

ÖROK



Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung Fachliche Empfehlungen & Materialienband

ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ (ÖROK)

SCHRIFTENREIHE NR. 193

**ÖROK-PARTNERSCHAFT
„RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE
NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG“**

FACHLICHE EMPFEHLUNGEN & MATERIALIENBAND



Wien, März 2015

IMPRESSUM

© 2015 by Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK), Wien
Alle Rechte vorbehalten.

Medieninhaber und Herausgeber: Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK)
Geschäftsführer: Johannes Roßbacher/Markus Seidl
Projektkoordination: Elisabeth Stix
Ballhausplatz 1, A-1014 Wien
Tel.: +43 (1) 535 34 44
Fax: +43 (1) 535 34 44 – 54
E-Mail: oerok@oerok.gv.at
Internet: www.oerok.gv.at

Bearbeitung:
Die Erarbeitung der Beiträge erfolgte durch verschiedene AutorInnen, die jeweils am Beginn der Beiträge genannt werden.

Zitationsvorschlag:

Ganzer Band:
ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz) (Hrsg.) (2015): Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. - Wien. (= ÖROK-Schriftenreihe 193).

Einzelne Beiträge :
AutorInnen (2015): Titel. In: ÖROK (Hrsg.): Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. – Wien. (= ÖROK-Schriftenreihe Nr. 193).

www.pflegergrafik.at

Copyrights der Coverfotos:
Tirol Werbung, Gerhard Eisenschink/Fotolia.com/J. Roßbacher/H. Widmann/Amt der Niederösterreichischen Landesregierung/Magistrat der Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung

Produktion:
medien & mehr – Kommunikationsagentur, Wien

Druck: MDH-Media GmbH, Wien

Eigenverlag

ISBN: 978-3-9503875-1-3

Hinweise:
Bei allen personenbezogenen Bezeichnungen gilt die gewählte Form für beide Geschlechter.

Alle veröffentlichten Bilder und Grafiken wurden nach bestem Wissen und Gewissen sorgfältig recherchiert. Sollte uns bei der Zusammenstellung des Materials ein bestehendes Urheberrecht entgangen sein, teilen Sie uns dies bitte umgehend mit. Wir werden uns dann mit Ihnen in Verbindung setzen, um das Copyright auf dem schnellsten Weg zu klären.

Vorwort

DER ÖROK-GESCHÄFTSSTELLE

Im Jahr 2011 veröffentlichte die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) das „**Österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011**“. Das ÖREK 2011 stellt ein strategisches Handlungsprogramm für die gesamtstaatliche Raumordnung und Raumentwicklung in Österreich dar und wurde von den Mitgliedern der ÖROK – Bundeskanzler und Bundesministerien, Länder, Gemeinde- und Städtebund, Sozial- und Wirtschaftspartner – sowie unter Beiziehung weiterer AkteurInnen erarbeitet. Das ÖREK 2011 enthält Grundhaltungen und räumliche Ziele sowie als inhaltlichen Kern ein gemeinsames „Handlungsprogramm“.

Mit der Veröffentlichung startete die „Umsetzung“ des ÖREK 2011 im Rahmen sogenannter „**ÖREK-Partnerschaften**“. Dabei setzen thematisch befasste ÖROK-Mitglieder sowie weitere AkteurInnen einen oder mehrere Aufgabenbereiche des ÖREK-Handlungsprogramms um. Gearbeitet wird in Projektarbeitsgruppen – den „ÖREK-Partnerschaften“ –, die ein oder zwei „federführende PartnerInnen“ leiten. Ziele, Inhalte, Vorgehen und Ergebnisse leiten sich aus dem ÖREK 2011 ab, werden durch die Mitglieder der Partnerschaft aber weiter vertieft und konkretisiert.

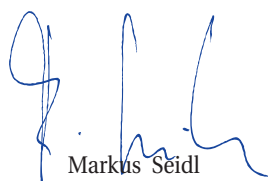
Die **Zusammenarbeit** in den ÖREK-Partnerschaften orientiert sich an den Grundsätzen kooperativer Zusammenarbeit, prozesshaften sowie ziel- und ergebnisorientierten Arbeitens, klarer Kommunikation und straffen Managements. Hohe Bedeutung hat darüber hinaus die Verankerung der Ergebnisse im Gesamtrahmen der ÖROK – nur so kann eine weiterführende Implementierung unterstützt werden.

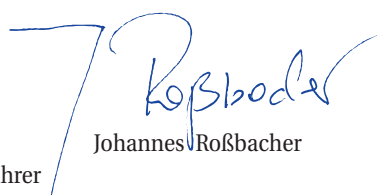
Die gegenständliche ÖREK-Partnerschaft „**Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung**“ wendet sich mit der Umsetzung des ÖREK-Aufgabenbereiches „Vorrangflächen zum Schutz vor Naturgefahren“ einem hoch aktuellen, äußerst komplexen Thema zu.

Unter den Naturgefahren ist der Bereich „Hochwasser“ inhaltlich, rechtlich sowie hinsichtlich der Vorgangsweisen vielfach aufgearbeitet und etabliert. Der **Umgang mit gravitativen Naturgefahren** (z. B. Muren, Steinschlag, Felssturz, Rutschungen, Lawinen) wird zunehmend bedeutender, kann aber auf keine vergleichbaren Herangehensweisen verweisen. Vor diesem Hintergrund wurde die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ unter Federführung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abt. Wildbach- & Lawinenverbauung) und der Geologischen Bundesanstalt gestartet.

Um das **Ziel der Etablierung eines „Risikomanagements für gravitative Naturgefahren“** erreichen zu können, ist aufgrund inhaltlicher Fragen die Mitarbeit verschiedener Fachbereiche (Geologie, Wildbach- und Lawinenverbauung, Wasserwirtschaft, Forstwirtschaft, Infrastrukturplanung,...) sowie der Raumplanung als Querschnittsmaterie ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Die kompetenzrechtliche Verankerung erfordert darüber hinaus die Einbindung aller gebietskörperschaftlichen Ebenen (Bund, Länder, Gemeinden). Die bislang erfolgte breite Einbeziehung und aktive Mitarbeit der relevanten AkteurInnen ist für diese ÖREK-Partnerschaft daher besonders hervorzuheben.

Der vorliegende Materialienband enthält die von den Mitgliedern der ÖREK-Partnerschaft zusammengefassten wesentlichsten Grundlagen sowie fachliche Empfehlungen, die auf dieser Basis erstellt wurden.


 Markus Seidl
 Geschäftsführer


 Johannes Roßbacher

Vorwort

DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT

Der Umgang mit Naturgefahren ist seit jeher vom Eintritt großer Katastrophen und der Anpassung der Menschen an deren Folgen geprägt gewesen. In einem Lebensraum mit ausreichendem Potenzial für die Flächenentwicklung sind die Maßnahmen der Gefahrenabwehr in der Regel auf die dominierenden Naturgefahren gerichtet. In den Alpenländern sowie in vielen anderen Gebirgsregionen sind dies die überregional bedeutenden Gefahrenarten Hochwasser, Erdbeben und Lawinen. Lokal wirkende Naturgefahren wie Steinschlag, Felssturz und Rutschungen (auch: „gravitative Naturgefahren“) treten erst bei einer Verknappung der gefahrlos nutzbaren Flächen in den Fokus der Raumordnung. Eine maßgebliche Bedeutung erlangen die Risiken, wenn sich der Nutzungsdruck auch auf Flächen erhöht, die von gravitativen Naturgefahren beeinträchtigt sind. Die damit verbundenen Risiken sind vielschichtig und reichen von Fragen der Baugrundsicherheit, über die Hangwasser- und Schneedruckproblematik bis hin zu Stürzen aus Felsbereichen oberhalb der Siedlungen und Infrastruktur. Wenn die Raumplanung auf diese Trends mit einem umfassenden Risikomanagement reagieren will, benötigt sie vergleichbare und räumlich hochauflösende Informationen und Daten über alle relevanten Naturgefahren. Hier öffnet sich in der österreichischen Raumordnung eine Lücke, die zu schließen sich die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“ zur Aufgabe gesetzt hat.

Die große Herausforderung liegt dabei nicht nur in der Entwicklung geeigneter Planungsmethoden und Schutzkonzepte, sondern insbesondere im Zusammenführen von Akteuren, Akteurinnen und Fachbereichen, die bisher bundesweit noch nicht zusammengearbeitet haben. Auch wenn ein allgemeines Grundverständnis für Risiken durch Steinschlag, Hangmuren oder Rutschungen besteht und diesbezügliche Planungsgrundsätze in die Raumordnungsgesetze Eingang gefunden haben, ist es ein anspruchsvoller Prozess, Fachsektoren mit völlig unterschiedlichen Sicht- und Herangehensweisen – zu einem gemeinsamen Verständnis der Problemstellung sowie der Umsetzungsmöglichkeiten zu bringen. Ich bin daher der Geschäftsleitung und dem Ständigen Unterausschuss der Österreichischen Raumordnungskonferenz sehr dankbar, dass sie dieses wichtige Thema aufgegriffen haben und im Rahmen einer ÖREK-Partnerschaft einen kompetenzübergreifenden und interdisziplinären Entwicklungsprozess – sowohl in technischer als auch in fachpolitischer Hinsicht – ermöglichen. Am Ende wird eine neue Perspektive auf den Schutz vor gravitativen Naturgefahren in Österreich stehen, die allen Akteuren und Akteurinnen eine abgestimmte Basis für eine institutionalisierte und nachhaltige Kooperation in diesem Gebiet bieten wird.



MR. Dipl.-Ing. Maria Patek MBA
Leiterin der Wildbach- und Lawinenverbauung

Vorwort

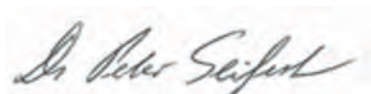
DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Bedingt durch die geologische Entwicklungsgeschichte der Alpen und die topografischen Verhältnisse ist Österreich ein Land mit einer naturgemäß hohen Disposition für geogen bedingte Naturgefahren, insbesondere gravitative Massenbewegungen wie Felsstürze, Rutschungen und Hangmuren. Angesichts der zunehmenden Urbanisierung im städtischen und ländlichen Raum, einer Zunahme vielfältig begründeter Flächenansprüche (Tourismus, Verkehr etc.) und der aktuellen Prognosen zum Klimawandel und dessen Folgen erhöht sich das Bedürfnis nach mehr Sicherheit und Schutz für die Bevölkerung und das volkswirtschaftliche Vermögen. Nicht zuletzt die katastrophalen Ereignisse der letzten Jahre, die sowohl durch Hochwässer als auch durch unzählige gravitative Massenbewegungen (z. B. August 2005 und Juni 2009) hervorgerufen wurden, haben zu einem enormen wirtschaftlichen Schaden geführt, manchmal waren auch Menschenleben zu beklagen. Diese Ereignisse sind ein Indiz dafür, dass technische Schutzbauten für die Gefahrenprävention allein nicht ausreichen. In den letzten Jahren hat nicht zuletzt deshalb auch der Bedarf in Österreich, insbesondere seitens der regionalen/überörtlichen und kommunalen/örtlichen Raumplanung, dahin gehend zugenommen, dass möglichst flächendetaillierte und -deckende Karten zwecks Identifizierung potenziell gefährdeter Bereiche vorliegen.

Die Zusammenarbeit der letzten Jahre all jener Institutionen, die sich mit Naturgefahren beschäftigen, hat gezeigt, dass es nur mit fachintegralen Lösungsansätzen und ExpertInnensystemen möglich sein wird, verantwortungsbewusste Präventionsmaßnahmen zum Schutz des Menschen und seiner Bauwerke vor solchen Naturkatastrophen in Österreich ergreifen zu können. Nachdem die Geologische Bundesanstalt in den vergangenen Jahren verschiedene Richtlinien und Empfehlungen zur einheitlichen Erkennung, Erfassung und Bewertung von gravitativen Massenbewegungen (Rutschungen, Sturzprozesse und Hangmuren) ausgearbeitet hat, ist unser Anliegen im Rahmen dieser Partnerschaft, die erzielten Erkenntnisse, das entwickelte Know-how hinsichtlich raumplanerischer Planungsgrundlagen (u. a. Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten) gemeinsam mit anderen ExpertInnenkreisen weiter auszubauen und raumplanerisch umzusetzen.

Im Zentrum der ÖREK-Partnerschaft standen neben der Formulierung von Empfehlungen hinsichtlich der Erzeugung von Planungsgrundlagen (Dispositionskarten und Gefahrenhinweiskarten) auch die raumplanerische Umsetzung. Die erstellten Planungsgrundlagen sollen zukünftig – ohne den Anspruch eines rechtlichen Gutachtens – eine dem „Stand der Technik“ entsprechende Grundlage sein, um zukünftige Entwicklungen, aber auch Widmungs- und Planungsvorhaben zu unterstützen.

Diese Partnerschaft hat auch eine Brücke zwischen der Forschung im Bereich der Angewandten Geowissenschaften und der ländlichen Raumplanung geschlagen sowie die interinstitutionelle Zusammenarbeit öffentlicher Stellen in der Naturgefahrenprävention vorangetrieben.



Dr. Peter Seifert

Direktor der Geologischen Bundesanstalt

INHALTSVERZEICHNIS

	VORWORT DER ÖROK-GESCHÄFTSSTELLE.....	3
	VORWORT BMFLUW	4
	VORWORT GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT.....	5
	ZUSAMMENFASSUNG	13
	SUMMARY	18
TEIL 1		
	RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG	
	FACHLICHE EMPFEHLUNGEN	25
1	Einleitung.....	25
2	Prävention als Grundprinzip einer risikoorientierten Raumentwicklung	25
3	Daten und Informationen über gravitative Naturgefahren	26
4	Analyse, Bewertung und Darstellung gravitativer Naturgefahren	26
5	Management von gravitativen Naturgefahren.....	28
6	Kompetenzen und Zuständigkeiten	30
7	Ressourcen	30
TEIL 2		
I	DIE ÖREK-PARTNERSCHAFT „RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE	
	NATURGEFAHREN“: PROBLEMSTELLUNG UND FACHPOLITISCHE ZIELE	33
1	Die Bedeutung des Naturgefahren-Risikomanagements für die österreichische	
	Raumentwicklung	33
2	Funktion und Wirkung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen	35
3	Herausforderungen und Defizite des Risikomanagements für gravitative	
	Naturgefahren in der Raumplanung	38
4	Fachpolitische Herausforderungen für die ÖREK-Partnerschaft.....	40
4.1	Literatur	41
II	ÖREK-PARTNERSCHAFT „RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE	
	NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG“	43
1	ÖREK-Partnerschaften: Zielsetzung, Konzeption, Vernetzung.....	43
1.1	Ziele und Konzeption der ÖREK-Partnerschaften: Konkretisierung und Umsetzung	
	des ÖREK 2011	43
1.2	Prinzipien der ÖREK-Partnerschaften	44
1.3	Vernetzung und Kooperation.....	45
2	Design & Organisation des Arbeitsprozesses, Methodik,	
	Kommunikation & Vernetzung	45
2.1	Einbeziehung der relevanten Fachbereiche und AkteurInnen.....	46
2.2	Organisation des Arbeitsprozesses.....	46
2.3	Methodik, Kommunikation und Vernetzung.....	48
III	GEFAHRENRAUM VERSUS LEBENSRAUM: KEYNOTE-BEITRÄGE UND MEINUNGEN	51
1	Gravitative Naturgefahren aus Sicht einer Gemeinde.....	51
1.1	Perspektive der Bürgermeister.....	51
1.2	Gefahrenzonenpläne auf kommunaler Ebene	52
1.3	Verlorenes Wissen	52
1.4	Notwendigkeit der Gefahrenzonenplanung.....	53
2	Gravitative Naturgefahren: Entstehung, Wirkungen und Risikomanagement.....	54
2.1	Hintergrund.....	54

2.2	Klassifikationen gravitativer Massenbewegungen.....	55
2.3	Vorbereitende, auslösende und kontrollierende Faktoren.....	56
2.4	Optionen des Risikomanagements	56
2.5	Raum-zeitliche Visualisierungen gravitativer Massenbewegungen.....	57
2.6	Zusammenfassung und Fazit.....	60
2.7	Literatur	61
3	Grundlagen des raumbezogenen Naturgefahren-Risikomanagements	63
3.1	Einführung.....	63
3.2	Rolle der Umweltprüfung in der Risikoabschätzung.....	65
3.3	Raumplanerische Risikomanagementstrategien	65
3.4	Umgang mit Unsicherheit.....	67
3.5	Fazit	68
3.6	Literatur	68
4	Das Modell der Gefahrenzonenplanung und dessen Anwendbarkeit auf gravitative Naturgefahren	69
4.1	Einleitung.....	69
4.2	Die Gefahrenzonenplanung.....	69
4.3	Gravitative Naturgefahren in der Gefahrenzonenplanung	70
4.4	Zusammenfassung	71
5	Berücksichtigung von Naturgefahren in der alpinen Raumentwicklung am Beispiel des Landes Tirol.....	72
5.1	Umgang mit Naturgefahren in der Tiroler Raumplanung.....	72
5.2	Gesetzliche Grundlagen im Tiroler Raumordnungsgesetz	72
5.3	Neu: Entschädigungsregelung.....	73
5.4	Sachverständigenleistungen	74
5.5	Fazit	74
6	Anwendung des «Plan des Risques» (betreffend gravitative Naturgefahren) in der Raumplanung in Frankreich.....	75
6.1	Plan des Risques (PPR): Grundlagen und Planungsprozess	75
6.2	Risikokartierung	76
6.3	Die PPR-Dokumente.....	76
6.4	PPR und gravitative Massenbewegungen.....	77
6.5	Zusammenfassung	79
6.6	Quellen und Literatur	79
7	Risikoorientierter Umgang mit gravitativen Naturgefahrenrisiken in der Raumplanung am Beispiel der Schweiz	80
7.1	Gefahrenkarten: Grundlagen und Anwendung	80
7.2	Bisherige raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarten	81
7.3	Erfahrungen zeigen Defizite auf	84
7.4	Risikoentwicklung steuern.....	84
7.5	Neues Paradigma: Risikobasierte Raumplanung.....	85
7.6	Literatur	86
IV	MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE – ARBEITSGRUPPE RAUMPLANUNG.....	87
1	Arbeitsgruppe Raumplanung: Ziele, Arbeitsmethoden und Ergebnisse	87
1.1	Grundsätze der risikoorientierten Raumplanung	87
1.2	Rahmenbedingungen für die Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren	87
1.3	Herausforderungen für die risikoorientierte Raumordnung	88
1.4	Kernfragen der Arbeitsgruppe Raumplanung	89
1.5	Arbeitsmethoden der AG Raumplanung	89
2	Rechtsgrundlagen des Schutzes vor gravitativen Prozessen (Muren, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen) im Bundesrecht sowie Raumordnungs- und Baurecht der Länder	90
2.1	Einleitung.....	90
2.1.1	Gravitative Prozesse und Raumordnungs- und Baurecht.....	90
2.1.2	Grundlagen	92
2.2	Gravitative Naturgefahren im internationalen und europäischen Recht	93

2.2.1	Allgemeines	93
2.2.2	Alpenkonvention.....	93
2.2.3	Europarecht	94
2.3	Gravitative Naturgefahren im Bundesrecht	95
2.3.1	Allgemeines	95
2.3.2	Gravitative Naturgefahren und forstliche Raumplanung	95
2.3.3	Gefahrenzonenpläne gemäß § 42a WRG	98
2.3.4	Gravitative Naturgefahren und Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG)	100
2.3.5	Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen	100
2.3.6	Gravitative Naturgefahren – Standort- und Objektschutzwälder.....	103
2.3.7	Gravitative Naturgefahren und Katastrophenfondsgesetz	103
2.4	Gravitative Prozesse im Raumordnungsrecht	103
2.4.1	Allgemeines	103
2.4.2	Raumordnungsrechtliche Systematik.....	104
2.4.3	Raumplanerische Grundsätze und Ziele	105
2.4.4	Überörtliche Raumplanung.....	109
2.4.5	Örtliche Raumplanung – Örtliches Entwicklungskonzept	110
2.4.6	Örtliche Raumplanung – Flächenwidmungsplan	111
2.4.7	Örtliche Raumplanung – Bebauungsplan	119
2.4.8	Naturgefahren und Widmungen vor Gericht	120
2.4.9	Gesetzliche Schutzziele bei gravitativen Naturgefahren	121
2.4.10	Aufsichtsbehördliche Genehmigung des Flwp.....	124
2.4.11	Baulandwidmungen bei fehlender Baulandeignung.....	127
2.4.12	Ausnahmen in Gefährdungsbereichen	128
2.4.13	Vertragsraumordnung und gravitative Naturgefahren	129
2.4.14	Informationen über Massenbewegungen	130
2.5	Gravitative Naturgefahren im Baurecht	132
2.5.1	Allgemeines	132
2.5.2	Arten von Bauführungen und Verfahren	132
2.5.3	Bauplatzeignung.....	133
2.5.4	Baubewilligungsverfahren	136
2.5.5	Baurechtliche Auflagen und Verfügungen	140
2.6	Resümee.....	143
2.7	Literatur	144
2.8	Abkürzungsverzeichnis	146
3	Weiterführende analytische Betrachtungen der AG Raumplanung.....	148
3.1	Allgemeines	148
3.2	Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse auf kommunaler Ebene	148
3.3	Ansätze für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren in den ROG	148
3.4	Kriterien für die Berücksichtigung von Risikoarten in der Raumordnung	150
3.4.1	Komponente 1 – die ereignisbezogene Differenzierung (Naturgefahrenseite):	152
3.4.2	Komponente 2 – die schutzgüterbezogene Differenzierung (Raumordnungsseite):	153
4	Schlussfolgerungen und Ausblick	154
V	MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE – ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE.....	155
1	Einleitung.....	155
1.1	Allgemeines	155
1.2	Bearbeitungsebenen.....	157
1.3	Abgrenzung des Arbeitsbereiches	159
2	Rutschprozesse	160
2.1	Eingangsdaten.....	160
2.1.1	Eingangsdaten für Rutschungsdispositionsmodelle	160
2.1.2	Eingangsdaten für die Wirkungsraumabschätzung.....	164
2.2	Dispositionsmodelle.....	166
2.2.1	Modellierung der Rutschungsdispositionskarte	166
2.2.2	Validierungen	171
2.2.3	Unsicherheitsbetrachtungen	175

2.2.4	Arbeitsebenen und Legendenvorschlag	179
2.3	Wirkungsraummodellierung	180
2.3.1	Allgemeines	180
2.3.2	Verfügbare Modelle und Ansätze.....	180
2.3.3	Arbeitsebenen und Legendenvorschlag	181
2.3.4	Schlussfolgerung der Wirkungsraummodellierung.....	184
3	Steinschlag – Gefahrenzonierung, Methodik – Sturzprozesse	185
3.1	Eingangsdaten und -parameter.....	185
3.2	Dispositionsmodelle.....	185
3.3	Reichweitenmodelle	188
3.4	Handlungsempfehlungen	191
4	Schlussfolgerung und Ausblick	192
5	Literatur	193
VI	MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE – ARBEITSGRUPPE FACHPLANUNG	197
1	Arbeitsgruppe Fachplanung: Ziele, Arbeitsmethoden und Ergebnisse	197
2	Gefahrenzonenkarten und Gefahrenhinweiskarten: Erhebungsansätze, Anwendung und Bedeutung für die Raumplanung	199
2.1	Einleitung.....	199
2.2	Methodik der Untersuchung	201
2.3	Ergebnis: Faktenblätter zur Gefahrendarstellung von Steinschlag und Rutschungen.....	202
2.3.1	Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung.....	202
2.3.2	Gefahrenhinweiskarte für Oberösterreich	204
2.3.3	Gefahrenhinweiskarte für Niederösterreich.....	207
2.3.4	Gefahrenhinweiskarte für Kärnten	209
2.3.5	Naturgefahrenhinweiskarte ÖBB.....	213
2.3.6	Geotechnische Streckenaufnahme der ÖBB-Infrastruktur AG.....	215
2.3.7	Gefahrenhinweiskarte der ASFINAG.....	216
2.3.8	Regionalplanung Naturgefahrenpotenziale Felbertal	220
2.3.9	Gefahrenhinweiskarte Bayrische Alpen	222
2.3.10	Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen für das Bundesland Steiermark	226
2.4	Diskussion	228
2.5	Fazit	228
3	Schutzziele und Sicherheitsniveau für Steinschlaggefahren	235
3.1	Schutzziele.....	235
3.1.1	Funktion und Anwendungsbereich von Schutzzielen.....	235
3.1.2	Schutzziele des Risikomanagements für Naturgefahren.....	235
3.1.3	Schutzziele des Risikomanagements für Steinschlaggefahren	235
3.2	Schutzgüter	236
3.2.1	Allgemeine Schutzgüter und gesetzliche Schutzpflichten	236
3.2.2	Konkrete Schutzgüter für Steinschlaggefahren	236
3.3	Sicherheitsniveau und Sicherheitsgrenzwerte	237
3.3.1	Allgemeine Sicherheitsniveaus in der Raumplanung	237
3.3.2	Normierte Sicherheitsniveaus für Steinschlaggefahren, Anwendungsbereich.....	237
3.3.3	Sicherheitsgrenzen für Steinschlaggefahren in der Raumplanung	237
3.3.4	Sinwirkungen für Steinschlaggefahren im Bauverfahren	238
3.3.5	Sicherheitsgrenzwerte für Steinschlaggefährdung von Personen im Freien und VerkehrsteilnehmerInnen	238
3.3.6	Darstellung von Steinschlaggefahren (kommunale Ebene oder Objektebene)	238
3.3.7	Anwendungsregeln für Sicherheitsgrenzwerte (Einwirkungsgrenzen)	238
3.4	Literatur	239
VII	MONITORING VON GRAVITATIVEN MASSENBEWEGUNGEN.....	241
1	Einführung und Zieldefinition	241
2	Methoden des Monitorings	241
2.1	Geologisch-geotechnisches Monitoring.....	241
2.2	Monitoring in der Raumplanung	242

3	Frühwarnsysteme	243
4	Gesetzliche Rahmenbedingungen	243
5	Nutzen des Monitorings für die Raumplanung	244
5.1	Nutzen des geologisch-geotechnischen Monitorings	244
5.2	Vom räumlichen Monitoring zur Risikoanalyse.....	244
6	Literatur	245
TEIL 3		
	ANHANG	247
VIII	BEGRIFFE UND DEFINITIONEN.....	249
1	Begriffe Gravitative Prozesse	249
2	Begriffe in der Raumplanung	260
3	Begriffe Gefahr und Risiko	263
4	Literatur	280
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	283
	TABELLENVERZEICHNIS	285
	ÖROK-SCHRIFTENREIHENVERZEICHNIS	287

Zusammenfassung

ÖROK-SCHRIFTENREIHE NR. 193

ÖREK-PARTNERSCHAFT „RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG“

THOMAS GLADE¹ & FLORIAN RUDOLF-MIKLAU²

1 Die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“: Problemstellung und fachpolitische Ziele

Gravitative Naturgefahren (Hangbewegungen, insb. Rutschungen, Hangmuren; Stürze: insb. Steinschlag, Felssturz; *Schneelawinen*³) haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Raumentwicklung im Alpenraum. Diese Gefahrenprozesse sind häufig mit intensiven und sich verändernden Landnutzungen gekoppelt und lösen gesellschaftliche Anpassungsprozesse aus. Hierbei sind besonders die potenziellen Konsequenzen aus den Naturgefahren und deren mögliche Entwicklungstrends von Bedeutung. Im Gegensatz zum Hochwasserrisiko bestehen im Umgang mit gravitativen Naturgefahren (insbesondere Steinschlag und Rutschungen) hinsichtlich der Gefahrenanalyse, der Fachplanung (Gefahrenzonenplanung) sowie des Risikomanagements für die Raumnutzung in Österreich weitreichende Defizite, und Grundlagen sind nur fragmentarisch verfügbar. Die größten fachpolitischen Herausforderungen bestehen in der Entwicklung einer integralen Bewertung von Gefahren und Risiken (Sicherheitsniveau, Schutzziel), einer einheitlichen Planungssystematik für die kartografische Darstellung von gravitativen Naturgefahren sowie deren Anwendung in der Raumordnung und eines sektorübergreifenden Verständnisses der Schutzziele. Der demografische Wandel im Alpenraum steht in hoher Interaktion mit den gravitativen Naturgefahren. Umso kritischer sind die festgestellten Defizite in der Grundlagenforschung, in der Fachplanung und im Risikomanagement der Raumplanung hinsichtlich des Umganges mit gravitativen Naturgefahren zu bewerten.

ÖREK-Partnerschaften stellen ein wesentliches Umsetzungsinstrument des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes (ÖREK 2011) dar. Die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Na-

turgefahren in der Raumplanung“ unter der Federführung des BMLFUW⁴ und der GBA⁵ wurde eingerichtet, um für diesen kompetenzrechtlich zersplitterten und fachlich segmentierten Bereich eine neue Kooperations- und Entwicklungsform auf ExpertInnenebene einzurichten, der der hohen naturwissenschaftlichen, technischen und rechtlichen Komplexität der Fragestellungen gerecht wird und die Herausforderung einer fachübergreifenden Harmonisierung leisten kann. Eine besondere Stärke der Partnerschaft war die Einbindung zahlreichen Fachdisziplinen aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Ingenieurwesen und Wirtschaft sowie nationaler und internationaler SchlüsselexpertInnen, die insbesondere in den Keynote-Beiträgen dieses Materialienbandes zum Ausdruck kommen. Neben der Schaffung fundierter fachlicher Grundlagen bestand das wichtigste Ziel der Partnerschaft in der Erstellung von fachpolitischen Empfehlungen und deren Vorlage an die ÖROK zur politischen Abstimmung und Beschlussfassung.

2 Gefahrenraum versus Lebensraum (Synthese Kapitel III)

Der Dauersiedlungsraum ist in den alpinen Bereichen Österreichs durch die Topografie stark eingeschränkt. Der hohe Siedlungsdruck steht einem durch Naturgefahren stark begrenzten Dauersiedlungsraum gegenüber. Aus historischer Sicht erfuhren die ersten Gefahrenzonenpläne nach einer Einführungsphase Akzeptanz in der Bevölkerung. Mit zunehmender Unterscheidung der verschiedenen Gefahren und den unterschiedlichen Zuständigkeiten ist es für Gemeinden heute besonders wichtig, Wege der integrierenden Gefahrenzonenplanung zu finden. Die Spannungsfelder liegen dabei weniger im Gefahrenzonenplan selbst, sondern vielmehr in dessen Umsetzung entsprechend den Raumordnungs- und Baugesetzen, wobei die ehemals individuelle, subjektive Gefahrenbeurteilung durch eine formalisierte, amtliche Beurteilung ersetzt wurde. Die Kehrseite einer institutiona-

1 Univeristät Wien, Institut für Geographie und Regionalforschung.

2 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

3 Lawinen wurden im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft nicht behandelt.

4 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

5 Geologische Bundesanstalt Wien.

lisierten, von öffentlichen Einrichtungen getragenen Gefahrenzonenplanung ist die latente Gefahr des Verlustes von existierendem lokalem Wissen, sodass neue Wege in der – die betroffene Bevölkerung integrierenden und aktiv beteiligenden – Gefahrenzonenplanung gefunden werden müssen.

Ein wichtiges Element der fachübergreifenden Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen ist eine allgemein akzeptierte und verständliche Terminologie für die gravitativen Naturgefahren, die von allen betroffenen Sektoren (Geologie, Fachplanung, Raumplanung) in gleicher Weise anwendbar ist. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der Unterscheidung von vorbereitenden, auslösenden und kontrollierenden Faktoren, die zu gravitativen Gefahrenprozessen führen. Zu den drei maßgeblichen Optionen des Risikomanagements zählen die sorgfältige Inventarerstellung der gravitativen Naturgefahren (Massenbewegungen), das Monitoring der Prozesse mit Integration in Frühwarnsysteme und die raum-zeitlichen Visualisierungen der gravitativen Naturgefahren in unterschiedlicher Bearbeitungstiefe. Zukünftige Untersuchungen müssen auch die möglichen Konsequenzen der gravitativen Naturgefahren berücksichtigen. Die Raumordnung und -planung erhält durch die Bereitstellung von raum-zeitlichen Informationen neue Möglichkeiten für eine nachhaltige Regionalentwicklung.

Als neuer Ansatz wird im Rahmen dieser ÖREK-Partnerschaft „Risiko“ in die Bewertung der Folgen von gravitativen Naturgefahren für die Raumplanung und andere Sektoren des Naturgefahrenmanagements in Österreich eingeführt. Der Risikobegriff ist jedoch kein traditioneller Rechtsbegriff wie der Gefahrenbegriff. In der Logik der Risikoforschung ist ein Risiko raumplanungsrelevant, wenn mithilfe raumplanerischer Instrumente Eintrittswahrscheinlichkeit oder Konsequenz eines Ereignisses für bestimmte, hinlänglich sicher identifizierbare Entstehungs- und/oder Gefährdungsräume beeinflussbar sind. Risikoabschätzungen sind jedoch längst nicht Standard in der Raumplanung, sondern werden nur in speziellen Fällen durchgeführt. Die zweifellos vorhandene Unsicherheit künftiger Veränderungen von Frequenz und Magnitude von Naturgefahren sollte angesichts der dargelegten Strategien kein Grund dafür sein, auf ein Risikomanagement in der Raumplanung grundsätzlich zu verzichten. Dem steht die Hürde im Weg, das Risikokzept im rechtlichen und organisatorischen Naturgefahrenmanagement in Österreich zu etablieren.

Richtungsweisend für die Darstellung von gravitativen Naturgefahren und deren Berücksichtigung in der Raumordnung ist das Modell der Gefahrenzonenplanung. Bei der Gefahrenzonenplanung der Wild-

bach- und Lawinenverbauung werden die Gefährdungen durch Wildbäche und Lawinen flächenhaft und flächendeckend für bestehende und zukünftige Siedlungsbereiche sowie sonstige Grundstücke mit hochwertiger Verwendung erfasst. Ausgehend von einem Bemessungsereignis mit 150-jährlicher Wiederkehrwahrscheinlichkeit werden in der Gefahrenzonenkarte zwei Gefährdungsintensitätsklassen ausgewiesen, die sich an der vertretbaren Flächennutzung und Bebaubarkeit orientieren. In den roten Zonen wird von einer Verwendung für Siedlungen abgeraten, in den gelben Zonen ist eine solche mit vertretbaren baulichen Vorkehrungen (Objektschutzmaßnahmen) in der Regel möglich. Nach 40 Jahren Anwendung ist das Verfahren der Erstellung, Kommunikation und Berücksichtigung der Gefahrenzonenpläne in der öffentlichen Wahrnehmung und Verwaltungspraxis gut etabliert und übt die erwartete Steuerungswirkung aus, darüber hinaus besteht eine hohe politische Akzeptanz. Eine Integration von gravitativen Naturgefahren in das Modell der Gefahrenzonenplanung, insbesondere für die kommunale Ebene und Objektebene, kann als zielführend angesehen werden.

Beispielgebend für die Berücksichtigung von Naturgefahren in der alpinen Raumentwicklung ist das Bundesland Tirol, welches Wege aufzeigt, wie Bundesländer in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich den Umgang mit unterschiedlichen Naturgefahren regeln und im Vollzug diese Rechtsnormen handhaben können. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten befinden sich große Teile des Landes in Gefährdungsbereichen, weshalb detaillierte rechtliche Regelungen für die Zulässigkeit von Widmungen und Bauführungen erforderlich sind. Der geringe Anteil der als Dauersiedlungsraum nutzbaren Landesfläche erfordert einen differenzierten Umgang mit Naturgefahren unter Berücksichtigung des Risikos. Als Grundsatz in der Bearbeitung wird ein höchstmöglicher und mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreichbarer Schutz, unter Beachtung der speziellen Anforderungen des konkreten Falles, verfolgt. Das Tiroler Raumordnungsgesetz beugt der Erweiterung der Flächennutzungen in Bereichen mit erheblich höheren Gefährdungspotenzialen vor und schreibt die Einholung fach einschlägiger Gutachten für neue Bauvorhaben zwingend vor.

Andere Alpenländer (Frankreich, Schweiz) haben – aufgrund der bereits durchgeführten Entwicklung eines Systems der Gefahrendarstellung für gravitativen Naturgefahren oder der Umsetzung eines Modelles des integralen Risikomanagements – für Österreich ebenfalls Vorbildwirkung. In Frankreich wurde der Risiko-Präventionsplan („Plan des Risques/PPR“) bereits 1955 eingeführt, um alle natürlichen und teilweise auch technologischen Gefahren und die damit

verbundenen Risiken darzustellen und diese in Planungs- und Entwicklungsentscheidungen berücksichtigen zu können. In den Gebirgsregionen werden Rutschungen, Hochwasser, Lawinen und Erdbeben mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 100 Jahren berücksichtigt. Der „Plan des Risques“ stellt die wesentliche Planungsgrundlage des französischen Staates und der Gemeinden für die Risikoprävention vor Naturgefahren dar und ist die Implementierung einer Risikoabschätzung auf politischer Ebene. Die Einbindung von Entscheidungsträgern in den technischen Teil des Zonierungsprozesses hat sich in Frankreich als erfolgreich erwiesen.

In der Schweiz wird bereits seit vielen Jahren die Strategie des risikoorientierten Umganges mit Naturgefahren in der Raumplanung verfolgt. Die Konzepte des integralen Risikomanagements und der nachhaltigen Maßnahmenplanung können in der Schweiz als politisch etabliert und gesellschaftlich akzeptiert vorausgesetzt werden. Zurzeit vollzieht sich ein Paradigmenwechsel in Richtung einer risikobasierten Raumplanung. Da es auch in der Schweiz der Raumplanung bisher nicht gelungen ist, den Trend von ansteigenden Risiken einzudämmen, wird mit der Strategie der erwünschten Siedlungsentwicklung „nach innen“ in Zukunft der Fokus auf den bestehenden Siedlungsraum gesetzt werden. Die Raumordnung hat die Aufgabe, die Siedlungsentwicklung so zu steuern, dass das Schadenpotenzial und somit die Risiken tragbar bleiben. Die Schweizer Gefahrenkarten geben zwar umfassende Auskunft über die Lage und das Ausmaß drohender Gefahren, enthalten jedoch keine Informationen über potenzielle Schäden, um einen wesentlichen Beitrag der risikobasierten Raumplanung zur Reduktion der Risiken zu ermöglichen. Zukünftig wird daher angestrebt, dass bei Nutzungsintensivierungen standardmäßig risikomindernde Maßnahmen verlangt werden (z. B. Objektschutz) und neue Nutzungen nicht ungesteuert in Gefahrengebieten entstehen können.

3 Leistungen und Ergebnisse der ÖREK-Partnerschaft (Synthese Kapitel IV–VII)

Die ÖREK-Partnerschaft hat die Fragestellung umfassend und fachübergreifend bearbeitet (siehe dieser Materialienband) und die Ergebnisse in „Empfehlungen der Partnerschaft“ umgesetzt, die als Grundlage für fachpolitische ÖROK-Empfehlungen dienen können. Grundlage dafür waren die Materialien und Arbeitspapiere der Arbeitsgruppen Raumplanung (Kapitel IV), Geologie (Kapitel V) und Fachplanung (Kapitel VI), die in diesem Materialienband zusam-

mengestellt wurden. Diese stellen den Stand des akzeptierten Wissens in Österreich dar, geben aber auch einen Überblick über die Bandbreite der Umsetzung sowie die erforderlichen Entwicklungen und Harmonisierungsschritte, die zur Etablierung einer einheitlichen Gefahrendarstellung (z. B. nach dem Vorbild des Gefahrenzonenplans der Wildbach- und Lawinenverbauung) sowie eines integrierten Risikomanagements für gravitative Naturgefahren (z. B. nach dem Vorbild der Schweiz oder in Anlehnung an das Modell des Hochwasserrisikomanagements⁶) gesetzt werden müssen. Dabei wurde auch auf die Notwendigkeit des durch unterschiedliche naturräumliche und gesellschaftspolitische Bedingungen erforderlichen Handlungsspielraums der österreichischen Bundesländer Rücksicht genommen. Ein zusätzlicher Schwerpunkt war die Darstellung des verfügbaren Wissens über das Monitoring von gravitativen Naturgefahren (Kapitel VII).

3.1 Arbeitsgruppe Raumplanung (Synthese Kapitel IV)

Die Arbeitsgruppe „Raumplanung“ hat relevante Aspekte der Raumordnung im Zusammenhang mit Naturgefahren erarbeitet. Ein Schwerpunkt lag dabei in der Analyse und strukturierten Darstellung der Rechtsgrundlagen (Studie der TU Wien, Univ.-Prof. Arthur Kanonier).

Die zukünftigen Aufgaben der Raumplanung liegen insbesondere in der Prävention. Das generelle Meiden von Gefahrenbereichen funktioniert dort, wo noch keine verwundbaren Nutzungen in Gefahrenbereichen angesiedelt sind. Es sind dazu aber geeignete Planungsgrundlagen erforderlich, die über Art und Ausmaß der Gefährdung Auskunft geben. Während derartige Grundlagen bei Hochwasser- und Lawinengefahren schon sehr weit entwickelt und verfügbar sind, besteht bei den gravitativen Naturgefahren, insbesondere Steinschlag und Rutschungen, noch beträchtlicher Nachholbedarf. Bestehende Siedlungen in Gefahrenzonen und knappe Raumressourcen lassen jedoch vielfach keine andere Wahl, als die von Naturgefahren beeinträchtigten Bereiche zu nutzen. Statt der Gefahr räumlich auszuweichen, soll die Nutzung an die spezifische Gefahrensituation angepasst werden. Für die Wirkungsweise der Raumordnung stellt diese Aufgabe eine große Herausforderung dar.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass allein auf der Ebene der Gemeinde bis zu fünf Verfahrensebenen existieren, für welche jeweils unterschiedlich detaillierte Aussagen zu gravitativen Naturgefahren zu

6 Grundlage: Europäische Hochwasserrichtlinie (HWRL).

treffen sind. Eine generelle und umfassende Regelung gefahrenangepasster Nutzungen auf der Ebene der Raumordnung widerspricht allerdings einerseits dem Grundgedanken des „Gefahren meiden“ und wäre andererseits wohl zu komplex, um auf kommunaler Ebene ohne umfangreich Ausnahmen und Auslegungsregeln umsetzbar zu sein. Daher gibt es in den einzelnen Landesgesetzen einzelne, unterschiedliche Ansätze für die Regelung der naturgefahrenangepassten Nutzung, wobei sich diese Regelungen für naturgefahrenangepasste Nutzung vorzugsweise an den bereits existierenden Hochwassergefahren orientieren. Es ist zu prüfen, wie weit Anpassungen dieser Regelungen für die besonderen Eigenschaften der gravitativen Naturgefahren erforderlich sind.

3.2 Arbeitsgruppe Geologie (Synthese Kapitel V)

Die beteiligten geologischen ExpertInnen der Geologischen Bundesanstalt (GBA), der Landesgeologischen Dienste sowie der Universitäten haben den aktuellen Stand des akzeptierten Wissens in Österreich über die Analyse, Bewertung und kartografische Darstellung von Rutschungen und Steinschlägen zusammengetragen. Für die flächendeckende Ermittlung der Rutschungs- bzw. Sturzdisposition des Untergrundes und des Wirkungsraumes sind Modelle und Ansätze für Sturzprozesse und flachgründige Rutschungen bzw. Hangmuren verfügbar. Die Darstellung erfolgt auf regionaler und kommunaler Ebene in Form einer Gefahrenhinweiskarte, die die Disposition (Anbruchgebiet) und den Wirkungsraum differenzierbar darstellt. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse setzt – neben einer vergleichbaren Qualität der Datengrundlagen (z. B. Auflösung der Geländemodelle, historische Ereignisdokumentationen etc.) – eine vergleichbare Methodik innerhalb der betrachteten Region oder Verwaltungseinheit (z. B. Bundesländer) sowie auch gegenüber angrenzenden Regionen voraus. Die Abschätzung der Disposition für Rutschungen im Lockergestein soll bei geringer Informationsdichte mittels heuristischer, auf ExpertInnenwissen basierender Verfahren erfolgen. Bei Rutschungsinventaren mit ausreichender Qualität sind statistische Ansätze zu bevorzugen, die eine quantitative Klassifizierung der Rutschungsanfälligkeit auf Basis historischer Rutschungsereignisse ermöglichen. Physikalisch basierte Ansätze sollen aufgrund der erforderlichen detaillierten geotechnischen Parameter nur auf Objektebene (Maßnahmenplanung) zum Einsatz kommen. Die Simulation modelliert den Sturzprozess auf kommunaler und Objektebene, in der regionalen Ebene wird der potenzielle Sturz-

raum durch eine grobe Reichweitenabschätzung über Pauschalgefälleansätze ermittelt.

Es konnte gezeigt werden, dass die Aussagekraft der Gefahrenhinweiskarte vom Analysemaßstab, von der Datenqualität und von der Methodik abhängig ist. Unterschiedlichen Prozesstypen – Rutschungen im Lockergestein und Hangmuren, Fallen und Stürzen – bedürfen aufgrund unterschiedlicher Mechanismen und prozessbestimmender Faktoren einer getrennten Behandlung bzw. einer differenzierten Methodik. Für die Sicherung der Qualität von Gefahrenhinweiskarten müssen Mindestanforderungen an Datenqualität und Methodik erfüllt und für die Nachvollziehbarkeit der Kartenerstellung und der damit verbundenen Interpretationskraft dokumentiert sein. Besonders relevant ist, dass die Wahl der Klassengrenzen in hohem Maße die räumliche Ausdehnung der Gefährdungsklassen und somit das Restrisiko bestimmt, welches aufgrund der generellen Unsicherheiten stets bestehen bleibt und kommuniziert werden muss.

3.3 Arbeitsgruppe Fachplanung (Synthese Kapitel VI)

Der Tätigkeitsbereich der Arbeitsgruppe Fachplanung lag im Vergleich und der Entwicklung geeigneter Planungsprozesse und Umsetzungsregeln, wobei auf den in Österreich und anderen Alpenländern verfügbaren und erprobten Modellen der kartografischen Darstellungen von Gefahren und Risiken für die betrachtete Planungsebene aufgesetzt wurde. Ein anderer Schwerpunkt war die Entwicklung und Etablierung allgemein anerkannter (normierter) Schutzziele und Sicherheitsgrenzwerte für die Raumplanung und das Risikomanagement für Steinschlaggefahren.⁷

In Österreich sind beide Instrumente für gravitative Naturgefahren entweder nur vereinzelt (regional) oder gar nicht verfügbar, sodass Sicherheitsentscheidungen im Raumordnungs- und Bauverfahren jeweils nur im Einzelfall getroffen werden müssen. Zur Darstellung gravitativer Naturgefahren wird methodisch zwischen Inventarkarten, Gefahrenhinweiskarten, Gefahrenkarten, Risikohinweiskarten und Risikokarten unterschieden. Gefahrenzonenpläne sind durch ein gesetzlich geregeltes Verfahren sowie die Legitimation durch ein staatliches Organ gekennzeichnet. Jedes dieser Plandokumente wird mit unterschiedlichen maßstabsabhängigen Modellansätzen erstellt. Anhand von Faktenblättern, die im Zuge einer ExpertInnenbefragung (Studie der Universität Wien, Univ.-Prof. Thomas Glade) von den zuständi-

⁷ Das Konzept der Schutzziele wurde für die besser abschätzbaren Steinschlaggefahren modellhaft angewandt, während für Rutschungsprozesse die unsicheren Planungsgrundlagen einheitliche Schutzziele noch nicht umsetzbar erscheinen lassen.

gen Institutionen ausgefüllt wurden, werden die verschiedenen Ansätze der Gefahrendarstellung vorgestellt und anschließend vergleichend präsentiert. Es konnte gezeigt werden, dass aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlagen, der verschiedenen angewandten Methoden und der formalen Präsentation die in Österreich und Bayern⁸ verfügbaren Gefahrendarstellungen nicht direkt vergleichbar sind. Die Studie zeigt den Harmonisierungsbedarf auf, welcher bei einer bundesweit vereinheitlichten Planungssystematik für die kartografische Darstellung von gravitativen Naturgefahren erforderlich wäre.

Die Festlegung von konkreten Schutzziele und Sicherheitsgrenzen setzt die Kenntnis von Wiederkehrwahrscheinlichkeit und Intensität des Gefahrenprozesses voraus. Für Sturzprozesse wurde ein erster Entwurf für konkrete Schutzziele erstellt, die im Raumordnungs- und Bauverfahren sowie als Kriterium für die Abgrenzung von Gefahrenzonen und Hinweisbereichen anwendbar sind. Ein gesondertes Sicherheitskriterium wird für Personen im Freien und VerkehrsteilnehmerInnen vorgeschlagen. Das Modell ist mit dem in der Schweiz und Vorarlberg üblichen Sicherheitsniveau harmonisiert.

3.4 Monitoring von gravitativen Massenbewegungen (Synthese Kapitel VII)

Beim Monitoring gravitativer Naturgefahren werden sowohl von den angewandten Geowissenschaften als auch von der Raumplanung Hangprozesse durch Datenvergleich indirekt bewertet und Schwellenwerte sowie Indikatoren zur Steuerung von Maßnahmen herangezogen. Die Erfassung und Überwachung der räumlichen und zeitlichen Verteilung von Hangbewegungen ist die Kernaufgabe der verschiedenen geologisch-geotechnischen Monitoringsysteme. Ihr Einsatz setzt eine genaue geologisch-geomorphologische Kartierung des Gefahrenbereiches voraus und kann auch für die Raumplanung von unmittelbarem Nutzen sein.

Beispielsweise liefert die historische Analyse als Teil des räumlichen Monitorings von Naturgefahrenereignissen einen wichtigen Beitrag bei der Neuausweisung von Bauland. Die entsprechende Datengrundlage wird durch die laufende Raumbeobachtung bereitgestellt und bildet die Basis für die Risikoanalyse. Die durch Massenbewegungen gefährdeten Flächen können mit geologisch-geotechnischen Monitoringsystemen kaum zu Bauland aufgewertet werden. Räumliches Monitoring von Steinschlägen oder Rutschun-

gen erweist sich jedoch bei der Bewertung von Naturgefahren für Planungszwecke als wichtige Grundlage.

Der Einsatz von Frühwarnsystemen vor allem für Verkehrswege, welche nicht durch Schutzverbauungen gesichert werden können, hat sich zu einer zentralen Schutzmaßnahme entwickelt. Bemerkenswert ist, dass das Monitoring im Bereich des öffentlichen Interesses in Österreich kein rechtlich verbindliches Mittel darstellt und daher auch keine konsistente Rechtsgrundlage existiert, aber im Bereich des privatwirtschaftlichen Interesses durchaus für die Überwachung der Anlagensicherheit (z. B. Eisenbahnanlagen, Straßen, Seilbahnen) eingesetzt werden kann.

4 Fazit

Die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ widmet sich den Fragen, wie stark gravitative Naturgefahren raumrelevant wirken, welche Konsequenzen möglich sind und welche Grundlagen über die Raumordnung bereitgestellt bzw. wie diese wiederum in die Raumplanung umgesetzt werden können. Aufbauend auf der Synopse der in Österreich (und den Nachbarländern) angewendeten und etablierten Modelle und Methoden konnte ein „Stand des allgemein anerkannten Wissens“ zusammengetragen werden. Eine Zusammenfassung des Wissens, der Analyse, der Bewertung und des Managements von gravitativen Naturgefahren ist in dieser Form in Österreich neu und stellt zweifellos einen Quantensprung dar. Die Partnerschaft hat eine Bewertung dieses Wissens vorgenommen und unter Berücksichtigung der regionalen Bandbreiten Empfehlungen für die Umsetzung und Harmonisierung des Risikomanagements für gravitative Naturgefahren in der Raum- und Fachplanung erstattet. Die Ergebnisse – wenn auch als unverbindlich und vorläufig anzusehen – werden der ÖROK und ihren Mitgliedern als Grundlage und Vorschlag für die weitere Strategieentwicklung und die Erstellung „fachpolitischer“ Empfehlungen (ÖROK-Empfehlungen) zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus konnte durch den Prozess ein kompetenz- und institutionenübergreifendes Fachnetzwerk etabliert werden, welches auch nach Abschluss der ÖREK-Partnerschaft den Harmonisierungs- und Standardisierungsprozess in diesem wichtigen Fachbereich vorantreiben wird. Die in dieser Partnerschaft geschaffene Kooperation zwischen ExpertInnen unterschiedlicher Fachbereiche ist beispielgebend für das gesamte Naturgefahrenrisikomanagement in Österreich.

⁸ Nicht berücksichtigt wurden die Modelle der Gefahrendarstellung von Frankreich und Schweiz, die bereits in den Keynotebeiträgen behandelt wurden.

ÖROK PUBLICATION NO 193 - ÖREK PARTNERSHIP “RISK MANAGEMENT FOR GRAVITATIVE NATURAL HAZARDS IN SPATIAL PLANNING“

THOMAS GLADE¹ & FLORIAN RUDOLF-MIKLAU²

1 ÖREK Partnership “Risk Management for Gravitative Natural Hazards”: Issues and Policy Objectives

Gravitative natural hazards (landslides, esp. landslips, mudslides; debris avalanches: esp. rockfalls and rockslides; *snow avalanches*³) have a decisive influence on spatial development in the Alpine region. These hazardous processes are usually accompanied by intensive and changing land use that triggers social adjustment processes. In this context, the potential consequences of natural hazards and their possible development trends are of significance. In contrast to flooding risk, when dealing with gravitative natural hazards (especially rockfalls and landslides) there are far-reaching deficits and gaps in the fundamental information available with respect to hazard analysis, sectoral planning (hazardous zone planning) as well as risk management for land use in Austria. The biggest policy challenges consist in the development of an integrative evaluation of the threats and risks (security level, protection objectives), a uniform planning system for the cartographic depiction of gravitative natural hazards as well as the use in spatial planning and for achieving a common understanding of protection objectives across sectors. Demographic change in the Alpine area is closely related to gravitative natural hazards. Therefore, this highlights how critical the deficits found in basic research, in sectoral planning and in risk management for spatial planning are when dealing with gravitative natural hazards.

ÖREK Partnerships are a key instrument in the implementation of the Austrian Spatial Development Concept (ÖREK 2011). The ÖREK Partnership “Risk Management for Gravitative Natural Hazards in Spatial Planning” was set up under the leadership of the Federal Ministry for Agriculture, Forestry, Environment and Water Management⁴ and GBA⁵ to create a new cooperation and development approach at the expert

level for this area, which is characterized by fragmented competence and sectoral segmentation, and to successfully address the highly demanding scientific, technical and legal complexity of the issues and master the challenge of achieving harmonization across the sectors. A special strength of the Partnerships was the involvement of numerous disciplines from science, politics, administration, engineering and economy as well as national and international leading experts who have also contributed the keynote articles to this Monograph. Apart from well-founded sector-specific basic research, the most important objective of the Partnership was the preparation of expert recommendations and their presentation to ÖROK as basis for reaching policy agreement and resolutions.

2 Hazardous zones versus living space (Synthesis Chapter III)

Permanent settlement space is severely restricted in the Alpine regions of Austria due to the topography. The high settlement pressure interacts with very limited space available for permanent settlement due to natural hazards. From a historic perspective, the first hazardous zone plans gained acceptance among the population after an introductory phase. With the increasing differentiation of the various hazards and the different areas of competence, it has become very important for municipalities to find ways to implement integrative hazardous zone planning today. The field of tension lies less in the hazardous zone plan itself, but rather in its implementation in accordance with spatial planning and building laws, because the former individual subjective assessment of hazards has been replaced by a formalized, official assessment. The downside of institutionalized hazardous zone planning by government institutions is the potential risk of losing local knowledge. Therefore, it is necessary to find new ways of integrating the affected population and enabling active participation in hazardous zone planning.

1 University of Vienna, Institut für Geographie und Regionalforschung.

2 Federal Ministry for Agriculture, Forestry, Environment and Water Management.

3 Avalanches were not dealt with within the scope of the ÖREK Partnership.

4 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

5 Geologische Bundesanstalt Wien.

An important element of the cross-sectoral implementation of hazardous zone maps and hazardous zone plans is to have generally-accepted and clear terminology for gravitative natural hazards usable by all sectors involved (geology, sectoral planning divisions, spatial planning) in the same manner. There is a special focus on clearly identifying the preparatory, triggering and controlling factors that result in gravitative hazardous processes. The three crucial options for risk management are: the careful recording of the gravitative natural hazards (mass movements); monitoring the processes with integration into early warning systems; the spatial-temporal visualization of gravitative natural hazards to varying degrees of depth. Future investigations must also take the possible consequences of gravitative natural hazards into account. The availability of spatial-temporal information for spatial planning and development opens up new possibilities for sustainable regional development.

As a new approach, within the framework of this ÖREK Partnership “risk” is introduced into the evaluation of the consequences of the gravitative natural hazards for spatial planning and other sectors involved in the management of the natural hazards in Austria. However, the risk concept here is not a traditional legal term like the concept of hazard. In the rationale of risk research, a risk is of relevance for spatial planning if with the help of spatial planning instruments it is possible to influence the probability of occurrence or the consequences of an event for specific, well-known and definitely identifiable areas from where hazards originate and/or that are affected by hazards. Risk assessments though are by far not standard procedure in spatial planning, but are only conducted in special cases. Considering the strategies presented, the uncertainties that most certainly exist regarding future changes in the frequency and magnitude of natural hazards should not be seen as a reason for relinquishing risk management in spatial planning. A barrier to this is the need to establish the concept of risk in law and organizationally in natural hazard management in Austria.

The model of hazardous zone planning serves as guidance for the depiction of gravitative natural hazards and their consideration in spatial planning. In hazardous zone planning for barriers against torrents and avalanches, the hazards stemming from torrents and avalanches are recorded for all surface areas and the entire territory for current and future settlement areas as well as for other land with high priority uses. Starting out from a measurable event with a 150-year recurrence probability, the hazardous zone map shows two hazard intensity classes that are based on reasonable surface use and land development potential. Settlements are not recommended in the red zo-

nes, while in the yellow zones, settlement is possible if suitable construction measures are taken (property protection). After 40 years of use, the procedures for the creation, communication and consideration of hazardous zone plans are well established in public perception and administrative practice. Moreover, they have the expected steering effects while enjoying high political acceptance. The integration of gravitative natural hazards into the model for hazardous zone planning, especially at the municipal and building level may be considered a purposeful goal.

Exemplary for giving natural hazards due consideration in Alpine spatial development is the *Land Tyrol* which demonstrates how *Länder* can regulate the various different natural hazards in their respective areas of responsibility and execution of the legal norms. Due to the topographical situation, large parts of the region are located in vulnerable zones and for this reason it is necessary to have detailed legally-binding regulations for permitting land zoning and construction. The small percentage of land usable for permanent settlement requires a differentiated way of dealing with natural hazards while taking risks into account. A basic tenet in this process is to aim for the highest possible protection at an economically reasonable burden while taking into account the special requirements of every specific case. The Spatial Planning Act of Tyrol prevents the expansion of land use in areas with a very high hazard potential and mandates the preparation of the relevant expert opinions for every new construction project.

Other Alpine countries (France, Switzerland) – due to their fully developed system of vulnerability mapping for gravitative natural hazards and the implementation of models for integrated risk management – serve as models for Austria. In France, the Risk Prevention Plan (“Plan des Risques/PPR”) was introduced as early as in 1955 to depict all natural hazards, and in some cases, also technological hazards and related risks, and to be able to take these into account when reaching planning and development decisions. In mountainous regions, landslides, flooding, avalanches and earthquakes with a 100-year recurrence probability are taken into account. The “Plan des Risques” is a key planning document for the French state and municipalities for risk prevention against natural hazards and constitutes the implementation of risk assessment at the political level. The inclusion of decision-makers in the technical aspects of the zoning process has proven successful in France.

In Switzerland, the strategy of a risk-oriented approach to natural hazards in spatial planning has been pursued for many years. It may be assumed that the concepts of integrated risk management and sustainable measures planning are firmly esta-

blished politically in Switzerland and accepted by society. At present, a paradigm shift is under way towards a risk-based spatial planning. As spatial planning in Switzerland has not yet been able to check the trend of rising risks, the strategy for steering settlement development in the desired direction “inwards” will thus focus in future on existing settled space. Spatial planning’s task is to steer settlement development in such a manner so as to keep the potential for damage and thus the risks at an acceptable level. The Swiss hazardous zone maps provide detailed information on the location and the magnitude of potential threats, but do not give any information on potential damage to so as to enable risk-based spatial planning to contribute substantially to risk reduction. Therefore, the aim in the future will be to require risk-minimizing measures as the standard procedure in cases of intensifying land use (e.g. building protection) and to prevent uncontrolled, new land use in hazardous zones.

3 Achievements and Results of the ÖREK Partnership (Synthesis Chapter IV–VII)

The ÖREK Partnership analysed the issue in depth and across sectors (cf. this Monograph), and formulated the results in “Recommendations of the Partnership” that may serve as basis for ÖROK’s sectoral policy recommendations. This analysis was based on the materials and working papers produced by the working groups Spatial Planning (Chapter IV), Geology (Chapter V) and Sectoral Planning (Chapter VI) which are summarized in this Monograph. These constitute currently accepted knowledge in Austria, but also give an insight into the breadth of implementation and the steps required for development and harmonization in order to establish uniform hazard depiction standards (e.g. modelled on hazardous zone planning for barriers against torrents and avalanches) as well as integrated risk management for gravitative natural hazards (e.g. based on the Swiss model or the flood risk management model⁶). In this context, due consideration was given to the requirements necessitated by the different spatial structures and social conditions that define the scope for action of the Austrian *Länder*. An additional focus was placed on the presentation form of the available knowledge on the monitoring of gravitative natural hazards (Chapter VII).

3.1 Working Group Spatial Planning (Synthesis Chapter IV)

The Working Group “Spatial Planning” worked out the connection to natural hazards in all relevant aspects of spatial planning. One of the areas of focus

was the analysis and structured presentation of the legal framework (Study by TU Vienna, Univ.-Prof. Arthur Kanonier).

The future tasks of spatial planning will concentrate on prevention. A general avoidance of hazardous zones works where there are no vulnerable land uses in hazardous zones. Planning materials are required for this purpose that provide information on the type and magnitude of the threats. While such highly advanced basic materials are available for flooding and avalanches, there is still a considerable backlog in materials for gravitative natural hazards, especially rockfalls and landslides. Existing settlements in hazardous zones and tight spatial resources often leave no choice but to use areas threatened by natural hazards. Instead of moving away from vulnerable areas, land use is adapted to the specific threat situation. This task poses a great challenge for effective spatial planning.

In summary, alone at the level of municipalities there are up to five procedural tiers for which different detailed statements on gravitative natural hazards must be drafted. A general and exhaustive regulation of land uses adapted to hazardous zones in spatial planning, however, contradicts the basic tenet of “threat avoidance” and would probably also be too complex to be implemented at the municipal level without needing numerous exemptions and special rules. Therefore, the regional legislation of the *Länder* contains varying approaches to the regulation of land use adapted to natural hazards, with said regulations being oriented on the ones in use for flooding zones. An analysis must be made to which extent modifications need to be made to these regulations for the special features of gravitative natural hazards.

3.2 Working Group Geology (Synthesis Chapter V)

The participating geologists from *Geologischer Bundesanstalt* (GBA), *Landesgeologische Dienste* (geological services of the *Länder*) and universities compiled the current status of accepted knowledge in Austria regarding the analysis, evaluation and cartographic depiction of landslides and rockfalls. There are models and methods for fall processes and planar landslides/mudslides available for detecting the susceptibility of subsoil for landslides and debris avalanches and determining the scope of impact. The presentation for regions and municipalities is given in the form of hazards index maps that depict the vulnerable area (scarp area) and the impact area in a differentiated manner. The comparability of the results requires –

6 Basis: Floods Directive.

apart from the comparable quality of the data base (e.g. breakdown of the terrain models, documentation of historic events, etc.) – a comparable method within the region or administration unit being investigated (e.g. *Länder*) as well as in the neighbouring regions. Assessments of the susceptibility for landslides and loose rocks are conducted using low information densities according to heuristic, expert knowledge-based procedures. If there are landslide records of sufficient quality, a preference should be given to statistical approaches that enable the quantitative classification of vulnerability to landslides based on historic landslide events. Physically-based methods should only be used at the object level (measures planning) due to the detailed geo-technical parameters required. The simulation models the fall processes at municipal and object levels; at the regional level, the simulation models the potential landslide area using a rough assessment of the runoff distance based on the equivalent friction angle.

It was possible to show that the indicative nature of the hazards index maps is contingent on the analysis benchmark, data quality and methodology used. Different types of processes – earth slides on loose ground and landslides, falls and rockslides – require a separate treatment or differentiated methodology due to different mechanisms and process-related factors. Quality assurance for hazard zone maps must meet the minimum requirements for data quality and method, and the verifiability of map creation and related indicative feature must be documented. It is especially relevant that the selection of class demarcations depends strongly on the spatial range of the hazard classes and thus determines residual risk, which due to general uncertainties will always remain and must be communicated.

3.3 Working Group Sectoral Planning (Synthesis Chapter VI)

The activities of the Working Group Sectoral Planning consisted of the comparison and development of suitable planning processes and implementation rules. To this end, it used models of cartographic depiction of hazards and risks available and proven in Austria and in other Alpine countries for the planning level under review. Another area of focus was the development and establishment of generally-recognized (standardized) protection goals and security thresholds for spatial planning and risk management for rockfall hazards⁷.

In Austria, the two instruments for gravitative natural hazards are available either in only isolated cases (regional) or not at all so that security decisions need to be reached only in individual cases in spatial planning and construction proceedings. For the depiction of gravitative natural hazards a differentiation by method is made between inventory maps, hazard index maps, hazard zone maps, risk index maps and risk zone maps. Hazard zone plans are characterized by procedures regulated by law and by their legitimation by a government body. Each planning document is created using different model approaches contingent on the scale applied. Based on fact sheets completed by the competent institutions at expert interviews (Study by University of Vienna, Univ. Prof. Thomas Glade), different approaches to the depiction of hazards are presented and then compared. Due to divergent data material, different methods and the formal presentation applied, it is not possible to directly compare the hazards depictions available in Austria and Bavaria⁸. The study shows the need for harmonization that would be required to achieve a uniform planning system at the national level for the cartographic depiction of gravitative natural hazards.

The definition of concrete protection goals and security thresholds requires knowledge of the recurrence probability and intensity of the hazardous processes. For rockfall processes, an initial draft for specific protection goals was prepared that are used in spatial planning and construction proceedings as well as criterion for demarcating hazard zones and threat index areas. A special safety criterion is proposed for persons in open space and traffic participants. The model is harmonized with the standard safety level in Switzerland and Vorarlberg.

3.4 Monitoring Gravitative Mass Movements (Synthesis Chapter VII)

When monitoring gravitative natural hazards, landslides are indirectly evaluated by both applied geosciences as well as by spatial planning by comparing data and threshold values and based on indicators for control measures. The recording and surveillance of spatial and temporal distribution of landslide movements is the core task of the various geological and geotechnical monitoring systems. Their use requires the precise geological-geomorphological cartographic depiction of hazards and can be of direct usefulness for spatial planning as well.

⁷ The concept of protection goals was applied as a model to obtain a better estimate of rockfall hazards, while for landslide processes the uncertain planning materials do not yet permit uniform protection goals to be implemented.

⁸ The hazards depiction models from France and Switzerland that were already addressed in the keynote contributions were not taken into account.

For example, the historic analysis as part of the spatial monitoring of natural hazard events is an important contribution to the new zoning of building land. The corresponding data base is fed with data from ongoing spatial monitoring and is the basis for risk analysis. The areas at risk due to mass movements can hardly be upgraded to building land by geological-geotechnical monitoring systems. The spatial monitoring of rockfalls or landslides is an important basis for the evaluation of natural hazards for planning purposes.

The use of early warning systems, especially for transport routes that cannot be protected by barrier structures has become a key protection measure. It is noteworthy that monitoring in the interest of the public is not a legally binding means, and therefore, there is no consistent legal basis, but it can be used for private sector interests in monitoring for plant protection (e.g. railway lines, roads, cablecars).

Conclusions

The ÖREK Partnership “Risk Management for Gravitational Natural Hazards in Spatial Planning” is dedicated to the issue of how strong the territorial impact of gravitational natural hazards is, what consequences are possible and what basic materials can

be made available for spatial planning and how these can be implemented in spatial planning. Based on a synopsis of the established models and methods used in Austria (and in the neighbouring countries), it was possible to obtain a “status of generally accepted knowledge”. A summary of knowledge on the analysis, evaluation and management of gravitational natural hazards is new in Austria in this form and is certainly a quantum step forward. The Partnership conducted an evaluation of this knowledge bearing in mind the regional bandwidths and made recommendations for the implementation and harmonization of risk management for gravitational natural hazards in spatial planning and sectoral planning. The results – though non-binding and preliminary – are made available to ÖROK and its members as a basis and proposal for further strategy development and for the preparation of “sectoral policy” recommendations (ÖROK recommendations). Furthermore, this process made it possible to set up a network of experts that work across areas of competence and institutions and can advance the harmonization and standardization process in this important sectoral domain also after the end of the ÖREK Partnership. The cooperation established in this Partnership between experts from different sectoral divisions is exemplary for the entire area of natural hazards risk management in Austria.

ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ (ÖROK)

SCHRIFTENREIHE NR. 193

TEIL 1
RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE
NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG
FACHLICHE EMPFEHLUNGEN

Bearbeitung:
MITGLIEDER DER ÖROK-PARTNERSCHAFT

EXPERTISE:
AO. UNIV.-PROF. DR. ARTHUR KANONIER
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN

Wien, März 2015

FACHLICHE EMPFEHLUNGEN

1 Einleitung

Der Umgang mit gravitativen Naturgefahren (Schwerkraft gesteuerte Gefahren am Hang, insb. Rutschungen und Sturzprozesse) bezüglich der Gefahrenanalyse und -darstellung, der Fachplanung sowie des Managements stellt in Österreich eine zunehmende Herausforderung dar. Aufgrund der Präventionswirkung wird vor allem im raumplanerischen Umgang mit gravitativen Naturgefahren ein wesentlicher Beitrag zum integrierten Naturgefahrenmanagement gesehen, wobei sich vor dem Hintergrund vielfältiger Aktivitäten auf Bundesebene und in den Bundesländern für die jeweiligen Planungsebenen unterschiedliche Handlungsanforderungen ergeben.

Grundsätzlich sind Informationen über gefahrensensible Bereiche, deren Bewertung und die Entwicklung von Präventionsstrategien für eine nachhaltige Raumentwicklung erforderlich und werden daher als eine öffentliche Aufgabe angesehen.

Die Variabilität der Prozesse bei gravitativen Naturgefahren erfordert eine differenzierte Betrachtung bei der Erhebung, Darstellung und Bewertung der Gefahren, sodass verschiedene prozessbezogene Kartenwerke notwendig sind. Ähnlich dem Umgang mit Naturgefahren der Hochwasserrichtlinie (HWRL) wird für die Empfehlungen für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung – ausgehend vom Konzept der Prävention – ein gestuftes Konzept mit folgenden Schwerpunkten vorgeschlagen:

- **Informationen über spezifische Gefahrenbereiche**
- **Systematische Bewertung und Darstellung der Gefährdung**
- **Präventions- und Risikoreduktionsstrategien und -maßnahmen**

Diese Schwerpunkte werden für den Umgang mit Naturgefahren adaptiert und um spezifische Aspekte ergänzt, die im Umgang mit gravitativen Naturgefahren in der Raumplanung besondere Relevanz haben (Risk Governance, Kompetenzen und Zuständigkeiten sowie Ressourcen).

Die nachfolgenden Empfehlungen sind **fachliche Empfehlungen der ÖREK-Partnerschaft** „Risikoma-

nagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“. Die Empfehlungen beziehen sich im Wesentlichen auf **Lösungsansätze sowie Begriffsdefinitionen** des im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft erstellten **Materialienbandes**. (vgl. Teil 2)

Den Empfehlungen, die aufgrund der hohen thematischen Komplexität teilweise inhaltliche Überschneidungen aufweisen, liegt eine österreichweite, generelle Betrachtungsweise zugrunde. In einzelnen Bundesländern wurden bestimmte Maßnahmen bereits durchgeführt und einzelne Empfehlungen umgesetzt.

Wo im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft keine konkreten Lösungsvorschläge erarbeitet werden konnten, wird in den Empfehlungen explizit auf den Klärungsbedarf hingewiesen.

2 Prävention als Grundprinzip einer risikoorientierten Raumentwicklung

2.1 Die **räumliche** Verteilung von Nutzungen und Bautätigkeiten soll so gesteuert werden, dass

(1) die Beeinträchtigungen durch alle Naturgefahren bzw. die Einwirkungen von Nutzungen und Bautätigkeiten auf gravitative Massenbewegungen möglichst gering gehalten werden;

(2) keine wesentliche Erhöhung bzw. eine Reduktion möglicher Schäden durch Naturgefahren erfolgt;

(3) der Ressourcenaufwand für technische Schutzmaßnahmen und allfällige Wiederherstellungsmaßnahmen nach Ereignissen künftig deutlich reduziert wird;

(4) planerische, nicht-bauliche Maßnahmen grundsätzlich technischen Eingriffen vorgezogen werden.

2.2 Eine **risikoorientierte Raumplanung**, die Risiken identifiziert und keine neuen, untragbaren entstehen lässt, ist als Vorbeugeinstrument erforderlich und hat zu beachten, dass

(1) Naturgefahren frühzeitig in Planungsprozessen berücksichtigt werden;

(2) Konflikte zwischen Naturgefahren sowie Nutzungen und Bautätigkeiten durch planerische Maßnahmen vermieden werden;

(3) die jeweiligen Risiken in Zusammenarbeit mit anderen Fachdisziplinen bewertet werden;

(4) planerische Instrumente mit technischen, organisatorischen und forstlich-biologischen Maßnahmen abgestimmt werden;

(5) der globale Wandel (inkl. Klimawandel) sowie die generellen Unsicherheiten bei der Gefahrenbeurteilung und der Wirksamkeit von Schutzbauten beachtet werden;

(6) die langfristigen Wirkungszusammenhänge und die erhebliche Dynamik von Prozesseigenschaften gravitativer Naturgefahren vermittelt werden.

3 Daten und Informationen über gravitative Naturgefahren

3.1 Die Erhebung und Bereitstellung von raumbezogenen Daten und Informationen über gravitative Naturgefahren stellen **öffentliche Aufgaben** dar und haben als **wesentliche Grundlagen** insb. für raumplanungs- und baurechtliche Prozesse und Entscheidungen zu erfolgen.

3.2 **Daten und Informationen** über Bereiche, die durch gravitative Naturgefahren erheblich gefährdet werden, sind – soweit wirtschaftlich und technisch machbar – möglichst **umgehend** für den raumrelevanten Bereich zu erheben (Ereignisdokumentation und Inventarkarten) und sichtbar zu machen (ua. Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten) sowie **regelmäßig** dem sich ständig erweiternden Stand des Wissens und der Technik **anzupassen**.

3.3 Eine **generelle Systematik für die kartografische Erfassung** von gravitativen Naturgefahren ist zu entwickeln, wobei

(1) zwischen **unterschiedlichen gravitativen Naturgefahren** (insb. Rutschungen und Sturzprozessen) zu differenzieren ist,

(2) eine **stufenweise Konkretisierung** der Erfassung und Darstellung von Gefährdungsbereichen angestrebt wird,

(3) zwischen **unterschiedlichen Maßstabsebenen** differenziert werden soll, wobei die Erfassung und Darstellung jedenfalls auch angrenzende Bereiche umfassen bzw. flächenhafte Bearbeitungen gegenüber Einzelgutachten bevorzugt werden sollen,

(4) vorangegangene bzw. **historische Ereignisse** ebenso wie **aktuelle Ereignisse** zu erfassen und darzustellen sind,

(5) **länderspezifische Erfordernisse und Besonderheiten** in der bisherigen Erfassungs- und Darstellungssystematik berücksichtigt werden sollen,

(6) die **Vergleichbarkeit der Ergebnisse** in Bezug auf eine transparente Methodik zu gewährleisten und die Darstellung innerhalb der betrachteten oder benachbarten Region bzw. Verwaltungseinheiten (z. B. Bundesländer) anzustreben ist.

3.4 Unterschiedliche Erfassungsmethoden und -prozesse sind **vergleichend gegenüberzustellen** und soweit als möglich **abzustimmen**.

4 Analyse, Bewertung und Darstellung gravitativer Naturgefahren

4.1 Allgemeines

(1) Ein integriertes **System zur Analyse und Bewertung** der unterschiedlichen gravitativen Naturgefahren ist zu entwickeln, das für die einzelnen Naturgefahren je nach Planungsebene abgestufte Klassifizierungen des jeweiligen Gefährdungspotenzials vornimmt.

(2) **Geleistete Vorarbeiten** sollen als Erfahrungsgrundlage dienen bzw. soll ein zu entwickelndes System so flexibel bleiben, dass **bestehende Modelle** weitergeführt bzw. unterstützt werden können.

(3) Abhängig von **generellen Schutzziele**n und den daraus ableitbaren **Sicherheitsniveaus** sind unterschiedliche **Bewertungsstufen** festzulegen.

(4) Die **Mindestanforderungen für die Erstellung von Plangrundlagen** (insb. Eingangsdaten, Methodik und Bewertungen) sind fachlich abzustimmen.

(5) Bei der flächenhaften Darstellung von raumbezogenen Informationen und Daten ist zwischen **Inventarkarten, Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten** (bzw. Gefahrenzonenplänen) **sowie in weiterer Folge Risikokarten** zu unterscheiden und jeweils zu kommunizieren, welche Aussagen aus den unterschiedlichen Karten- bzw. Planinhalten ableitbar sind.

4.2 Instrumente der Gefahrendarstellung

(1) Die möglichst **flächendeckende Erfassung** der naturgefährdeten Räume (abhängig von einer entsprechenden Kosten-Nutzen-Relation) wird als sinnvoll

erachtet, da schadensensible Infrastruktureinrichtungen auch außerhalb des raumrelevanten Bereiches liegen und durch jenen die potenziellen Herkunftsbereiche der gravitative Massenbewegungen in der Regel nicht abgedeckt sind.

(2) Grundsätzlich sind **Anbruchgebiete und Wirkungsräume** sowohl bei Sturzprozessen als auch bei Rutschungen (inkl. Hangmuren) getrennt zu betrachten und darzustellen. Die Darstellung soll in Form von **Gefahrenhinweiskarten**, die die Disposition und den Wirkungsraum differenziert darstellt, erfolgen.

(3) Für die einzelnen Planungsebenen sind **unterschiedliche Karten bzw. Zugänge** sinnvoll, die sich grundsätzlich – wenn nicht länderspezifische Erfordernisse und Besonderheiten spezielle Zugänge bedingen – auf folgende Ebenen beziehen:

a) **Ereignisdokumentationen und Inventarkarten** bilden eine wesentliche Grundlage bei der Analyse und Bewertung der gravitativen Naturgefahren.

b) **Regionale bzw. überörtliche Ebene:** Flächendeckende **Gefahrenhinweiskarten** von naturgefahrensensiblen Räumen **im regionalen Maßstab** ermöglichen eine grobe Übersicht und dienen als Grundlage für die überörtliche Raumplanung zur Erkennung möglicher Konflikte durch Nutzungen in Gefahrengebieten. Diese stellen das Gefährdungspotenzial – soweit auf Grundlage der Daten möglich – klassifiziert dar (z. B. Gefährdung nicht zu erwarten, Gefährdung nicht auszuschließen, Gefährdung zu erwarten). Die Gefahrenhinweiskarten enthalten jedoch **keine Aussage** zur Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit von gravitativen Naturgefahrenprozessen.

c) **Kommunale Ebene:** Die aus der **Gefahrenhinweiskarte** oder anderen Grundlagen abgeleiteten **Handlungsempfehlungen für Behörden** bei Widmungs- und Bauverfahren sollen möglichst auf die Darstellungsebene des Katasterplanes (Grundstücke) heruntergebrochen werden. In der Festlegung der Handlungsempfehlungen auf kommunaler Ebene ist dabei die relevante Umgebung mit einzubeziehen. Diese „verfeinerte“ **Gefahrenhinweiskarte** soll auch ohne Fachexpertise lesbar sein. Die Gefahrenhinweiskarte stellt eine Fachgrundlage dar, die im Behördenverfahren Anwendung finden soll, ist jedoch keine Darstellung von verbindlichen Ver- oder Gebotszonen.

d) **Objektebene: Detailgutachten oder Gefahrenkarten** liefern parzellenscharfe Aussagen zur Häufigkeit und Intensität von Gefährdungssituationen und sind auf Basis örtlich verdichteter Informationen zu relevanten Parametern zu erstellen. Auf Objektebene gilt

es, im Widmungs- und Bauverfahren auf Basis von Szenarien eine detaillierte Gefährdungsbewertung, die Feststellung der Baulandeignung sowie die Bemessung von Schutzmaßnahmen vorzunehmen. Erst auf dieser Ebene ist eine **parzellenscharfe Abgrenzung der Gefährdungssituation** über Detailgutachten möglich.

(4) **Gefahrenzonenpläne** stellen **flächenhafte, parzellenscharfe Detailgutachten** mit Prognosecharakter auf Grundlage des Forstgesetzes bzw. Wasserrechtsgesetzes dar, welche von einer staatlichen Institution genehmigt werden und einem gesetzlich geregelten Qualitätssicherungs- und BürgerInnenbeteiligungungsverfahren unterliegen.

a) Soweit wie möglich soll das **Modell der Gefahrenzonenplanung** auf gravitative Naturgefahren angewendet oder verfügbare Detailgutachten über gravitative Naturgefahren **in ausgearbeitete Gefahrenzonenpläne integriert** werden.

b) Durch die Gefahrenzonen soll eine systematische Bewertung von Bereichen, die durch gravitative Naturgefahren gefährdet sind, und eine gutachterliche Einteilung in **unterschiedliche Eignungsklassen** ua. hinsichtlich einer Besiedlung oder Bebauung erfolgen (im Sinne der **roten und gelben Gefahrenzonen**).

c) Für unterschiedliche Zonen sollen harmonisierte **Bemessungsereignisse und einheitliche Sicherheitsniveaus** bezüglich unterschiedlicher gravitativer Naturgefahren definiert werden.

d) Die entsprechenden **technischen Kriterien und Modelle** sind zu entwickeln, wobei die Darstellung der Entwicklung von Schutzziele und Sicherheitsniveaus für Steinschlaggefahren beispielhaft ist.

e) Die differenzierte Darstellung von gravitativen Naturgefahren in Gefahrenzonenplänen dient insb. auch als Grundlage **der Planung von technischen oder forstlich-biologischen Schutzmaßnahmen** sowie der Reihung dieser Maßnahmen nach ihrer Dringlichkeit (**Prioritätenreihung**).

(5) **Nachvollziehbarkeit und Qualitätssicherung**

a) Um die Nachvollziehbarkeit und Qualitätssicherung der Erstellung von Kartenwerken zu garantieren, ist eine **Dokumentation und Begründung** der verwendeten Eingangsdaten und Methoden durchzuführen.

b) Die **Methodenwahl** und die **Wahl der Zellengröße** der Parameterkarten haben in Abhängigkeit der Qualität der Eingangsdaten und des Untersuchungsziels zu erfolgen.

c) Die Festlegung der ausgewählten **Schwellenwerte** für die Gefährdungsklassen ist zu **begründen**. Die Wahl der Schwellenwerte bestimmt in hohem Maße die räumliche Ausdehnung der Gefährdungsklassen und somit das Restrisiko.

d) Eine kritische **Prüfung, Bereinigung und Abstimmung der Prozessdaten** hinsichtlich Verortungsgenauigkeit, Informationsgehalt, Prozesstyp, Redundanzen und Repräsentativität ist durchzuführen.

e) **Validierungen und Plausibilitätstests** sind zur Sicherung der Qualität der Ergebnisse durchzuführen.

f) Das **Restrisiko**, das aufgrund genereller Unsicherheiten stets bestehen bleibt, ist jeweils zu kommunizieren.

5 Management von gravitativen Naturgefahren

5.1 Allgemeines

(1) Durch ein **integriertes Naturgefahrenmanagement** soll langfristig eine möglichst große Sicherheit vor allen Naturgefahren erzielt werden, wobei alle Maßnahmen der unterschiedlichen Akteure im Bereich der Gefahrenprävention, Vorsorge, Bewältigung und des Wiederaufbaus aufeinander abzustimmen sind.

(2) Verbesserte Daten und Informationen über gravitative Naturgefahren sollen wesentlich dazu beitragen, insb. im Bereich der Gefahrenprävention und -vorsorge, künftig generelle **Schutzkonzepte** zur Abstimmung planerischer, technischer, organisatorischer oder sonstiger Maßnahmen zu entwickeln.

(3) Für die unterschiedlichen Planungsebenen sollen **allgemeine Vorgaben und Richtlinien** für eine risikoorientierte Raumnutzung im Wirkungsbereich von gravitativen Naturgefahren entwickelt werden.

(4) Maßnahmen des Managements von gravitativen Naturgefahren sollen die Risiken **durch Steinschlag und Rutschungen** (Hangmuren) auf ein zumutbares Ausmaß **reduzieren**. Darüber hinaus sind für andere **Baugrundrisiken** weitere schadensmindernde Maßnahmen und Vorkehrungen zu treffen.

5.2 Raumordnung

(1) Bei der Weiterentwicklung des raumplanerischen Instrumentariums sind die **spezifischen Gegebenheiten und Anforderungen gravitativer Naturgefahren** verstärkt zu berücksichtigen. Der präventiven

Rolle der Raumordnung entsprechend sollen jedenfalls Gebiete mit hohem Gefahrenpotenzial **grundsätzlich nicht bebaut** werden.

(2) Die **raumordnungsrechtlichen Schutzziele** sind dahingehend zu überprüfen und anzupassen, dass die präventive Aufgabe der Raumordnung auch im Umgang mit gravitativen Naturgefahren deutlich wird.

(3) Wesentliche raumordnungsrechtliche Aussagen in Bezug auf gravitative Naturgefahren sollen aufgrund der kleinräumigen Abgrenzbarkeit und Planungsrelevanz von gravitativen Naturgefahren insb. **auf kommunaler Ebene** erfolgen.

(4) Die **raumordnungsrechtliche Baulandeignung** von gefährdeten Liegenschaften ist durch die rechtliche Festlegung spezifischer Kriterien zu bestimmen und insb. im örtlichen Entwicklungskonzept sowie Flächenwidmungsplan festzulegen:

a) In Abstimmung der relevanten Fachabteilungen mit der Raumordnung sind für die einzelnen gravitativen Naturgefahren **Schutzziele und Kriterien** zu entwickeln und festzulegen, die eine räumliche Gliederung gefährdeter Flächen ermöglichen, die
→ „**bebaubar**“,
→ „**mit Auflagen bebaubar**“ und
→ „**nicht bebaubar**“ sind.

b) Flächen, die grundsätzlich nicht durch gravitative Naturgefahren beeinträchtigt sind, können – jeweils mit Hinweis auf ein Restrisiko – als **naturgefahrenfreie Bereiche** dargestellt werden.

(5) Örtliche Raumpläne sind **umgehend** an (neue) spezifische Gegebenheiten, bedingt durch gravitative Naturgefahren, **anzupassen**.

(6) Bereiche gravitativer Naturgefahren sind insb. im Flächenwidmungsplan **kenntlich zu machen**, wobei die fachspezifischen Plangrundlagen heranzuziehen sind.

(7) Für **Grünlandwidmungen**, die Baulichkeiten ermöglichen, sollen Widmungsbeschränkungen bzw. Planungsrichtlinien in durch gravitative Naturgefahren beeinträchtigen Gebieten – ähnlich dem Bauland – rechtlich festgelegt werden.

(8) **Spezifische Ausnahmestimmungen**, durch die generelle Widmungsverbote aufgehoben werden, sind für gravitative Naturgefahren zu überprüfen und gegebenenfalls zu adaptieren.

(9) Innerhalb des Siedlungsbereiches bzw. **gültiger Baulandwidmungen** sind Maßnahmen und Instru-

mente zu entwickeln, die **kleinräumige und flexible Nutzungseinschränkungen** ermöglichen (z. B. im Rahmen des Bebauungsplanes oder der Vertragsraumordnung).

5.3 Baurecht

(1) In gravitativen Gefährdungsbereichen sollen die baurechtlichen Grundlagen für Entscheidungen in Bauverfahren (Bauplatzerklärungs- und Baubewilligungsverfahren) durch **eindeutige Vorgaben** präzisiert werden.

(2) **Ergebnisse der Detailuntersuchungen** bzw. die Inhalte von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen sollen schon bei der Ausarbeitung der Bewilligungs- bzw. Antragsunterlagen **berücksichtigt** werden.

(3) In gravitativen Gefährdungsbereichen sollen möglichst wenige Bauvorhaben vom **Geltungsbereich der Bauordnungen** ausgenommen werden, wenn nicht durch andere Rechtsvorschriften sichergestellt wird, dass bau- und planungsrechtliche Interessen von anderen Genehmigungsbehörden berücksichtigt werden.

(4) **Generelle Bautechnikregeln für den Objektschutz** bei gravitativen Naturgefahren sind in den Baugesetzen, Bautechniknormen und sowie anderen Regeln der Technik aufzunehmen.

(5) Alle Bauordnungen sollten dahingehend überprüft bzw. ergänzt werden, dass bei **Gefahr im Verzug** beziehungsweise bei Gefahr für Leib und Leben weitreichende Verfügungen in durch Naturgewalten gefährdeten Bereichen und Bauwerken erlassen werden können.

(6) Die in einzelnen Bauordnungen verankerten Ermächtigungen zur **Wiedererrichtung von Gebäuden nach Katastrophenereignissen** am gleichen Standort sind bei gravitativen Naturgefahren so einzuschränken, dass solche Maßnahmen eine Sicherstellung des Bauplatzes bzw. des Gebäudes voraussetzen.

5.4 Sonstige Fachmaterien

(1) Die jeweiligen Karten und Pläne sind als **Entscheidungsgrundlagen** heranzuziehen insb. bei

a) der **Priorisierung öffentlich-subventionierter Schutzmaßnahmen** im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren;

b) der Planung und Durchführung **aktiver technischer und temporärer Schutzmaßnahmen**, insb. durch den Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung sowie durch einzelne Infrastrukturträger;

c) der Erstellung und Überarbeitung von **Katastrophenschutzplänen** oder örtlichen **Alarmplänen**;

d) einzelnen **Förderprogrammen**, die zu einer Nutzungsintensivierung und damit zu einer Risikoerhöhung beitragen können, etwa im Bereich der Land- und Forstwirtschaft oder der Wohnbauförderung.

(2) Die rechtlichen und fachlichen **Rahmenbedingungen für die Schadensbewältigung** nach gravitativen Naturereignissen (z. B. Ablösung von Häusern nach Muren) sind zu überprüfen und zu verbessern.

(3) Richtlinien für die **gefahrenangepasste Flächennutzung**, beispielsweise für die **Land- und Forstwirtschaft** oder den **Wegebau** auf potenziellen Risikoflächen (insb. Hanglagen), sind zu entwickeln.

(4) Im Zusammenhang mit der Sicherstellung von Flächen durch **technische Schutzmaßnahmen** ist darauf zu achten, dass durch geeignete Maßnahmen die Erhaltung der Schutzbauten **langfristig** (auch gegen Dritte) **abgesichert** wird.

(5) Nach Erstellung von Gefahrenhinweiskarten oder Gefahrenzonenplänen für gravitative Naturgefahren sind allfällige **Schutzwaldqualifikationen** (für Standort- und Objektschutzwälder) zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

5.5 Risk Governance

(1) Eine **verbesserte Risikokommunikation** soll auf einer umfassenden **Information** über gravitative Naturgefahren sowie auf differenzierte Maßnahmen für die **Bewusstseinsbildung** aufbauen.

(2) Ein **gemeinsames Grundverständnis** im (planerischen) Umgang mit gravitativen Naturgefahren ist zu entwickeln, wobei insgesamt eine Sensibilisierung der Bevölkerung und aller Entscheidungsträger hinsichtlich Naturgefahren im gesamten Planungs- und Durchführungsprozess erforderlich ist.

(3) Durch entsprechende **Beratungs- und Aufklärungsprogramme** ist das Bewusstsein der Bevölkerung für **Eigenverantwortung** sowie für das **Restrisiko** zu stärken.

(4) **Erfahrungen** mit bisherigen Erfassungsmethoden und Darstellungsformen sind **auszutauschen** und **allgemeingültige Anforderungen** an die Datenerfassung und die Kartendarstellungen sind zu entwickeln, wobei insb. im Hinblick auf Zielgruppen, Genauigkeitsanforderungen, Informationsgehalt, beabsichtigte Funktionen in der Raumplanung und Verbindlichkeit in der Anwendung zu differenzieren sein wird.

(5) Die **relevanten Fachbereiche** (Geologie, Raumplanung, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung, Wasserwirtschaft, Bautechnik) und Akteure (Bund, Länder, Gemeinden, Verkehrsträger, Forstbetriebe, Wirtschaftsbetriebe, Versicherungen, Verbände und Genossenschaften, Privatpersonen) – mit bislang unterschiedlichen Sicht- und Herangehensweisen – sollen kontinuierlich in einen **interdisziplinären und sektorübergreifenden Abstimmungsprozess** eingebunden werden.

(6) Durch **regelmäßige Treffen und Erfahrungsaustausch** der Sachverständigen und Planungsträger sind Abstimmungsdefizite zu reduzieren und ein gemeinsames „Prozessverständnis“ – sowohl im Sinne der Naturgefahrenprozesse, als auch der Planungsprozesse – zu entwickeln.

6 Kompetenzen und Zuständigkeiten

6.1 Die **kompetenzrechtlichen Rahmenbedingungen** für den planerischen Umgang mit gravitativen Naturgefahren, etwa bezüglich der **Erhebung und Darstellung**, sind dahingehend zu klären, dass das öffentliche Interesse und die verantwortlichen Träger für den planerischen Umgang mit gravitativen Naturgefahren eindeutig bestimmt werden.

6.2 Neben kompetenzrechtlichen Zuordnungen sind die **fachlichen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten** (insb. im Rahmen der Privatwirtschaftsverwal-

tung) für gravitative Gefahrendarstellung und -analyse, Planung und Umsetzung zu überprüfen und zu klären.

6.3 Die **Rollenverteilung und die konkreten Aufgaben** der unterschiedlichen Akteure in Prozessen der Siedlungsentwicklung im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren sind dahingehend zu klären, als Zuständigkeitsüberschneidungen ebenso zu vermeiden sind wie Zuständigkeitslücken.

7 Ressourcen

7.1 Um die erforderlichen **Informationen über gravitative Naturgefahren** in hinreichender Qualität und absehbarer Zeit zur Verfügung zu stellen sowie erforderliche **Abstimmungsprozesse** und die Zusammenarbeit zu unterstützen, sind entsprechende Ressourcen (**Personal und Finanzmittel**) sowie Förderungsansätze zu schaffen.

7.2 Aktuelle **Informationen und Daten** im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren sind zwischen den betroffenen Gebietskörperschaften und Institutionen verstärkt auszutauschen.

7.3 Für das **Management von gravitativen Naturgefahren**, das auf bestehenden Aktivitäten aufbaut und einen laufenden Prozess darstellt, sind entsprechende Ressourcen (**Personal und Finanzmittel**) zu schaffen.

ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ (ÖROK)

SCHRIFTENREIHE NR. 193

TEIL 2
RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE
NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG
GRUNDLAGEN - MATERIALIENBAND

Bearbeitung:
MITGLIEDER DER ÖREK-PARTNERSCHAFT &
EXPERTINNEN

Wien, März 2015

I DIE ÖREK-PARTNERSCHAFT „RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE NATURGEFAHREN“: PROBLEMSTELLUNG UND FACHPOLITISCHE ZIELE

CATRIN PROMPER¹ & FLORIAN RUDOLF-MIKLAU²

Naturgefahren haben einen maßgeblichen Einfluss auf die Raumentwicklung im Alpenraum und lösen gesellschaftliche Anpassungsprozesse aus. Ebenso hat die intensive Landnutzung vielschichtige Auswirkungen auf die Entwicklung der Naturgefahrenrisiken und damit verbundener Trends. Im Gegensatz zum Hochwasserrisiko bestehen im Umgang mit gravitativen Naturgefahren (insbesondere Steinschlag und Rutschungen) hinsichtlich der Gefahrenanalyse, der Fachplanung (Gefahrenzonenplanung) sowie des Risikomanagements in der raumbezogenen Planung in Österreich weitreichende Defizite. Die größten fachpolitischen Herausforderungen bestehen in der Entwicklung einer integralen Bewertung von Gefahren und Risiken (Sicherheitsniveau, Schutzziel) und einer einheitlichen Planungssystematik für die kartografische Darstellung von gravitativen Naturgefahren und deren Anwendung.

Kernaussagen:

- Der demografische Wandel im Alpenraum steht in hoher Interaktion mit den gravitativen Naturgefahren.
- Erhebliche Defizite hinsichtlich des Umgangs mit gravitativen Naturgefahren (insb. Steinschlag, Rutschung) bestehen in der Grundlagenforschung, in der Fachplanung und im Risikomanagement der Raumplanung.
- Die Entwicklung einer einheitlichen Planungssystematik für die kartografische Gefahrendarstellung und eines sektorübergreifenden Verständnisses der Schutzziele führt zu einer signifikanten Erhöhung des Sicherheitsniveaus im Alpenraum.

1 Die Bedeutung des Naturgefahren-Risikomanagements für die österreichische Raumentwicklung

In vielen Regionen Österreichs ist der Lebensraum von den durch Naturgefahren hervorgerufenen Risiken betroffen, insbesondere in alpinen Tälern durch Wildbäche, Muren, Steinschlag und Lawinen sowie entlang der Flussläufe durch Hochwasser und Grundwasserhochstand.³ Die Wirkungen dieser Naturgefahren überlagern sich vielfach und können sogar kumulativ oder kaskadisch eintreten. Das Beziehungsgefüge von Naturgefahren und den damit verbundenen Risiken (Abbildung 1) auf den Raum und seine Entwicklung ist daher durchaus komplex, ähnlich vielschichtig gestaltet sich ein für die Raumordnung entwickeltes Konzept des Risikomanagements.⁴ (Amann 2006)

Die zunehmende Bedeutung des Risikomanagements in der Raumordnung steht in direkter Korrelation zu der steigenden Verletzlichkeit der modernen Gesellschaft, insbesondere des intensiv genutzten Siedlungs- und Wirtschaftsraums sowie der Verkehrs- und Versorgungsinfrastruktur. Signifikante Indikatoren für diesen Trend sind steigende Schadenssummen nach und eine hohe mediale Wahrnehmung von Katastrophenereignissen. Aufgrund der überwiegend gebirgigen Topografie des Landes und den davon geprägten Klimaverhältnissen sind nur rund 38 Prozent des Staatsgebietes Österreichs als Dauersiedlungsraum geeignet,⁵ naturgemäß haben daher naturräumliche und gesellschaftliche Veränderungen in den Alpen unmittelbare und weitreichendere Auswirkungen auf das Risikopotenzial durch Naturgefahren als in anderen europäischen Regionen. Folgende Trends zeigen besonders starke und kritische Wech-

1 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien.

2 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Wien.

3 Zusätzlich spielen Naturgefahren mit weitreichender, aber unscharf abgrenzbarer Wirkung – wie Erdbeben, Schneelasten, Sturm, Waldbrand oder extreme Witterung (Blitzschlag, Hagel) eine bedeutende Rolle.

4 Der Begriff „Risikomanagement“ beschreibt die Steuerung aller Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren mit dem Ziel, einen angestrebten Grad an Sicherheit zu erreichen und die Sicherheitsplanung den sich verändernden Umständen anzupassen. Die Schutzmaßnahmen dienen der Reduktion des Risikos auf ein akzeptables Ausmaß. (ONR 24800:2008, Rudolf-Miklau 2009).

5 www.lebensministerium.at/wasser/schutz_vor_naturgefahren/beratung_information/eigenvorsorge.html, Abfrage: 7. 2. 2014.

Abb. 1: Naturkatastrophen bedrohen den alpinen Siedlungsraum: Gschlifgraben, Oberösterreich



Quelle: die wildbach

selwirkung mit den Auswirkungen von Naturgefahren (Psenner 2006, Bätzig 2003):

- *Demografischer Wandel*: Schwerpunkt der aktuellen und zukünftigen Siedlungsentwicklung entlang großer Flussläufe (Donau, Rhein, Inn, Salzach, Mur)⁶ im Einflussbereich von Hoch- und Grundwasser.
- *Zunehmende Flächennutzung in Hanglagen*: Zunahme des Baulandes und anderer hochwertiger Nutzungen an Berghängen, aus Gründen der Gunstlage (Aussicht, Lebensqualität) und der Verknappung von Bauland in flachen Gebieten.
- *Flächenverbrauch und „Versiegelung“*⁷ der Landschaft,⁸ forciert z. B. durch den Trend zum Einfamilienwohnhaus,⁹ die dynamische Entwicklung von Industrie- und Gewerbegebieten mit überwiegend eingeschossiger Bauweise, die Errichtung von Einkaufszentren und Freizeiteinrichtungen mit flächenintensiven Parkplätzen und in den Alpentälern die touristische Erschließung (Hotels, Schigebiete, Golfplätze).
- *Wertzunahme des Gebäudebestandes*, der Infrastruktur und Mobilen seit 1950: exponentielle Steigerung des Schadenspotenzials.
- *Disparitäten* in der Raumentwicklung: Ländliche Gebiete und strukturell benachteiligte Regionen mit deutlich geringeren Wachstumstrends oder sogar negative Entwicklungen (Landflucht, Entvölkerung entlegener Bergtäler, Suburbanisierung des städtischen Umlandes), teilweise auch bedingt

durch stärkere Exposition gegenüber Naturgefahren.

- *Entkoppelung von den Lebens- und Wirtschaftsräumen*: damit zwangsläufig verbundene, erhöhte Mobilität und verstärkte Abhängigkeit der Bevölkerung von der Nutzbarkeit der Verkehrswege und der Funktionsfähigkeit der Versorgungslinien.
- *Veränderung der Flächennutzung* und der *Verlust traditioneller*, überwiegend land- und forstwirtschaftlicher *Nutzungsformen* (De-Agrarisierung), mit teilweise risikoe erhöhenden Effekten (Veränderung des Oberflächenabflusses und Hangwasserregimes, erhöhtes Schneedruckrisiko, erhöhtes Baugrundrisiko).

Ein großer Teil dieser Entwicklungen und Veränderungen der Raumnutzung findet im Wirkungsbereich von Naturgefahren statt, wobei die Interdependenz zwischen Lebens- und Wirtschaftsraum einerseits und Gefahrenraum andererseits nicht monokausal zu erklären ist, sondern vielschichtige Zusammenhänge zeigt. Eindeutig zu bestätigen ist jedoch die Hypothese der exponentiell zunehmenden Verletzlichkeit des Wohn-, Wirtschafts- und Verkehrsraums durch die Einwirkung von Naturgefahren (Baumann et al. 2000, Fuchs et al. 2012). Dies kann schon alleine mit der Tatsache begründet werden, dass sämtliche Daseinsgrundfunktionen (Werlen 2004), insbesondere Wohnen, Arbeit, Freizeit, Mobilität, Bildung, Versorgung in Österreich direkt oder indirekt von Naturgefahren

6 Bis 2050 ist eine weitere Zunahme der Siedlungsintensität in diesen Gebieten zu erwarten (siehe: ÖROK-Atlas 2014).

7 Definition: mehr oder weniger wasserdichtes Verschließen der Erdoberfläche.

8 Nahezu 4.450 km² der österreichischen Bundesfläche sind Bau- und Verkehrsflächen, davon sind mehr als 40 Prozent versiegelt. (<http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/flaecheninanspruch/>; Abfrage: 7. 2. 2014).

9 Ein besonders negatives Phänomen einer ungünstigen Raumentwicklung ist die „Zersiedelung“, das unregelmäßige und unstrukturierte Wachstum von Ortschaften in den unbebauten Raum hinein.

beeinflusst sind. Die große Bedeutung der Verfügbarkeit von Industrie- und Gewerbestandorten für die Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Gemeinden steht in gravierendem Widerspruch zur dramatischen Verknappung sicheren Baulandes, welche durch Schutzmaßnahmen nur teilweise kompensiert werden kann. Dieser Effekt schafft ein strukturelles Ungleichgewicht zwischen Gebieten mit ausreichender Baulandreserve und jenen mit akutem Baulandmangel und verzerrt auch die Verteilung des regionalen Schutzbedarfs. Ebenso gravierend ist die saisonale Verlagerung des Personenrisikos von den Wohn- und Arbeitsstätten zu den Freizeit und Urlaubsgebieten, wenn beispielsweise in der Hochsaison die Zahl der TouristInnen und MitarbeiterInnen von Fremdenverkehrsbetrieben die Zahl der Wohnbevölkerung alpiner Gemeinden um ein Mehrfaches übersteigt. Ein gesellschaftlich problematisches Phänomen ist schließlich eine negative Entwicklung des Risikoverhaltens der Bevölkerung, welches sich aus steigender Sicherheitserwartung (Erwartung „absoluten“ Schutzes, fehlendes Wissen über das lokale Gefahrenpotenzial) und der sinkenden Bereitschaft zur Eigenvorsorge und Selbsthilfe in Notfällen zusammensetzt (Rudolf-Miklau 2009).

Dem komplexen Zusammenhang zwischen Raumnutzung und Naturgefahrenrisiko kann nach vorherrschender Auffassung am besten mit einem gesamtgesellschaftlichen Risikomanagement entsprochen werden, welchem das Prinzip des *Risikokreislaufs*¹⁰ (Merz und Plate 2002) zugrunde liegt. Das grundlegende Schutzziel des Risikomanagements ist die Reduktion der Verletzlichkeit der Gesellschaft für Naturkatastrophen und die Erhöhung der *Resilienz*¹¹ der Gesellschaft (Ammann 2006).

Der Präventionswirkung der Raumordnung im Rahmen des Naturgefahren-Risikomanagements wird heute von allen Schutzmaßnahmen des Risikokreislaufs die größte Bedeutung beigemessen. Dabei geht es nicht nur um die kartografische Darstellung von potenziell gefährlichen natürlichen Prozessen (Gefahren/Gefahrenplanung) und Risiken (Risikoplanung), sondern auch um die Möglichkeit, die resultierenden Risiken durch planerische Maßnahmen zu verringern (präventive Raumplanung) oder drohenden Schäden vorzubeugen (Rudolf-Miklau 2009). Die Raumordnung hat im Zusammenhang mit Naturgefahren zwei grundlegende Anforderungen zu erfüllen (Kanonier 2012, 2013):

→ Anpassung der Raumnutzung an die Gefahren einschließlich der Beschränkung der Nutzung in gefährdeten Gebieten

→ Anpassung der Raumnutzung an die Erfordernisse der Gefahrenprävention, z. B. durch Freihaltung von Ablagerungsräumen oder gezielte Flächenbewirtschaftung

Konkret steht im Rahmen einer risikoangepassten Regionalentwicklung eine Palette von wirkungsvollen Instrumenten zur Verfügung, die den oben genannten Schutzziele dient. Dazu zählen die Festlegung von Entwicklungszielen in Regionalplänen und Raumentwicklungsprogrammen, die Reservierung von Freiräumen (schutzwirksame Vorbehaltsflächen, Retentionsflächen), die Steuerung der Siedlungsentwicklung in der örtlichen Raumordnung (Flächenwidmungsplan), rechtsverbindliche Festlegung der Planungsbehörde (Widmungsbeschränkungen, Widmungsverbote) sowie die Risikokommunikation und Bewusstseinsbildung (Rudolf-Miklau 2009, Kanonier 2012).

2 Funktion und Wirkung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen

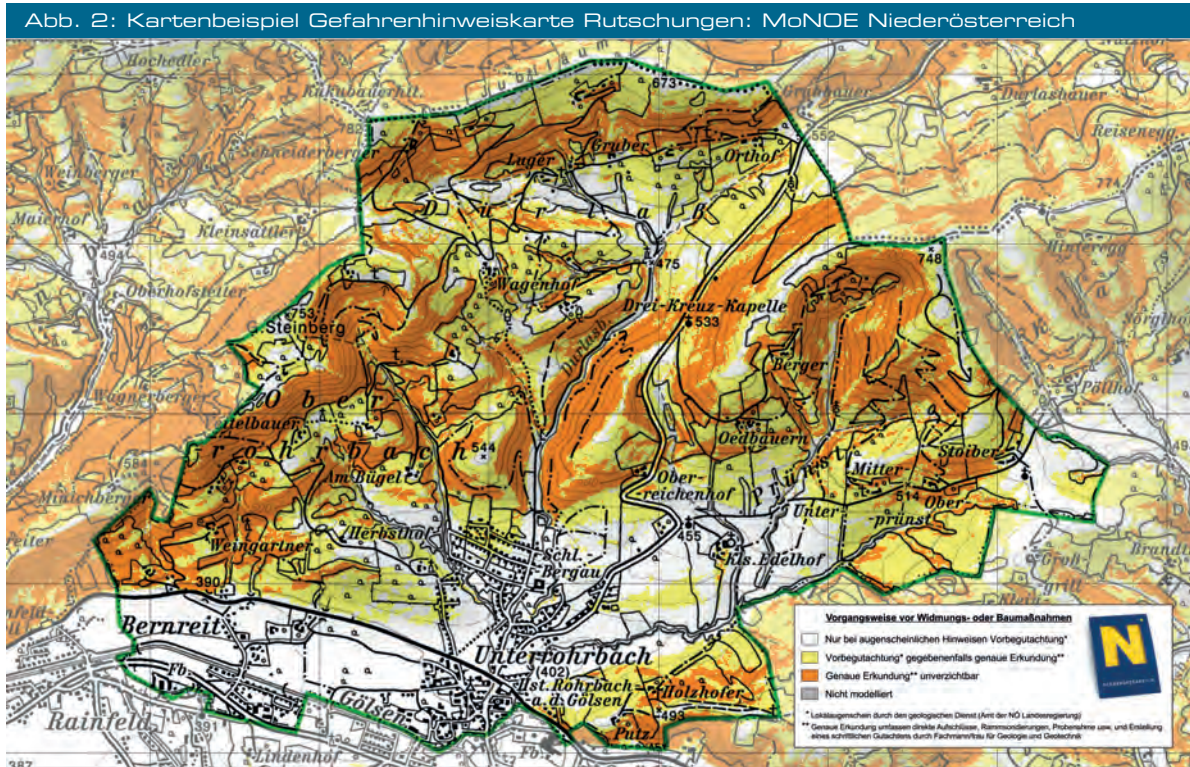
Nach dem geltenden „Stand der Technik“ basieren sämtliche Schutzkonzepte und -maßnahmen auf flächenhaften Informationen und Darstellungen der drohenden Gefahren, somit kommt Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen eine zentrale Bedeutung im Naturgefahren-Risikomanagement zu (Rudolf-Miklau 2009). Grundsätzlich gilt, dass in Abhängigkeit der Intensität und Häufigkeit von Naturereignissen – insbesondere im Gebirge – nicht jede Fläche für eine Bebauung geeignet ist. Für das Bauen in Gefahrenzonen legt die präventive Raumplanung folglich sowohl die technischen als auch die rechtlichen Rahmenbedingungen und Grenzen fest. Die kartografische Darstellung von Naturgefahren stellt aber auch eine wichtige Grundlage für die Bewertung der Sicherheit des Baubestandes in Gefahrenzonen dar (Egli 2005).

Die planliche Gefahrendarstellung umfasst nach Kienholz (2005) die Erarbeitung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen und deren kartografische Darstellung in Gefahrenzonenplänen oder Gefahren (hinweis)karten. Auf dieser Grundlage erfolgt die Übertragung in die rechtsverbindlichen Planungsinstrumente der allgemeinen oder örtlichen Raumplanung (Khakzadeh 2005).

Als wichtigste Kategorien der planlichen Darstellung von Gefahren und Risiken werden grundsätzlich Gefahren(hinweis)karten, Risikokarten und Gefahrenzonenplanungen unterschieden.

10 Der „Risikokreislauf“ ist ein Modell, welches alle maßgeblichen Schutzmaßnahmen vor und nach einer Katastrophe in einen zeitlichen und kausalen Zusammenhang stellt und den laufenden Verbesserungsprozess der Schutzleistungen darstellt.

11 Toleranz gegenüber negativen Konsequenzen durch Naturgefahren.



Quelle: Land Niederösterreich

Gefahren(hinweis)karten geben Auskunft über das räumliche Auftreten einer Gefahr. Sie bieten einen groben Überblick, in welchen Gebieten mit Naturgefahren zu rechnen ist. Die Karten enthalten somit flächenhafte Informationen (Hinweise) über Gefahren, ohne jedoch direkt auf gesetzlich definierte Flächeneinheiten (z. B. Grundparzellen) Bezug zu nehmen oder einen formellen Akt der Anerkennung (Genehmigung) durch eine staatliche Instanz zu durchlaufen (Rudolf-Miklau 2012). Gefahren(hinweis)karten haben also eine rein demonstrative (indikative) Funktion, geben also lediglich Hinweise zu Gefahrenpotenzialen (Bell et al. 2013), sagen jedoch nichts über das konkrete Ausmaß und die Häufigkeit der Gefahr an einem bestimmten Ort innerhalb des Gefahrengebiets aus (Rudolf-Miklau 2009). Die Darstellung potenziell gefährdeter Gebiete in Gefahren(hinweis)karten erfolgt in der Regel grobmaßstäblich (z. B. 1:25.000) und kann daher grundsätzlich nicht als Ersatz für lokale (bauplatzbezogene) Gefahrenbewertungen herangezogen werden. Wichtige Strukturen und Landschaftselemente (z. B. Wald, Schutzbauwerke) werden bei der Erstellung von Gefahren(hinweis)karten in der Regel nicht berücksichtigt (Glade et al. 2013). Gesetzliche Grundlagen und einheitliche Technikregeln für die Erstellung von Gefahren(hinweis)karten wurden in Österreich bisher nicht ge-

schaffen. Lediglich für Gefahrenkarten (und Risikokarten) betreffend die Naturgefahr Hochwasser sind seit der mit der Umsetzung der Europäischen Hochwasserrichtlinie (HW-RL)¹² im nationalen österreichischen Recht (Novelle zum WRG 2011¹³) derartige Rechtsnormen verfügbar (Rudolf-Miklau 2012).

Vereinzelt sind in einzelnen Bundesländern – z. B. Niederösterreich (Pomaroli 2011, siehe Abbildung 3), Oberösterreich, Kärnten, Burgenland – Gefahrenhinweiskarten für gravitative Massenbewegungen (Steinschlag, Rutschungen) verfügbar.

Im Gegensatz zu den Gefahrenhinweiskarten basieren *Gefahrenzonenplanungen* in der Regel auf konkreten Rechtsgrundlagen sowie detaillierten technischen Normen und durchlaufen die Anerkennung oder Genehmigung durch eine staatliche Instanz. Es handelt sich dabei dem Charakter nach um flächenhafte Gutachten zur detaillierten räumlichen Darstellung von Gefahren, die durch Hochwasser-Wildbach- oder Lawineneignisse entstehen.

Der Gefahrenzonenplan stellt die Häufigkeit und Intensität von Naturgefahren auf Basis des Grenzkatsters im Maßstab 1:2.000 bis 1:5.000 dar und dient damit der Beurteilung der Sicherheit einzelner

12 Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union haben am 23. 10. 2007 die EU-Richtlinie 2007/60/EG über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken verabschiedet.

13 BGBl. I Nr. 14/2011 vom 30. März 2011.

Abb. 3: Kartenbeispiel Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinerverbauung: Lorenzerbach (Gemeinde Trieben, Steiermark)



Quelle: WLX, WLK-GIS

Liegenschaften (Rudolf-Miklau 2009, 2012). In Österreich werden Gefahrenzonenpläne nach WRG¹⁴ und ForstG¹⁵ für die Gefahrenarten Hochwasser, Muren und Lawinen ausgearbeitet. Der Gefahrenzonenplan beinhaltet u. a. rote und gelbe Zonen. Die rote Zone weist jene Flächen, die durch Wildbäche oder Lawinen derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkung des Bemessungsereignisses oder der Häufigkeit der Gefährdung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist aus. Die gelbe Zone umfasst jene Flächen, deren ständige Benützung für Siedlungs- oder Verkehrszwecke infolge dieser Gefährdung beeinträchtigt ist. Gefahren durch gravitative Massenbewegungen werden nur hinweisend (Brauner Hinweisbereich), jedoch nicht systematisch erfasst, sofern diese bei der Erstellung der Gefahrenzonenpläne erkannt werden. Mit Ausnahme des Bundeslandes Vorarlberg, wo – über die gesetzlich festgelegten Inhalte hinausgehend – Steinschlag- und Rutschungsgefahren in den Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinerverbauung systematisch erfasst und dargestellt werden. Abgesehen von diesem Beispiel

sind in Österreich für Massenbewegungen keine Gefahrenzonenplanungen verfügbar.

Das Instrument Gefahrenzonenplan diente ursprünglich als Grundlage für die Ausarbeitung von Schutzprojekten (Hochwasser- und Lawinenschutz), für deren Dringlichkeitsreihung und öffentliche Subventionierung (Förderung). Erst in zweiter Linie sollte es für die Raumplanung sowie das Bau- und Sicherheitswesen Anwendung finden. Dem rechtlichen Charakter nach ist der Gefahrenzonenplan eine „Art von Gutachten mit Prognosecharakter“,¹⁶ wobei eine besondere Qualifikation des Gutachtens durch die spezielle Ausgestaltung des Verfahrens erreicht wird. Gefahrenzonenpläne stellen daher keine unmittelbar verbindliche Rechtsnorm dar, ziehen also keine unmittelbaren Verbote oder Gebote für die/den BürgerIn nach sich (Fuchs et al. 2006). So entsteht beispielsweise durch die Zuordnung einer Grundparzelle zur Roten Gefahrenzone aus formaler Sicht noch kein Bauverbot.¹⁷ Eine normative Außenwirkung entsteht erst, wenn die Inhalte des Gefahrenzonenplans in Gesetzen oder Verordnungen Berücksichtigung finden, also beispielsweise in den Raumordnungs- und Baugesetzen der Länder (Homma 2001).

14 § 42 a Abs. 2 und 3 WRG 1959 (BGBl. I Nr. 14/2011 vom 30. März 2011).

15 §§ 9 und 11 ForstG (BGBl. Nr. 440/1975 idgF).

16 VwGH 27. 3. 1995, 91/10/0090.

17 Eine unmittelbare Anwendbarkeit auf das konkrete Bauvorhaben ist auch für einen „parzellenscharfen“ Gefahrenzonenplan nicht ohne Weiteres gegeben, vielmehr ist die Festlegung des erforderlichen Sicherheitsniveaus, der Einwirkungen für die Bemessung von Bauwerken im Gefahrenbereich sowie der konstruktiven Schutzvorkehrungen durch einen Sachverständigen für die maßgebliche Naturgefahr erforderlich. Der Gefahrenzonenplan bietet eine Abgrenzung der Gebiete, in welchen ein solches Gutachten durch die zuständige Baubehörde einzuholen ist, und bildet gleichzeitig die wichtigste Grundlage und Informationsquelle für diese Einzelgutachten.

Risikokarten beinhalten Informationen zu potenziellen Folgen von Naturgefahren in räumlicher Auflösung. Entscheidend ist hierbei die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines potenziellen natürlichen Prozesses und möglicher negativer Konsequenzen (UNISDR 2009). Die Verschneidung dieser beiden Datensätze liefert Informationen zu potenziellen Risiken. Diese Risiken können entweder qualitativ (gering, mittel hoch), semi-quantitativ oder quantitativ klassifiziert und dargestellt werden. Risikokarten wurden in Österreich bisher nur für Hochwasser (im Rahmen der Umsetzung der EU-HWRL) erstellt.

Das *Bemessungsereignis* der Gefahrenzonenplanung wird nach dem Konzept der Intensität der Prozesswirkung und der Häufigkeit des Prozesseintritts determiniert (z. B. 100-jährliches Ereignis). Die Intensität eines schadenbringenden Naturprozesses wird in der Gefahrenzonenplanung durch physikalische Intensitätskriterien – wie Fließtiefe, Fließgeschwindigkeit, deponierte Masse, Fließenergie oder Druckwirkung – ausgedrückt. Für die Abgrenzung der Gefahrenzonen sind in den einschlägigen Richtlinien physikalische Kriterien festgelegt, die im Sinne der Legaldefinition für die Rote und Gelbe Gefahrenzone die technische Abgrenzung der Bauplatzplanung determinieren (Rudolf-Miklau, 2012). Zu diesen Intensitätskriterien ist anzumerken, dass sie trotz physikalisch einheitlicher Grundlagen zwischen den einzelnen Naturgefahrenarten nur eingeschränkt vergleichbar sind, da das Element der Einwirkung des Prozesses auf ein Objekt oder Gebäude in der Legaldefinition der Gefahrenzonen mitberücksichtigt wird, jedoch für Fließ-, Gleit-, Sackungs- oder Sturzprozesse sehr unterschiedlich zu bewerten ist.

In der öffentlichen Wahrnehmung hat der Gefahrenzonenplan von allen hier beschriebenen Planungen den höchsten Stellenwert. Aufgrund der hohen öffentlichen Akzeptanz und seiner effektiven Wirkung für die regionale Naturgefahrenprävention hat sich der Schwerpunkt der Bedeutung des Gefahrenzonenplans in den Bereich der Raumplanung und des Bauwesens verschoben (Manhart 2005). Der Gefahrenzonenplan ist damit heute das primäre Planungsinstrument der Flächen- und Bauvorsorge, gewinnt aber auch im Bereich der Sicherheitsplanung und des Katastrophenmanagements zunehmend an Bedeutung. In der öffentlichen Wahrnehmung steht der Begriff „Gefahrenzonenplan“ synonym für „exakte“ Darstellung der Gefahren. Mit einem gesellschaftli-

chen Anspruch, über alle Naturgefahren in gleicher Form und Genauigkeit informiert zu werden, muss also zukünftig gerechnet werden. Diesem Anspruch kann – zum Teil aus guten technischen und naturwissenschaftlichen Gründen – für gravitative Naturgefahren noch nicht entsprochen werden.

3 Herausforderungen und Defizite des Risikomanagements für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung

*Gravitative Prozesse*¹⁸ sind definitionsgemäß Formen der Verlagerung von Locker- oder Festgestein, die überwiegend unter dem Einfluss der Schwerkraft erfolgen. Von den zuvor angeführten gravitativen Massenbewegungen sind Sturzprozesse¹⁹ und Rutschungen²⁰ von zentraler Bedeutung für diese ÖREK-Partnerschaft.

Die durch diese Prozesse hervorgerufenen *gravitativen Naturgefahren* sind standortgebunden und weisen – im Gegensatz zu Hochwassergefahren – eine überwiegend lokale Wirkung auf. In der Regel findet eine Massenverlagerung statt, die als solche nur einmal auftreten kann. Die Eintrittswahrscheinlichkeit derartiger Ereignisse folgt daher hinsichtlich Ablauf, Intensität und Häufigkeit einer grundlegend anderen Gesetzmäßigkeit als beispielsweise bei Hochwasser- oder Lawinengefahren. Das „Aufladen“ des Systems bei einer Massenbewegung ist ungleich langsamer bzw. verändert sich, wohingegen das Prozesssystem bei Hochwasser oder Lawinen durch wiederkehrende Niederschläge immer wieder „aufgeladen“ werden kann. Massenbewegungen sind zudem in ihrer Ausprägung und Prozessdynamik vielschichtiger und formenreicher als Wasser- oder Schneegefahren, die Analyse und Beurteilung dieser Gefahren ist daher deutlich komplexer (Rudolf-Miklau et al. 2012). Darin liegt eine der Hauptursachen, dass bisher in Österreich Gefahrenkarten und Gefahrenzonenpläne für gravitative Massenbewegungen weitgehend fehlen.

Das alpine Relief und die damit zusammenhängende Landschaftsentwicklung des alpinen Vorlandes sind die wichtigsten Voraussetzungen für eine naturgemäß hohe Disposition für geogen bedingte Naturgefahren in Österreich. In den letzten Jahren zeigt sich im Zusammenhang mit Massenbewegungen (Sturzprozesse und Rutschungen) eine steigende Bedeutung dieser Gefahren für die Raumentwicklung sowie zunehmende Defizite bei raumplaneri-

18 Zu den gravitativen Prozessen zählen Hangmuren, Steinschlag, Felssturz, Rutschungen, Felsgleitungen, Kriechen und Fließen (ONR 24800:2009).

19 Sturzprozesse sind als die rasche Verlagerung von Gesteinsmassen unter dem Einfluss der Gravitation definiert (Steinschlag, Felssturz, Bergsturz), wobei zeitweilig kein Kontakt zur Unterlage besteht.

20 Rutschung ist ein Sammelbegriff für hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Fest- und/oder Lockergestein (Kienholz et al. 1998).

schen und baurechtlichen Entscheidungen. Diese ergeben sich aus fehlenden räumlichen Abgrenzungen klassifizierter Gefährdungsbereiche sowie offenen Fragen hinsichtlich des Ausmaßes ihrer Beeinträchtigung. Einige der Ursachen für diese neue Entwicklung wurden bereits allgemein dargestellt, besonders bedeutsam ist jedoch die stark zunehmende Flächennutzung in Hanglagen, die vor allem in alpinen Gebieten, zunehmend aber auch entlang der großen Flusstäler und in urbanen Peripherielagen zu beobachten ist.

Ebenso wie bei allen anderen Naturgefahren ist die Entwicklung ganzheitlicher Schutzkonzepte ein Grundprinzip im Umgang mit gravitativen Naturgefahren in der Raumplanung (Rudolf-Miklau 2012). Bereiche, in denen Siedlungsaktivitäten und Verkehrswege durch Stürze oder Rutschungen bedroht sind, sollten im Sinne einer präventiven Planung durch raumplanerische Maßnahmen und Instrumente weitgehend frei gehalten werden. Solche Maßnahmen erfordern aber ebenfalls flächenhafte Informationen (Darstellungen) unterschiedlichen Detaillierungsgrades über Gefahren und Risiken im Bereich der überörtlichen bzw. örtlichen Raumordnung oder in den Widmungsentscheidungen hinsichtlich der konkreten Nutzung von Flächen. Das Fehlen flächenhafter Gefahrendarstellungen in Österreich wird daher von EntscheidungsträgerInnen in der Raumplanung und der kommunalen Ebene zunehmend als gravierendes Informationsdefizit empfunden und hat erste regionale Programme zur Erstellung entsprechender Gefahrenkarten ins Leben gerufen (z. B. MoNOE²¹, Bell et al. 2013). Auch Verkehrsträger (Österreichische Bundesbahnen, ASFINAG) haben begonnen, die Risiken durch gravitative Massenbewegungen entlang ihrer linienhaften Infrastrukturen systematisch zu erfassen und zu bewerten (Arnold und Dorren 2013).

Die Defizite im Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in Österreich beschränken sich jedoch nicht auf die Gefahrenanalyse und -darstellung, sondern sind auch in anderen Sektoren zu erkennen. Da die gravitativen Gefahren vor allem lokal wirken, betrifft die Wirkungsprüfung vor allem Maßnahmen auf Ebene der Gemeinden. Zu den möglichen Mängeln im Sicherheitssystem gegen Stürze und Rutschungen zählen:

- fehlende normierte Schutzziele
- fehlende harmonisierte Bemessungsereignisse und einheitliche Sicherheitsniveaus
- fehlende Leitlinien in der überörtlichen und örtlichen Raumplanung
- fehlende Kriterien für Widmungsbeschränkungen und Widmungsverbote

Abb. 4: Technische Steinschlagschutzmaßnahmen (flexible Netze, Dämme) zum Schutz des Siedlungsraums am Gröblefelssturz im Paznauntal (Tirol)



Foto: Florian Rudolf-Miklau

- fehlende Bautechnikregeln für den Objektschutz in Baugesetzen und Bautechniknormen
- fehlende Kriterien für die Priorisierung öffentlich subventionierter Schutzmaßnahmen
- mangelhafte Berücksichtigung dieser Gefahren in Katastrophenschutzplänen oder örtlichen Alarmplänen
- lückenhafte Medien zur Information und Bewusstseinsbildung der Bevölkerung
- fehlende Richtlinien für die gefahrenangepasste Flächennutzung, beispielsweise für die Land- und Forstwirtschaft oder den Wegebau auf potenziellen Risikoflächen (Hanglagen)
- ungenügend geregelte Rahmenbedingungen für die Schadensbewältigung nach Ereignissen
- ungenügende Versicherungsdeckung für HauseigentümerInnen

Im Gegensatz dazu sind wirkungsvolle Instrumente in Form technischer Schutzsysteme (z. B. Steinschlagnetze, Dämme, Felssicherung, Entwässerungen; Abbildung 4) einschließlich der dafür maßgeblichen Techniknormen (ONR 24810: 2012), entsprechende Förderungsmittel aus dem Katastrophenfonds des Bundes und organisatorische Strukturen für die Durchführung der Maßnahmen (Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung, Fachdienste der Verkehrsträger) vorhanden.

Grundvoraussetzung für den Einsatz all dieser Maßnahmen und Instrumente wäre allerdings eine flächenhafte Darstellung der gravitativen Naturgefahren in der jeweils erforderlichen Planungsgenauigkeit. Insgesamt ist das Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in Österreich als lückenhaft und nur in Teilen ausgeprägt anzusehen und weist große Verbesserungspotenziale auf. Hier setzt die Initiative

21 MoNOE: Methodenentwicklung für die Gefährdungsmodellierung von Massenbewegungen in Niederösterreich.

Abb. 5: Die effiziente Kooperation der AkteurInnen bei einem Katastrophenereignis setzt voraus, dass zuvor ein System des integralen Risikomanagement erfolgreich etabliert werden konnte



Quelle: WLV

der ÖREK-Partnerschaft an, die sich zum Ziel gesetzt hat, in einem fachübergreifenden Arbeitsprozess Lösungsvorschläge auszuarbeiten, um diese Lücken zu schließen.

4 Fachpolitische Herausforderungen für die ÖREK-Partnerschaft

Der Umgang mit Gefahren und Risiken am Hang („gravitative Gefahren“) setzt, wie bei allen anderen Naturgefahren, einen interdisziplinären und sektorübergreifenden Ansatz voraus, da viele Fachbereiche (Geologie, Raumplanung, Forst, Wildbach- und Lawinnenverbauung, Wasserwirtschaft, Bautechnik) und viele AkteurInnen (Bund, Länder, Gemeinden, Verkehrsträger, Forstbetriebe, Wirtschaftsbetriebe, Versicherungen, Verbände und Genossenschaften, Privatpersonen) die Risiken zu tragen haben und an den Schutzmaßnahmen mitwirken. Etablierte Prozesse des Naturgefahren-Risikomanagements, wie beispielsweise der integrale Hochwasser- oder Lawinenschutz, haben daher grundsätzliche Vorbildfunktion für die ÖREK-Partnerschaft. Diese Prozesse bauen jedoch jeweils auf umfangreichen und differenzierten Rechts- und Techniknormen, institutionalisierten Organisations- und Kooperationsstrukturen (Abbildung 5) sowie etablierten Abstimmungs- und Entscheidungsmechanismen auf. Auch wenn für gravitative Naturgefahren in Teilbereichen des Risikomanagements ähnliche Strukturen (z. B. landesgeologischer Sachverständigendienst, technische Schutzmaßnahmen gegen Steinschlag und Rutschungen der Wildbach- und Lawinnenverbauung, rechtlich verankerte Bann- und Schutzwälder) existierten, fehlt bisher ein integrativer Koordinierungsprozess, insbesondere mit Zielrichtung der überörtlichen und örtlichen Raumordnung.

Den Anspruch, durch den Aufbau eines integralen Risikomanagements für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung die Koordinierungsfunktion für Österreich etablieren zu können, wird die ÖREK-Partnerschaft, schon aufgrund des begrenzten Zeitrahmens und des expliziten Verzichts auf konkrete Eingriffe in kompetenzrechtliche oder legislative Verfahren, nicht erfüllen können. In der ÖREK-Partnerschaft werden jedoch in Vorbereitung eines solchen Systems zwei Grundprinzipien verfolgt:

- Die Schaffung eines gemeinsamen Grundverständnisses der gravitativen Naturgefahren und der damit verbundenen Risiken sowie die Definition gemeinsamer Ziele (Schutzziele) der beteiligten AkteurInnen.
- Die Ausarbeitung von Leitlinien und Empfehlungen für die Implementierung des Risikomanagements in der Raumplanung, mit Schwerpunkt auf der kartografischen Darstellung der Gefahren.

Ein wesentliches Element ist die Etablierung eines sektorenübergreifenden Planungsprozesses betreffend gravitative Naturgefahren, an dem sich ExpertInnen, FachplanerInnen, RaumplanerInnen und kommunale EntscheidungsträgerInnen gleichberechtigt sowie fachlich auf Augenhöhe beteiligen können. Voraussetzung dafür ist ein gemeinsames „Prozessverständnis“ – sowohl im Sinne der Naturgefahrenprozesse als auch der Planungsprozesse – und eine harmonisierte Fachterminologie. Weiters bedarf es der modellhaften Vorstellung über vergleichbare Planungsprozesse für andere Naturgefahrenarten, einschließlich der technischen Grundlagen, der Umsetzung und der Verbindlichkeit der Wirkung dieser Instrumente. Eine wichtige Hilfestellung bietet der internationale Vergleich (beispielsweise mit anderen Alpenländern) sowie die systematische Aufbereitung und Gegenüberstellung der in der Literatur beschriebenen Planungsverfahren.

Wie schon erwähnt, liegt der Schwerpunkt der Partnerschaft auf der Methodik der flächenhaften Darstellung der gravitativen Naturgefahren. Die ÖREK-Partnerschaft kann auf die Ergebnisse zahlreicher Forschungs- und Entwicklungsprojekte (z. B. AdaptAlp, MassMove, Safeland) zurückgreifen, in denen Methoden zur Erstellung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen entwickelt wurden. Das Ziel liegt daher in erster Linie in der Definition und differenzierten Beschreibung der Anforderungen an diese Kartendarstellungen, insbesondere im Hinblick auf Zielgruppen, Genauigkeitsanforderungen, Informationsgehalt, beabsichtigte Funktion in der Raumplanung und Verbindlichkeit in der Anwendung, Verständlichkeit und Akzeptanz durch die AnwenderInnen (InformationsempfängerInnen). Die diesbezüglichen Kriterien und Mindeststandards sollen in Leitlinien und Methodenempfehlungen zusammen-

gefasst und anhand von Best-Practice-Vorschlägen operational gemacht werden.

Darüber hinaus zielt die Partnerschaft auf die Definition wichtiger Planungsgrundsätze ab, die als Voraussetzung für ein integrales Risikomanagement gelten:

- Abgestimmte Schutzziele für gravitative Naturgefahren
- Einheitliches Bemessungsereignis und risikoabhängiges Sicherheitsniveau
- Kriterien für die Priorisierung von öffentlichen Schutzleistungen
- Ableitung rechtlicher Anpassungsvorschläge
- Politikempfehlungen

Hinsichtlich der Ergebnisdarstellung strebt die ÖREK-Partnerschaft an, anknüpfend an das Österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011 die fachpolitischen Ergebnisse in eine ÖROK-Empfehlung einzubringen und ergänzend sämtliche rechtlichen, technischen und sozioökonomischen Leitlinien in einem Materialienband zusammenzufassen.

Die ÖREK-Partnerschaft bietet nicht zuletzt die einmalige Möglichkeit einer fachlichen Vernetzung der AkteurInnen des Schutzes vor gravitativen Naturgefahren. Gute Vernetzung und ein fachliches Grundverständnis zwischen den AkteurInnen über Fach- und Kompetenzgrenzen hinweg stellt die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung des integralen Risikomanagements dar. Ein wichtiges Ziel ist daher, das geschaffene Netzwerk auch über den Zeitrahmen der Partnerschaft hinaus zu erhalten und zu etablieren.

4.1 Literatur

Ammann W. J. (2006): Risk concept, integral risk management and risk governance.- In: Ammann W. J., Dannenmann S. und Vuilliet L. (Hrsg.): RISK21 – Coping with Risks due to Natural Hazards in the 21st Century (Proceedings of the Risk21 Workshop, Ascona, Switzerland), Taylor & Francis: 3–24.

Arnold P. und Dorren L. (2013): Risikobasierter Schutz gegen Naturgefahren auf Nationalstraßen in der Schweiz. Wildbach- und Lawinenverbau, Heft 171, Juni 2013, 77. Jahrgang: 26–37.

Austrian Standards Institute (2009), ONR 24800: Schutzbauwerke der Wildbachverbauung - Begriffe und ihre Definitionen sowie Klassifizierung. Ausgabe: 2009-02-15.

Austrian Standards Institute (2012). ONR 24810 – Technischer Steinschlagschutz – Begriffe, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überwachung und Instandhaltung. Ausgabe: 2012-08-01.

Bätzing, W. (2003): Die Alpen: Geschichte und Zukunft einer europäischen Kulturlandschaft. CH Beck.

Baumann R., Guggisberger C., Loat R. und Diethelm I. (2000): Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren. Bundesamt für Raumplanung/BRP, Bundesamt für Wasser und Geologie/BWG, Bundesamt für Wald/BUWAL, Bern.

Bell R., Petschko H. und Glade, T. (2013): NÖ Geotage „Geogene Gefahren und Raumordnung“: Berichte der Geologischen Bundesanstalt. Rabenstein an der Pielach, Band 100, S. 54–60.

Egli T. (2005): Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren, Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen, Bern.

Fuchs, S., Keiler M. und Tsao T.-C. (2012): Magnitude and frequency: challenges for the assessment of vulnerability to geomorphic hazards. WIT Transactions on Information and Communication Technologies 44. p. 191–202.

Fuchs S., Khakzadeh L. und Weber K. (2006): Recht im Naturgefahrenmanagement, Studienverlag Innsbruck.

Glade T., Petschko H., Bell R., Leopold P. und Proske H. (2013): „MoNOE“ – Das Projekt: Gefahrenhinweiskarten für gravitative Massenbewegungen in NÖ. Raumdialog - Mag. Für Raumplan. Reg. Niederösterreich 2, 14–17.

Homma G. (2001): Der Einfluss der Gefahrenzonenplanung auf die Raumplanung und die Fachplanung von Bund und Ländern. Dissertation, Universität Innsbruck.

Khakzadeh M. L. (2005): Rechtliche Aspekte des Gefahrenzonenplans im Lawinenschutz. Wildbach- und Lawinenverbau 152, Imst: S. 125–133.

Kanonier (2012): Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen in der Raumordnung und im Bauwesen.- In: Suda J. und Rudolf-Miklau F. (Hrsg.): Bauen und Naturgefahren, Verlag Ambra (vormals Springer) Wien: 199–225.

Kanonier A. (2013): Rechtsgrundlagen des Schutzes vor gravitativen Prozessen (Muren, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen) im Bundesrecht sowie Raumordnungs- und Baurecht der Länder. Gutachten im Auftrag des BMLFUW Wien (in diesem Materialienband).

Kienholz H. (2005): Gefahrenzonenplanung im Alpenraum – Ansprüche und Grenzen. Wildbach- und Lawinenverbau 152: S. 135–151.

Manhart V. (2005): Rechtliche Aspekte von Naturgefahren und Flächenmanagement: Neue Wege in der Raumplanung für einen nachhaltigen Umgang mit der Res-

- source Boden. Diplomarbeit. Technische Universität Wien.
- Merz B. und Plate E. J. (Hrsg.) (2002): Naturkatastrophen: Ursachen, Auswirkungen, Vorsorge. Schweizerbart Stuttgart.
- Österreichische Raumordnungskonferenz (2011): Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK (<http://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011.html>)
- Österreichische Raumordnungskonferenz (2014): ÖROK-Atlas online. (<http://www.oerok-atlas.at/>)
- Pomaroli G., Bell R., Glade T., Heiss G., Leopold P., Petschko H., Proske H. und Schweigl J. (2011): Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen im Bundesland Niederösterreich als Grundlage der Raumplanung. Wildbach- und Lawinenverbau, Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz 74, 198–212.
- Psenner R. (Hrsg.) (2006): Die Alpen im Jahr 2020. IUP-Innsbruck University Press.
- Rudolf-Miklau F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich, LexisNexis Vienna.
- Rudolf-Miklau F. (2012): Naturgefahrenkarten und -pläne.- In: Suda J., Rudolf-Miklau F (Hrsg.): Bauen und Naturgefahren, Verlag Ambra (vormals Springer) Wien: 181–197.
- UNISDR (2009): Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction, Genf.
- Werlen B. (2004): Sozialgeographie: Eine Einführung, UTB Stuttgart, 2nd Ed.

II ÖREK-PARTNERSCHAFT „RISIKOMANAGEMENT FÜR GRAVITATIVE NATURGEFAHREN IN DER RAUMPLANUNG“

ELISABETH STIX¹ & SABINE VOLGGER²

Dieses Kapitel informiert zunächst über den Rahmen sowie die Arbeitsweise der ÖREK-Partnerschaften im Allgemeinen. ÖREK-Partnerschaften stellen ein wesentliches Umsetzungsinstrument des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes „ÖREK 2011“ dar. Der folgende Artikel stellt den Arbeitsprozess, die Methodik und Vorgehensweise dieser ÖREK-Partnerschaft vor.

Kernaussagen:

- ÖREK-Partnerschaften setzen die Maßnahmenvorschläge des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes 2011 („ÖREK 2011“) um.
- Die kooperative Zusammenarbeit der relevanten PartnerInnen, ein prozesshaftes Vorgehen sowie Ziel- und Ergebnisorientierung stellen wesentliche Grundprinzipien der Arbeitsweise in den ÖREK-Partnerschaften dar.
- Die ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ zeichnet sich durch eine hohe Komplexität hinsichtlich der relevanten Fachbereiche als auch hinsichtlich der kompetenzrechtlichen Organisationsstruktur aus.
- Auf eine partnerschaftliche und fachorientierte Herangehensweise bei der Etablierung eines „Risikomanagements für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ wird dabei in der ggs. ÖREK-Partnerschaft besonderes Augenmerk gelegt.

1 ÖREK-Partnerschaften: Zielsetzung, Konzeption, Vernetzung

Im Jahr 2011 veröffentlichte die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) das „Österreichische Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011“. Das ÖREK stellt ein strategisches Handlungsprogramm für die gesamtstaatliche Raumordnung und Raumentwicklung in Österreich dar und wurde von den Mitgliedern der ÖROK – Bundeskanzler und Bundesministerien, Länder, Gemeinde- und Städtebund, Sozial- und WirtschaftspartnerInnen – sowie unter Beziehung weiterer AkteurInnen erarbeitet. Das ÖREK 2011 enthält Grundhaltungen und räumliche Ziele sowie als inhaltlichen Kern ein gemeinsames „Handlungsprogramm“.

Bereits während der Erstellung des ÖREKs wurde intensiv darüber nachgedacht, wie die konkrete Umsetzung dieses Handlungsprogramms erfolgen soll und daher das Umsetzungsinstrumentarium mitkonzipiert: die „ÖREK-Partnerschaften“.

1.1 Ziele und Konzeption der ÖREK-Partnerschaften: Konkretisierung und Umsetzung des ÖREK 2011

Im Zuge der „ÖREK-Partnerschaften“ erfolgt die Konkretisierung und Umsetzung des ÖREK-Handlungsprogramms. Thematisch befasste ÖROK-Mitglieder sowie weitere AkteurInnen setzen dabei an einem oder mehreren Aufgabenbereichen des ÖREKs an und nehmen sich dessen Umsetzung in einer Projektarbeitsgruppe – eben einer „ÖREK-Partnerschaft“ – vor. Diese werden von ein – oder wie im gegenständlichen Fall zwei – „federführenden PartnerInnen“ geleitet.

Ziele, Inhalte und Vorgehen einer ÖREK-Partnerschaft leiten sich aus dem ÖREK 2011 ab, werden durch die Mitglieder der Partnerschaft aber weiter vertieft bzw. konkretisiert und in einen gemeinsamen Projektfahrplan gegossen. So soll mit dem Ansatz der „ÖREK-Partnerschaften“ eine möglichst maßgeschneiderte Umsetzung gelingen. Unter „relevanten AkteurInnen“ werden dabei jene AkteurInnen verstanden, die über

1 Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK).

2 wikipreventk GmbH.

Einflussmöglichkeiten bzw. Steuerungsinstrumente im jeweils betroffenen Bereich verfügen (im Fall der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement“ z. B. die Wildbach- und Lawinerverbauung, örtliche und überörtliche Raumplanung, VertreterInnen der Infrastrukturträger wie ÖBB und ASFINAG etc.).

Als zentrales Erfolgskriterium für die Arbeit in den ÖREK-Partnerschaften wurde die ebenen- und sektorenübergreifende Kooperation der relevanten AkteurInnen festgehalten – wobei der Kreis über die ÖROK-Mitglieder hinausreichen soll und nach Möglichkeit auch weitere für die Umsetzung relevante AkteurInnen bzw. Institutionen einbezogen werden sollen (z. B. VertreterInnen der ÖBB oder der ASFINAG).

Auch dieses ist ein neues Element, das mit dem ÖREK 2011 zum Tragen kommt: In den ÖREK-Partnerschaften sollen in einem kontinuierlichen Prozess aktiv und mitbestimmend AkteurInnen bzw. Institutionen eingebunden werden, die nicht im engeren Sinne zu den „ÖROK-Mitgliedern“ zählen.

1.2 Prinzipien der ÖREK-Partnerschaften

Um das Arbeiten in den ÖREK-Partnerschaften für alle teilnehmenden AkteurInnen gewinnbringend zu gestalten, wurden folgende Prinzipien für die Durchführung einer ÖREK-Partnerschaft festgelegt:

- *Kooperative Zusammenarbeit*: Wesentliches Erfolgskriterium für die ÖREK-Partnerschaften ist die gleichberechtigte Zusammenarbeit der für den Aufgabenbereich relevanten PartnerInnen (Welche AkteurInnen verfügen über Steuerungsmöglichkeiten/Instrumente/Wissen im betroffenen Bereich?).
- *Verantwortliche Federführung*: Jede ÖREK-Partnerschaft wird von einer/einem PartnerIn federführend geleitet („Doppelfederführungen“ sind möglich). Der/die federführende(n) PartnerIn ist/sind verantwortlich für den Fortschritt der Zusammenarbeit, für die Kommunikation sowie für die Ergebnissicherung.
- *Prozesshaftes Vorgehen*: Aufgrund der Komplexität der Themenstellungen bedarf es eines prozesshaften Planens und Entwickelns für die Zielerreichung.
- *Finanzielle Rahmenbedingungen*: Die ÖREK-Partnerschaften bedürfen einer umsichtigen Finanzplanung und Abstimmung der nötigen Finanzierungsmittel.
- *Ziel- und Ergebnisorientierung*: Eine klare Definition von Zielen und Ergebniserwartungen in der Entwicklungsphase sind wesentliche Elemente für die erfolgreiche Umsetzung.
- *Management*: Um die definierten Ziele und Ergebnisse zu erreichen, wird auf ein straffes Projektmanagement geachtet. Die Leitung und

Der Weg ist das Ziel.

Florian Rudolf-Miklau, Bundesministerium für Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft, Abt. III/5 Wildbach & Lawinerverbauung

Gravitative Naturgefahren sind mit den heute verfügbaren Werkzeugen örtlich gut vorhersagbar. Die Problematik liegt hier in der zeitlichen Vorhersagbarkeit. Diese spielt sich oft in geologischen Zeiträumen ab. Deshalb sind viele bekannte Gefahrenbereiche nur deshalb besiedelt, weil man sich auf den nicht zeitnahen Eintritt des möglichen Ereignisses verlässt. Das führt dazu, dass auch in der Darstellung gravitativer Naturgefahren de facto Wiederkehrintervalle wie bei Wassergefahren auf Basis statistischer Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefahren Darstellungen zugrunde liegen.

Wolfgang Gasperl, die.wildbach, Sektion Oberösterreich

Er ist wichtig und dringlich, die gravitativen Naturgefahren bei der Nutzung von Grundstücken zu berücksichtigen. Dadurch können viele Personen- und Sachschäden verhindert werden.

Andreas Reiterer, die.wildbach, Sektion Vorarlberg

Die Arbeit in den Gruppen hat gezeigt, wie unterschiedlich an ein Thema herangegangen werden kann je nach Fachgebiet, Bundesland, Position bei der praktischen Umsetzung und dass letztendlich doch eine gemeinsame Sichtweise erarbeitet wurde. Das spricht sehr für die Arbeitsgruppen.

Heide Birngruber, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Raumordnung

Aus Sicht der Österreichischen Bundesbahnen stellt der vorliegende Materialienband einen entscheidenden Schritt bei der Sensibilisierung der Öffentlichkeit für das Leben mit Naturgefahren dar. Der bundesweite Ansatz bietet eine gemeinsame und für alle Akteure einheitliche Betrachtungsweise beim Umgang mit gravitativen Naturgefahren und ist ein essenzieller Bestandteil für eine länder- und fachgebietsübergreifende, ganzheitliche Raumplanung.

Jörg Laimer und Günther Kundela, Österreichische Bundesbahn

Koordination des gesamten ÖREK-Umsetzungsprozesses obliegt der ÖROK-Geschäftsstelle sowie dem fachlich zuständigen „STÄNDIGEN Unterausschuss“ der ÖROK. Dadurch ist auch die Vernetzung der verschiedenen ÖREK-Partnerschaften gewährleistet.

- *Projektfahrplan*: Als gemeinsamer „Leitfaden“ wird am Start einer ÖREK-Partnerschaft von allen PartnerInnen eine Projektskizze mit der Darstellung der wesentlichsten Projektmeilensteine verfasst und mit dem STÄNDIGEN Unterausschuss der ÖROK abgestimmt.
- *Kommunikation*: Die Kommunikation von Fortschrittsberichten bzw. Ergebnissen erstreckt sich neben der Kommunikation in den ÖROK-Gremien über verschiedene Veranstaltungsformate, die ÖROK-Homepage sowie verschiedene Publikationen. Ziel ist es, damit den Umsetzungsprozess des ÖREK 2011 zu begleiten und Informationen breit zu streuen. Damit soll aber auch eine kontinuierliche Reflexion der Umsetzung und die Diskussion neuer Bedarfe und Anforderungen ermöglicht werden.

1.3 Vernetzung und Kooperation

Die im ÖREK 2011-Handlungsprogramm festgehaltenen Aufgabenbereiche sind dadurch gekennzeichnet,

dass sie für eine erfolgreiche Umsetzung das Zusammenspiel verschiedener AkteurInnen in unterschiedlichen Fachbereichen und Verwaltungsebenen benötigen. Ziel des kooperativen Ansatzes ist es, den verfassungsrechtlich gegebenen Spielraum bestmöglich und kreativ zu nützen, wiewohl anerkannt werden muss, dass es auch Grenzen der „Kooperation“ gibt. Ziel der ÖREK-Partnerschaften ist es, diese Grenzen so weit wie möglich hinauszuschieben und damit „Raum für Neues“ zu ermöglichen.

Eine System- und Ablaufbeschreibung, Checklisten sowie weitere Informationen zur Unterstützung der ÖREK-Partnerschaften wurden zeitgleich mit dem ÖREK 2011 als „ÖREK 2011-Ergänzungsdokumente“ veröffentlicht („Umsetzungsmanagement“, „Leitfaden für ÖREK-Partnerschaften“, siehe www.oerok.gv.at).

2 Design & Organisation des Arbeitsprozesses, Methodik, Kommunikation & Vernetzung

Der Arbeitsbereich der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ zeichnete sich durch eine hohe Komplexität hinsichtlich der relevanten Fachbereiche als auch hinsichtlich der kompetenzrechtlichen Organisationsstruktur aus.

Die ÖREK-Partnerschaft – Risikomanagement für grav. Naturgefahren in der Raumplanung – widmete sich einer sehr wichtigen Materie, die unbedingt auf verschiedenen Ebenen von den unterschiedlichen Akteuren adressiert werden muss. Das Materialienband gibt u. a. einen sehr guten Überblick über verschiedene Ansätze, die momentan in Österreich zur Anwendung kommen. Die Empfehlungen „Risikomanagement für gravitative Massenbewegungen“ stellen einen ausgewogenen und auch internationale Konzepte berücksichtigenden Vorschlag dar, der zu einer langfristig orientierten nachhaltigen Entwicklung des Risikomanagements für gravitative Naturgefahren beitragen wird.

Thomas Glade, Universität Wien, Institut für Geographie und Regionalforschung

Die Teilnahme als Vertreter des Schutzwaldes hat wertvolle Erkenntnisse zur Vernetzung des Themas gravitative Naturgefahren mit Geologie und Raumordnung über den eigenen Wirkungsbereich hinaus gebracht. Die vielen, aus unterschiedlichen Fachrichtungen eingebrachten Inhalte, haben meinen Wissens- und Informationsstand zu diesem Thema deutlich erhöht.

Michael Mitter, Amt der Salzburger Landesregierung

Zu sehen wie der Materialienband, analog zur Diskussion in der Partnerschaft, immer weiter von einzelnen Kapiteln in Richtung einem Gesamtwerk zusammen gewachsen ist war für mich ein sehr interessanter und spannender Prozess.

Catrin Promper, BMLFUW

Der Materialienband liefert eine umfassende Darstellung und Beschreibung der von gravitativen Massenbewegungen ausgehenden Auswirkungen auf den planungsrelevanten Raum. In einem interdisziplinären Prozess wurde der Stand der Technik in Bezug auf die Abschätzung der Disposition und des Wirkungsbereichs von Steinschlag, Felsstürzen, Rutschungen und Hangmuren ermittelt und die vorhandenen Methoden und Modelle auf deren allgemeine Eignung hin beurteilt. Die ausgearbeiteten Empfehlungen stellen eine gute Grundlage für die Beurteilung von gravitativen Naturgefahren dar.

Alexander Preh, Technische Universität Wien

2.1 Einbeziehung der relevanten Fachbereiche und AkteurInnen

Aufgrund des Querschnittscharakters und der damit verbundenen AkteurInnenvielfalt war die Einbeziehung der wesentlichen Fachbereiche besonders wichtig, um das Ziel der Etablierung eines „Risikomanagements für gravitative Naturgefahren“ erreichen zu können. Im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft arbeiteten daher die in Tabelle 1 angeführten Institutionen als gleichberechtigte PartnerInnen an der Erstellung der Inhalte mit bzw. brachten sich intensiv mit ein.

Neben dieser fachlichen Komplexität war im Arbeitsprozess auch die **kompetenzrechtliche Organisation** zu berücksichtigen. Mit dem Schutz vor gravitativen Naturgefahren bzw. der Etablierung eines Risikomanagements werden sowohl Kompetenzen auf Bundesebene (u. a. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft, Geologische Bundesanstalt,...), Landesebene (geologische Dienste, überörtliche Raumplanung, ...) sowie auch Gemeindeebene (örtliche Raumplanung) angesprochen.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für das Gelingen der Arbeiten in dieser Partnerschaft war daher die **Einbeziehung und Kooperation der angesprochenen**

Fachbereiche und Gebietskörperschaften, die als grundlegendes Prinzip der ÖREK-Partnerschaften verankert ist.

Als federführende PartnerInnen fungierten das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft (Abt. Wildbach- und Lawinverbauung) sowie die Geologische Bundesanstalt. Die oben genannten Fachbereiche waren als gleichberechtigte AkteurInnen in der Partnerschaft vertreten.

2.2 Organisation des Arbeitsprozesses

Der **Arbeitsprozess** wurde entsprechend der Anforderungen an die Vernetzung und den inhaltlichen Austausches der genannten AkteurInnen konzipiert (siehe Abbildung 6). Um aus den VertreterInnen der verschiedensten Fachbereiche eine „arbeits- und ergebnisfähige“ Gruppe zu entwickeln, wurde folgende Vorgehensweise verfolgt:

- Inhaltliche Bearbeitung, Abstimmung und Vernetzung innerhalb des jeweiligen Fachbereiches
- Austausch, Verknüpfung und (verständliche) Übersetzung der Ergebnisse in ganz-/mehrtägigen Treffen aller Fachbereiche
- Schrittweise Entwicklung eines gemeinsamen Verständnisses, einer gemeinsamen Zielsetzung im Plenum aller Beteiligten

Die in verschiedene Arbeitsgruppen untergliederte, aus verschiedensten öffentlichen und privaten Organisationen zusammengesetzten Expertenrunde der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumordnung“ hat in kurzer Zeit eine umfassende Zusammenschau des Standes der Technik bei der Erfassung und Bewertung von gravitativen Naturgefahren zustande gebracht. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse im Materialienband stellt eine zeitgemäße Vorgangsweise bei der Erfassung und Bewertung dieser Naturgefahren dar. Mit der Erarbeitung der Empfehlungen für das Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung wird auch ein Zugang zu diesem Thema auf der politischen Ebene aufgezeigt, der den nachhaltigen Umgang mit diesen Naturgefahrenprozessen in der Raumordnung in Österreich ermöglicht.

Michael Mölk, die.wildbach, Stabstelle Geologie

Die interdisziplinäre, auch rechtliche Kompetenzen verschränkende Zusammenarbeit ist bei der Vielschichtigkeit der gegenständlichen Thematik zweckmäßig und geboten. Diese wurde durch die betreffende ÖREK-Partnerschaft in sachlicher und kooperativer Weise hervorragend geleistet. Infolge der Arbeiten dieser ÖREK-Partnerschaft sollte zu erwarten sein, dass entsprechende Maßnahmen (auf fachlicher und erforderlichenfalls auf rechtlicher Ebene) erfolgen um den (gravitativen) Naturgefahren in zweckmäßiger Weise zu begegnen.

Rainer Hinterleitner, BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft, Abt. III/3

Was aus den Ergebnissen der ÖROK-Partnerschaft wird, wird sich wohl erst zeigen, die Partnerschaft kann jedenfalls als Musterbeispiel für erfolgreiches integrales Naturgefahrenmanagement gewertet werden. Gegen Ende der Partnerschaft ist es kaum noch vorstellbar, wie weit zu Beginn die Auffassungs-, Wissens- und Positionsunterschiede der unterschiedlichen Personen und Institutionen waren. In einem konstruktiven Diskussionsprozess haben sich die Positionen angeglichen und in der Folge zu beachtlichen Lösungsansätzen im künftigen Umgang der Raumplanung mit gravitativen Naturgefahren geführt.

Arthur Kanonier, Technische Universität Wien

Tab. 1: Mitglieder der ÖREK-Partnerschaft nach Institutionen

Institution	Abteilung
Amt d. Kärntner Landesregierung	Abt. Geologie und Bodenschutz
Amt d. Kärntner Landesregierung	Abt. Landesplanung
Amt d. Niederösterreichischen Landesregierung	Abt. Raumordnung
Amt d. Oberösterreichischen Landesregierung	Abt. Raumordnung
Amt d. Oberösterreichischen Landesregierung	Geologie
Amt d. Salzburger Landesregierung	Landesgeologischer Dienst
Amt d. Salzburger Landesregierung	Landesforstdirektion
Amt d. Steiermärkischen Landesregierung	Abt. Schutzwasserwirtschaft
Amt d. Tiroler Landesregierung	Abt. Landesentwicklung & Zukunftsstrategie
ASFINAG Bau Management GmbH	
BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft	Abt. Forstliche Rechtspolitik und Legistik
BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft	Sektion Oberösterreich
BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft	Stabstelle Geologie
BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft	Sektion Vorarlberg
BM f. Land- & Forstwirtschaft, Umwelt & Wasserwirtschaft	Abt. Wildbach & Lawinenverbauung
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW)	Institut für Naturgefahren, Wildbach und Erosion
Geologische Bundesanstalt	Abt. Ingenieurgeologie
ÖBB-Infrastruktur Betriebs-AG	Abt. Naturgefahren Management-Geotechnik, Tiefbau
Österreichischer Gemeindebund	
Technische Universität Wien	Fachbereich für Rechtswissenschaften
Technische Universität Wien	Institut für Geotechnik
Tiroler Gemeindeverband	
Universität für Bodenkultur	Institut für Raumplanung & ländliche Neuordnung
Universität Wien	Institut für Geographie und Regionalforschung
wikopreventk GmbH	Prozessbegleitung

Die Notwendigkeit der Partnerschaft aus der Tatsache der fehlenden Grundlagen hinsichtlich des Umganges mit gravitativen Naturgefahren in der Raumplanung.

Schaffung von vergleichbaren Methoden für die Erhebung und flächenhafte Darstellung von gravitativen Naturgefahren.

Schaffung von Mindestanforderungen an Daten und Datenqualität für die Erstellung von Planungsgrundlagen (Gefahrenhinweiskarten auf definierten Ebenen) für die Raumplanung.

Arben Kociu, Geologische Bundesanstalt (GBA)

Die Kommunikation unterschiedlicher Fachrichtungen und „Ämter“ wirkte enorm befruchtend und hat den eigenen Horizont wesentlich erweitert.

Rainer Braunstingl, Amt der Salzburger Landesregierung

In der Raumordnung tätig, wurde mir, bisher als reinem Anwender von Gefahrenzonen, im Laufe der ÖREK-Partnerschaft bewusst, wie komplex die Aufgabe ist und welche unterschiedlichen Aspekte dieses Thema beinhalten kann. Kurz gesagt: spannend, viel Wissenswertes und eine Bereicherung meines beruflichen Alltages.

Robert Ortner, Amt der Tiroler Landesregierung, Raumplanung

Die zielorientierte, interdisziplinäre Zusammenarbeit, aller an der ÖREK Partnerschaft, über das „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ Beteiligten, ist ein Musterbeispiel dafür, dass auch breit angelegte Diskussionsrunden zu Ergebnissen führen. Durch die Einbindung von Bürgermeister*innen wurde die Anwendbarkeit, der aus dem Expertenwissen resultierenden Vorschläge, permanent überprüft, um deren Praxistauglichkeit in einem hohen Maß zu gewährleisten. Partnerschaft war nicht nur ein Schlagwort sondern wurde während des ganzen Prozesses gelebt.

Anton Mattle, Bürgermeister in Galtür und Vizepräsident des Tiroler Landtages

Im ersten Arbeitsjahr erfolgte die Arbeit daher in drei thematischen Arbeitsgruppen:

- Gruppe Geologie
- Gruppe Fachplanungen
- Gruppe Raumplanung

In diesen Gruppen wurden die Grundlagen erarbeitet und festgehalten. Die **Ergebnisse** aus diesen fachlichen Arbeitsgruppen wurden im **gegenständlichen Materialienband** zusammengefasst. Das Wesentliche an diesem Arbeitsschritt war es, die sehr unterschiedlichen Ansatzpunkte inhaltlich zu beschreiben und zusammenfassend darzustellen. Die Herausforderung für diesen Arbeitsschritt besteht in der großen inhaltlich-fachlichen Komplexität und breiten „Betroffenheit“ verschiedenster Fachgebiete (siehe die verschiedenen Fachbeiträge!).

In den Workshops der ÖREK-Partnerschaft wurden diese Fachbeiträge vorgestellt, diskutiert und an einem gegenseitigen Verständnis gearbeitet. Die Ergebnisse dieses Arbeitsschrittes wurden im gegenständlichen Materialienband gesammelt und veröffentlicht (siehe Teil 2 der Publikation).

In einem zweiten Arbeitsschritt stand die fachübergreifende Arbeit und die Ausarbeitung gemeinsamer Empfehlungen für ein „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“ im Zentrum (siehe Teil 1 der Publikation).

2.3 Methodik, Kommunikation und Vernetzung

Das prozesshafte Vorgehen sowie die systematische Annäherung verschiedenster fachlicher Einschätzungen und Denkmodelle und eine offene Kommunikation unter den Beteiligten ermöglichte es, dass eine ausgesprochen konstruktive inhaltliche Auseinandersetzung innerhalb und zwischen den Fachbereichen stattfand. Eine fachlich kompetente und weit-sichtige Federführung unterstützte diese Art des Vorgehens. Die Gleichberechtigung der Beteiligten im Rahmen der Erarbeitung gewährleistete ein hohes Interesse an der gemeinsamen Zielsetzung und stärkte die Bereitschaft, Hürden zu überwinden.

Entsprechend den Prinzipien für ÖREK-Partnerschaften erfolgte im ersten Arbeitsjahr eine vertiefte

Eine spannende und fruchtbare Initiative, die Praktiker, Verantwortungsträger und Wissenschaftler verschiedener Bereiche einander näher gebracht hat. Durch das Kennenlernen und Verstehen der Probleme, Notwendigkeiten und Möglichkeiten konnten umfassende, wertvolle Unterlagen und Vorschläge für das (künftige) Management für gravitative Naturgefahren erarbeitet werden. Entsprechende Runden sollten periodisch als Updates und um das Netzwerk zu erhalten, institutionalisiert werden!

Karl Hagen, Bundesforschungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft

Es war spannend zu beobachten, wie eine vielschichtige Thematik und unterschiedliche Zugänge verschiedener Fachgruppen, nach intensiv und leidenschaftlich geführten Diskussionen, letztendlich in ein für alle zufriedenstellendes Dokument (Materialienband) zusammengeführt werden konnte.

Gerhard Koch, Asfinag

Weil sie eine Querschnittsstrategie ist, muss sich Raumordnung bei einzelnen Themen in der Betrachtungstiefe einschränken.

Aus diesem Grund ist der fachliche Austausch mit einschlägigen Experten – wie er in der ÖREK-Partnerschaft gepflogen wird – für die Raumplanung unverzichtbar.

Gilbert Pomaroli, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Raumordnung

Unser eigener Lebensraum ist immer wieder von gravitativen Massenbewegungen betroffen. Für nachhaltige Raumentwicklung ist die Kenntnis der gefahrensensiblen Gebiete erforderlich. Ausweisung und Bewertung gefahrensensibler Räume setzt eine Abstimmung zwischen allen Betroffenen voraus. In Rahmen der ÖREK-Partnerschaft wurde der fachliche Austausch gewährleistet, sodass Materialienband und Empfehlung die unterschiedlichsten Sichtweisen zu diesem gesellschaftsrelevanten Thema widerspiegeln.

Richard Bäk, Amt der Kärntner Landesregierung

Es war eine sehr intensive und interessante Zusammenarbeit, mit einem sehr breiten Spektrum an Mitwirkenden. Sehr positiv von dem breiten und vielschichtigen Erfahrungsaustausch, sodass unterschiedliche Standpunkte jetzt viel klarer sind als am Beginn der Partnerschaft. Sehr erfreulich ist der konkrete Output der Partnerschaft in Form von Empfehlungen und des Materialienbandes.

Leonhard Schwarz, Geologische Bundesanstalt

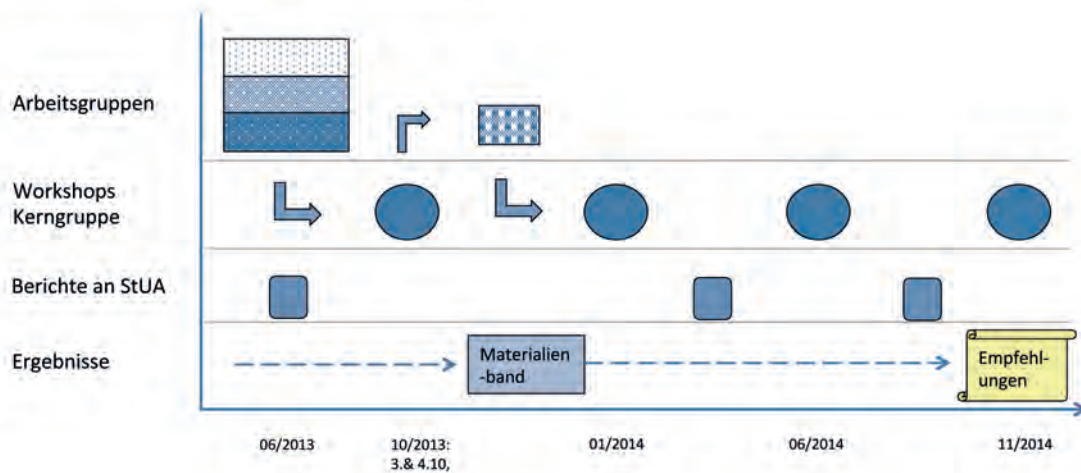
inhaltliche Auseinandersetzung, bei der die Partner gleichberechtigt ihre Argumente einbringen konnten.

Die interne Abstimmung war dabei wesentlich für den Vertrauensaufbau wie auch die Verankerung in den Gremien der ÖROK. Nach dieser Abstimmung und Verankerung wurden die Inhalte nach außen kommuniziert.

Die in der zweiten Arbeitsphase vorgenommene Erarbeitung von „fachlichen Empfehlungen“ erfolgte ebenfalls entsprechend dem Prinzip des „Innen vor Außen“. Im ersten Arbeitsjahr konnte dafür eine sehr gute inhaltliche wie persönliche Basis erarbeitet und ein ambitionierter Projektfahrplan entwickelt werden.

Abb. 6: ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“
Ausblick Arbeitsprozess

Arbeitsprozess der ÖREK-Partnerschaft



Quelle: ÖROK-Gst. und wikopreventk

III GEFAHRENRAUM VERSUS LEBENSRAUM: KEYNOTE-BEITRÄGE UND MEINUNGEN

1 Gravitative Naturgefahren aus Sicht einer Gemeinde

Anton Mattle, Bürgermeister, Gemeinde Galtür

Der Dauersiedlungsraum ist in den alpinen Bereichen von Österreich durch die Topografie stark eingeschränkt. Zusätzlich entstehen durch Naturgefahren weitere Einschränkungen. Daraus hat sich ergeben, dass über lange Zeit die Naturgefahren die „Raumplaner“ der Gemeinden waren. Die ersten Gefahrenzonenpläne erfuhren sehr hohe Akzeptanz in der Bevölkerung, und so kam es teilweise sogar zu Ausweitungen von Gefahrenzonen auf Wunsch der Bevölkerung. Mit zunehmender Unterscheidung der verschiedenen Gefahren und den unterschiedlichen Zuständigkeiten ist es für Gemeinden wichtig, Wege der integrierenden Gefahrenzonenplanung zu finden. Das interdisziplinäre Zusammenarbeiten aller am Schutz vor Naturgefahren eingebundenen AkteurInnen gewährleistet Weiterentwicklung, hohe Lebensqualität und bietet Sicherheit.

Kernaussagen:

- Spannungsfelder liegen weniger im Gefahrenzonenplan, sondern vielmehr in der Interpretation des Raumordnungsgesetzes.
- Die ehemals individuelle und persönliche Gefahrenbeurteilung wurde von einer amtlichen Beurteilung ersetzt. Es besteht die Gefahr, dass existierendes individuelles Wissen verloren geht.
- Es müssen Wege der integrierenden Gefahrenzonenplanung gefunden werden.
- Das interdisziplinäre Zusammenarbeiten aller am Schutz vor Naturgefahren eingebundenen AkteurInnen gewährleistet Weiterentwicklung, hohe Lebensqualität und bietet Sicherheit.

1.1 Perspektive der Bürgermeister

Auf Nominierung des Österreichischen Gemeindebundes darf ich gemeinsam mit meinem Kollegen Bgm. Helmut Wallner aus Hinterstoder an der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“ mitarbeiten. Allein die Tatsache, dass sich die Wege von Bgm. Wallner und mir in den verschiedenen Sachgebieten immer wieder kreuzten und wir freundschaftlich und wertschätzend verbunden sind, macht uns zu einer starken Stimme für die Gemeinden.

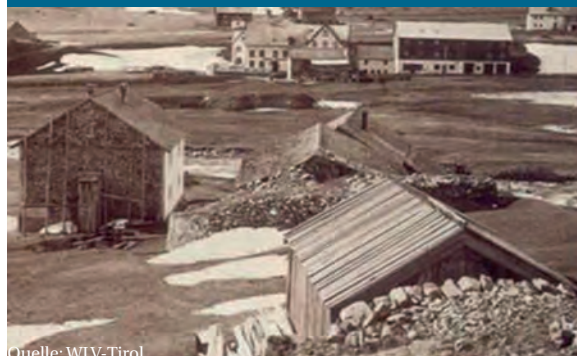
Als Bürgermeister der Gemeinde Galtür bin ich auf Risikomanagement im Zusammenhang mit Naturgefahren sensibilisiert. Die im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft geführten Diskussionen haben mir die Zugangsweise der Fachleute nähergebracht und für mich die Möglichkeit geschaffen, an Instrumenten mitzuarbeiten, welche Naturgefahren aufzeigen, aber diese auch kommunizierbar machen.

Grundlage meines Engagements sind meine Erfahrungen bei Extremereignissen und bei der Anwen-

dung von Gefahrenzonenplänen. Zahlreiche Kontakte mit betroffener Bevölkerung und ExpertInnengespräche haben mich die unterschiedlichsten Bewertungen erkennen lassen.

Der Dauersiedlungsraum in Österreich ist von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich. In der Stadt Wien können 80 Prozent, im Burgenland 63 Prozent, in Vor-

Abb. 7: Zum Schutz des Weilers Pirche in der Gemeinde Galtür im Paznauntal wurden schon im Jahr 1613 Lawinenauslässe mit Mauerwerk gesichert.



Quelle: WLV-Tirol

arlberg 21 Prozent und in Tirol lediglich 11,3 Prozent (Bezirk Landeck 6,9 Prozent) der Landesfläche als Dauersiedlungsraum genutzt werden. Entsprechend dieser, mit der Topografie und dem damit einhergehenden Naturgefahrenpotenzial zusammenhängenden, Nutzungseinschränkungen entsteht in manchen Gemeinden ein hoher Nutzungsdruck.

Früher waren Gefahrenbeurteilungen sehr individuell. Der Einzelne hat auf sein bzw. das Erfahrungswissen seiner Familie, vielleicht auch auf das der Dorfgemeinschaft, zurückgegriffen und so einen möglichst sicheren Standort für sein Wohn- bzw. Wirtschaftsgebäude ausgewählt. Ist dann doch etwas passiert, ist man der Gefahr ausgewichen und hat an anderer Stelle gebaut oder mit einfachen Schutzmaßnahmen ein „Mehr“ an Sicherheit geschaffen. Wirtschaftsgebäude wurden in Hänge integriert und mit Stein-schichtungen gegen Lawinen geschützt.

Die Naturgefahren waren über Jahrhunderte die „Raumplaner“ in den Gemeinden. Die Menschen haben sich angepasst.

1.2 Gefahrenzonenpläne auf kommunaler Ebene

Mitte der 80er-Jahre wurden erste Flächenwidmungspläne und Gefahrenzonenpläne (Lawinen) für meine Gemeinde erarbeitet und genehmigt.

Der Gefahrenzonenplan erfuhr in meiner Gemeinde, im Gegenteil zum Flächenwidmungsplan, hohe Akzeptanz. Die BürgerInnen unserer Gemeinde hatten wenig Verständnis, dass neben den Naturgefahren als Regulativ der Gemeindeentwicklung, nun noch andere Parameter wie Zersiedelung und Infrastrukturkosten zur Anwendung kamen. Bei der Auflage des Gefahrenzonenplanes wurden interessanterweise auf Wunsch der GaltürerInnen zahlreiche Gefahrenbereiche ausgeweitet.

Der Gefahrenzonenplan, der lediglich Lawinenzüge beinhaltete, war für mich als jungen Bürgermeister ein wichtiges Hilfsinstrument, da mir am Anfang meiner Amtszeit zu Beginn der 90er-Jahre das notwendige Erfahrungswissen fehlte. Trotz des ministeriell genehmigten Gefahrenzonenplanes wurde bei so manchem Bauprojekt nicht nur der Gefahrenzonenplan, sondern auch die Meinung der Lawinenkommission zur Entscheidungsfindung herangezogen.

Nach dem Lawinenwinter 1999 kam es zu einer Änderung der Richtlinien bei der Abgrenzung zwischen der roten und der gelben Gefahrenzone. Statt der 25.000 kN/m² wurden 10.000 kN/m² als der Schwellwert festgelegt. In Österreich und tirolweit waren heftige Diskussionen die Folge, da zahlreiche Gebäude

von der gelben in die rote Zone rutschten. Anders in Galtür: DI Gottfried Hagen hat ganz im Sinne der GaltürerInnen bereits in den 80er-Jahren die 10.000 kN/m² als Grenzwert angewandt. Mittlerweile ist die Anwendung des Gefahrenzonenplanes für die GaltürerInnen selbstverständlich.

Spannungsfelder liegen weniger im Gefahrenzonenplan, sondern vielmehr in der Interpretation des Raumordnungsgesetzes. Die Veränderung der Gesellschaft hat aber auch dazu geführt, dass das individuelle Wissen über Naturgefahren und die individuelle Bereitschaft, Verantwortung zu tragen, zunehmend verloren geht.

1.3 Verlorenes Wissen

Das Wissen um Schlagwetter und damit verbundenen Hochwasser und Muren war in Galtür über die Jahrhunderte verloren gegangen. Nach lang anhaltendem Niederschlag kam es in der Nacht vom 22. auf den 23. August 2005 zu großen Überflutungen und Murabgängen in weiten Teilen Tirols. Der Bereich Silvretta/Samnaun (Paznaun, Pfunds, Kloster-CH) wurde besonders stark getroffen. Nachdem gegen 19 Uhr die Galtürer Feuerwehr Bereitschaft aufnahm, der HQ-100-Pegel gegen 21 Uhr an der Trisanna in Galtür erreicht war, dauerte es nur noch kurze Zeit, bis die Flüsse über die Ufer traten und sich von den abgehenden Muren ein angsteinflößendes Rauschen und Rumpeln breitmachte. Da wir „Jungen“ keine Erfahrung mit Hochwasser hatten und auch keine Hochwasser-Gefahrenzonenpläne vorhanden waren, bat ich gegen 23 Uhr die älteren Männer zur Beratung ins Gemeindeamt. Auf meine Frage, ob Murabgänge im Ortsgebiet bekannt seien, gab es nur Achselzucken. Die letzten Hochwasserereignisse waren zu lange her oder waren im Ausmaß wesentlich kleiner.

Erst in der darauffolgenden Recherche fanden wir Aufzeichnungen von ähnlichen Ereignissen und entdeckten bei einem alten, in einem typischen Überflutungsgebiet liegenden Haus dessen spezielle Bauwei-



se. Diese gewährleistet beim Rückgehen des Wassers ein Trocknen des Gebäudes.

1.4 Notwendigkeit der Gefahrenzonenplanung

Mit zunehmendem Differenzieren der Gefährdungsarten (Hochwasser, Lawinen, Hangrutsche, Muren usw.) und den unterschiedlichen Zuständigkeiten (Bund, Land) müssen Wege der integrierenden Gefahrenzonenplanung gefunden werden.

- Soll es einen Gefahrenzonenplan oder Gefahrenzonenpläne für jedes Gefahrenszenario geben?
- Sind die Raum- und Bauordnungen der Bundesländer zumindest in der Auslegung und der Anwendung der Gefahrenzonenpläne einheitlich zu gestalten?
- Welche Rolle spielt der Gefahrenzonenplan in der Raumordnung und welche spielt er in der Bauordnung?
- Ist es notwendig, je nach Bedrohungsszenario „Ausschlusskriterien“ und „Ja-aber“-Kriterien zu formulieren?
- Braucht es einen detaillierten Gefahrenzonenplan für ExpertInnen mit Informationen für die GutachterInnen und einen leicht verständlichen Gefahrenzonenplan für die öffentliche Kommunikation?
- Bedeutet öffentliche Kommunikation uneingeschränkte Darstellung im Internet?
- Welche Informationen braucht es neben der bildlichen Darstellung im Internet?

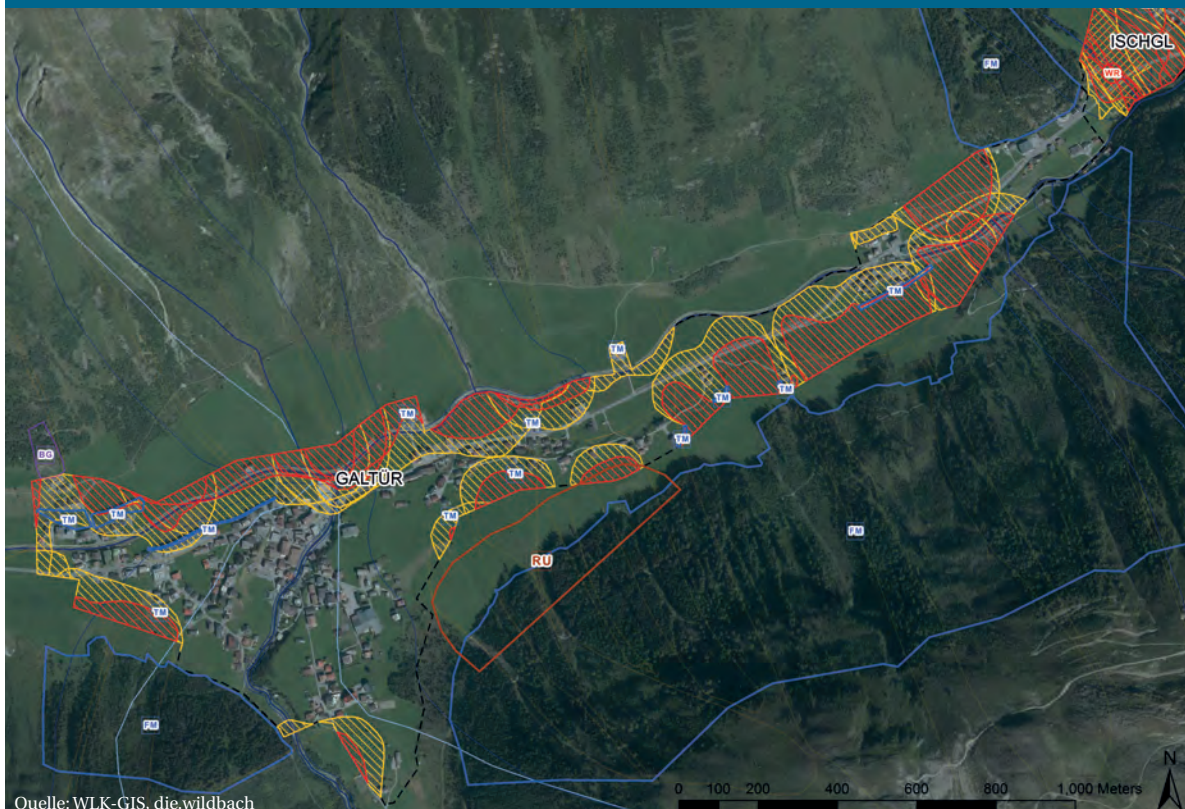
- Ist der Gefahrenzonenplan für das Risikomanagement im Katastrophenfall mit anderen Inhalten als jenen für den Alltagsgebrauch auszustatten.
- Wie geht man mit Gebäuden oder Siedlungsbereichen um, die aufgrund von Richtlinienänderungen in Bereiche mit höherem bzw. geringerem Gefährdungspotenzial rutschen?
- Werden von einem Naturereignis betroffene Siedlungsgebiete automatisch in andere Gefahrenstufen gereiht?
- Wie wird mit Revisionsflächen umgegangen und wie werden diese dargestellt?

Ein wesentliches Element des Risikomanagement bei gravitativen Naturgefahren ist der Gefahrenzonenplan.

Gefahrenzonenplanung darf daher nicht statisch sein, sondern muss dynamisch auf den jeweiligen Stand der Technik im Bereich der GutachterInnen-tätigkeit aber auch im Bereich des Bauingenieurwesens eingehen. Die jeweils aktuellen Erkenntnisse des Natur- und Landschaftsschutzes sollen Berücksichtigung finden. Professionelles Risikomanagement fördert das Verantwortungsbewusstsein des Einzelnen. Das interdisziplinäre Zusammenarbeiten aller am Schutz vor Naturgefahren eingebundenen AkteurInnen gewährleistet Weiterentwicklung, hohe Lebensqualität und bietet Sicherheit.

Die BürgerInnen unseres Landes werden es danken.

Abb 9: Gefahrenzonenplan Galtür



2 Gravitative Naturgefahren: Entstehung, Wirkungen und Risikomanagement

Thomas Glade, Universität Wien

Nach allgemeinen Hintergrundinformationen wird eine Übersicht zur aktuellen international akzeptierten Terminologie zu gravitativen Massenbewegungen gegeben. Ein besonderer Fokus liegt anschließend auf der Unterscheidung von vorbereitenden, auslösenden und kontrollierenden Faktoren von gravitativen Massenbewegungen und der Validierung. Darauf aufbauend werden drei verschiedene Optionen des Risikomanagements benannt. Hierzu gehören die sorgfältige Inventarerstellung der gravitativen Massenbewegungen, das Monitoring der Prozesse mit Integration in Frühwarnsysteme und die raum-zeitlichen Visualisierungen der gravitativen Massenbewegungen in unterschiedlicher Bearbeitungstiefe. Abschließend wird betont, dass in zukünftigen Untersuchungen auch die möglichen Konsequenzen der gravitativen Massenbewegungen zu berücksichtigen sind und Eingang in die Kalkulationen finden sollten.

Kernaussagen:

- Gravitative Massenbewegungen treten global raumwirksam auf.
- Es gibt eine international akzeptierte Terminologie, der hier gefolgt wird.
- In der Analyse gravitativer Massenbewegungen muss immer zwischen prozessvorbereitenden, -auslösenden und -kontrollierenden Faktoren unterschieden werden.
- Die Validierung der Ergebnisse ist zentral.
- Risikomanagementoptionen beinhalten die Erstellung von Inventaren, die Unterhaltung von Prozessmonitoring- und Frühwarnsystemen und die raum-zeitlichen Visualisierungen der gravitativen Massenbewegungen.
- Die Raumordnung und -planung erhält durch die Bereitstellung von raum-zeitlichen Informationen neue Möglichkeiten für eine nachhaltige Raumentwicklung.

Besonders die Präsentation der Konsequenzen von gravitativen Massenbewegungen über Risikokarten beinhaltet ein großes zukünftiges Entwicklungspotenzial.

2.1 Hintergrund

Gravitative Massenbewegungen sind schon lange im Bewusstsein von ExpertInnen der unterschiedlichsten Fachdisziplinen wie beispielsweise der Ingenieurgeologie, der Geomorphologie, oder der Boden- und Felsmechanik, um nur einige zu nennen. Seit vielen Jahrzehnten beschäftigt man sich mit der bestmöglichen Kartierung der Phänomene auf den jeweils verfügbaren Datengrundlagen. Hierzu zählen neben Detailaufnahmen im Gelände auch Altersdatierung der Ablagerung und der Versuch, daraus den Zeitpunkt des Prozessablaufs abzuleiten. In den letzten Jahrzehnten wurde, auch aufgrund der zur Verfügung stehenden Ressourcen, besonders die Erfassung der Dynamik der gravitativen Massenbewegungen an Oberflächen und im Untergrund über Monitoringsysteme weiter verfolgt. Weiterhin haben sich die Modellierungsmöglichkeiten der unterschiedlichen Typen von gravitativen Massenbewegungen sehr stark weiterentwickelt. Zentral ist hierbei auch die Validierung der Ergebnisse (Chung und Fabbri 2003, Petschko et al. 2014). Auch in der Schule erhält die Raumwirksamkeit dieser Prozessgruppe im Kontext der allgemeinen Naturgefahren- und

Risikoforschung eine immer größere Aufmerksamkeit (z. B. Glade und Pöpl 2013).

In diesem Kontext konnten Modelle zur räumlichen Analysen gravitativer Massenbewegungen besonders mithilfe der „neuen“ Geografischen Informationssysteme weiter ausgebaut werden. Bei bestmöglicher Datenverfügbarkeit ist es inzwischen möglich, Aussagen über das diskrete raum-zeitliche Auftreten von gravitativen Massenbewegungen zu treffen (Glade und Crozier 2005). Es wird immer mehr erkannt, dass diese Prozesse zwar lokal und vor Ort begrenzt auftreten, dass sie aber auch durch die potenzielle Vielzahl des Auftretens und die möglichen Fernwirkungen raumwirksam sehr bedeutend sein können. In vielen Regionen der Erde sind Ereignisse mit mehreren 10.000 einzelnen gravitativen Massenbewegungen keine Seltenheit mehr (u. a. in Italien, China, Taiwan, Neuseeland), wobei die Auslöser meistens Starkniederschläge und Erdbeben sind. Auch in Österreich sind zahlreiche extreme Niederschlagsereignisse dokumentiert (Kociu et al. 2007), die Hunderte gravitative Massenbewegungen auslösten (z. B. Gasen Haslau, Steiermark 2005; Kleinsölkta 2010; Südost-Steiermark 2009, 2013) und somit neben den lokalen Wirkungen auch raumwirksam sind.

Erschwerend kommt hinzu, dass die gravitativen Massenbewegungen zwar lokal auftreten, aber auch regional und sogar überregional schwerwiegende Konsequenzen haben. Diese Lokal- und Fernwirkungen müssen auf zwei Ebenen differenziert werden und werden im Folgenden exemplarisch für zwei Fälle erläutert. Einerseits kann beispielsweise eine Rutschung einen Fluss blockieren und einen See aufstauen. Beim Überfließen der Sturzmasse kann sich der See dann schlagartig entleeren und weitab von der eigentlichen Lokalität große Schäden hervorrufen. Andererseits kann ein Felssturz lokal einen Verkehrsweg, wie Autobahn oder Gleise, blockieren und zerstören. Neben den Vor-Ort-Einwirkungen ist durch diese Blockade dann der Verkehr unterbrochen, was wiederum auch überregionale Folgen für die Gesellschaft hat. Diese Lokal- und Fernwirkungen zeigen die Raumbedeutung gravitativer Massenbewegungen auf, die deshalb auch für die Raumordnung und -planung von Interesse ist.

2.2 Klassifikationen gravitativer Massenbewegungen

Bevor man sich weiter mit dem Zusammenhang zwischen gravitativen Massenbewegungen und der Raumordnung widmet, muss zuerst auf die terminologischen Rahmenbedingungen eingegangen werden. Es ist festzuhalten, dass in den unterschiedlichen Print- und Audiomedien sowie in den verschiedenen Fachdisziplinen wie beispielsweise Bodenmechanik, Geomorphologie oder Ingenieurgeologie die

unterschiedlichsten Verständnisse der gleichen Phänomene anzutreffen sind. Es soll an dieser Stelle betont werden, dass es immer systeminterne Gründe einer Terminologie und derer Verwendung gibt und deshalb keine Wertung vorzunehmen ist. Um jedoch mit „der gleichen Sprache“ zu kommunizieren, war es entscheidend, diesen Beitrag sowie auch den gesamten Materialienband an folgender, international inzwischen überaus gängiger Nomenklatur zu orientieren (Tabelle 2). Hierbei sind gravitative Massenbewegungen als hangabwärts gerichtete, der Schwerkraft folgende Verlagerungen von Fels, Schutt und Feinsubstrat definiert. Die Verlagerungsprozesse beinhalten das Kippen, Fallen, Rutschen, Fließen und die kombinierte, komplexe Bewegung. Für grundlegende und weiterführende diesbezügliche Erläuterungen sei u. a. auf Dikau et al. (1996), Cruden und Varnes (1996) und Dikau und Glade (2002) verwiesen.

Wichtig ist in diesem Kontext, dass in Österreich auch Sackungen und Erdfälle vermehrt auftreten. Erdfälle sind per Definition nicht bei den gravitativen Massenbewegungen berücksichtigt, sind aber in diesem Materialienband in den späteren Kapiteln durchaus angesprochen und behandelt. Unter dieser Prozessgruppe wird die vertikale Verlagerung von Material wie Fels, Schutt und Lockersediment verstanden. Erdfälle treten besonders in Karstlandschaften auf und werden deshalb auch oft mit Nachsackungsdolinen in Verbindung gebracht. Obwohl der Begriff „Sackung“ innerhalb der gravitativen Massenbewegungen als ein großräumiger Versatz definiert ist

Tab. 2: International weitgehend akzeptierte Klassifikation von gravitativen Massenbewegungen (nach Cruden und Varnes 1996, Dikau et al. 1996). Zur besseren Vergleichbarkeit werden die englischen und die deutschsprachigen Begriffe aufgeführt. Hinweis: Erdfälle werden als eigenständige Prozessgruppe gesehen und sind deshalb nicht in die Klassifikation von gravitativen Massenbewegungen integriert

Type of Movement Bewegungsart	Type of material / Material		
	Bedrock Fels	Engineering soils/Lockermaterial	
		Predominantly coarse überwiegend grob	Predominantly fine überwiegend fein
Fall	Rock fall	Debris fall	Earth fall
Fallen	Berg- Felssturz	Schuttsturz	Erdsturz
Topple	Rock topple	Debris topple	Earth topple
Kippen	Felskipfung	Schuttkippung	Erdkippung
Slide	Rock slide	Debris slide	Earth slide
Gleiten	Felsgleitung	Schutrutschung	Erdrutschung
Spread	Rock spread	Debris spread	Earth spread
Driften	Felsdriften	Schuttdriften	Erddriften
Flow	Rock flow	Debris flow	Earth flow
Fließen	Sackung, Talzus Schub	Schuttfließen, Mure, Murgang, Hangmure	Erdfließen, Mure, Murgang, Hangmure
Complex Komplex	Combination of two or more principal types of movements Kombination von zwei oder mehr Haupttypen von Bewegungsarten		

(z. B. Bergflanken), wird er auch häufig im Kontext der Erdfälle genutzt.

Die jeweiligen Prozesstypen können in ganz unterschiedlichen Dimensionen auftreten. Die bewegten Kubaturen können bei Rutschungen, Felsstürzen und Muren einige m^3 bis mehrere Tausend m^3 betragen. Rutschungen können sich extrem langsam mit Millimeter pro Jahr bis extrem schnell mit mehreren Metern pro Sekunde bewegen. Die gravitativen Massenbewegungen können bei der Erstausrösung das gesamte Sediment hangabwärts transportieren. Sie können aber auch langsam kriechen, immer wieder zum Stillstand kommen und in einem neuen auslösendem Ereignis wieder reaktiviert werden. Diese unterschiedlichen Dimensionen stellen die Bearbeitung der gravitativen Massenbewegungen vor eine große Herausforderung.

Gerade in den letzten Jahren ist immer stärker ins Bewusstsein gerückt, dass auch der Mensch massiv in den Bewegungsprozess eingreifen kann – und dies auch tut. Beispielsweise werden bei Flurbereinigungen ganze Hänge in ihrem gesamten Aufbau und in der Oberflächenstruktur verändert. Terrassierungen verändern die Morphologie und die komplette Hanghydrologie. Hänge werden drainiert, aber es wird auch über Entwässerungen (z. B. durch Straßengräben) Wasser punktuell in den Hang eingeführt. Der Wege- und Straßenbau verändert die Hanggeometrie und kann besonders die Hanghydrologie komplett verändern. Es wird deutlich, dass der menschliche Einfluss auf die Hangstabilität bzw. -instabilität signifikant sein kann und in verschiedenen Lokalitäten auch bereits ist. Die direkten und indirekten, unbewussten oder bewussten Einflußmöglichkeiten sind vielfältigst. All diese Faktoren erschweren es außerordentlich, eine Kenntnis über den Prozessablauf zu erhalten, abzuschätzen, wo und wann die nächste gravitative Massenbewegung mit welcher Größe unter welchen Rahmenbedingungen initiiert werden kann. Damit zusammenhängend variieren natürlich auch die jeweiligen Konsequenzen für die Gesellschaft.

2.3 Vorbereitende, auslösende und kontrollierende Faktoren

Untersuchungen zu gravitativen Massenbewegungen beinhalten neben den lokalen Detailuntersuchungen mit Erfassung der geologisch-geotechnischen Parameter auch die verschiedenen Faktoren der vorbereitenden Grunddisposition (u. a. Neigung, Lithologie, Vegetation, Bodenauflage), der Auslöser (u. a. Erdbeben, Niederschläge, Schneeschmelze) und der bewegungskontrollierenden Faktoren (u. a. Hanggeometrie, Materialverfügbarkeit). Nicht zu unterschätzen ist hierbei auch der menschliche Einfluss (u. a. Vegetationsveränderungen, Wasserreservoir, Drainagen, Explosionen, Hangmodifikationen).

Gerade die räumlichen Analysen gravitativer Massenbewegungen stellen die entsprechenden Eingangsparmeter vor große diesbezügliche Herausforderungen. Die Grunddisposition liegt häufig in ganz unterschiedlichen Auflösungen vor. Während die aus dem digitalen Geländemodell abgeleiteten Derivate wie Hangneigung, Wölbung oder Exposition im Meterbereich existieren, sind Informationen zur Lithologie, zu den Böden oder der Vegetation nur in einem groben Raster von mehreren 100 m verfügbar. Auch die Auslöser weisen eine große räumliche Variabilität auf, wobei sich diese Variabilität genauso auf den zweidimensionalen horizontalen wie vertikalen Raum bezieht. Während Parameter wie Temperatur noch relativ gleichförmig im Raum verteilt sind, können Niederschlagszellen räumlich höchst variabel auftreten. Auch im Falle von Erdbeben liegen nur grundlegende Annäherungen an die tatsächlichen räumlich verteilten Bodenbeschleunigungen vor. Während die Hanggeometrie als ein bewegungskontrollierender Faktor noch relativ hochaufgelöst aus dem Höhenmodell abzuleiten ist, liegt die Materialverfügbarkeit, also wie viel mobilisierbares Sediment tatsächlich im Einzugsgebiet oder im speziellen Hangsegment verfügbar ist, nur sehr ungenau vor. Deren Detailerfassung stellt eine große Herausforderung dar. Zu dieser natürlichen Komplexität der natürlichen Faktoren wirkt dann noch zusätzlich, wie oben bereits erläutert, der Mensch auf unterschiedlichste Weise ein.

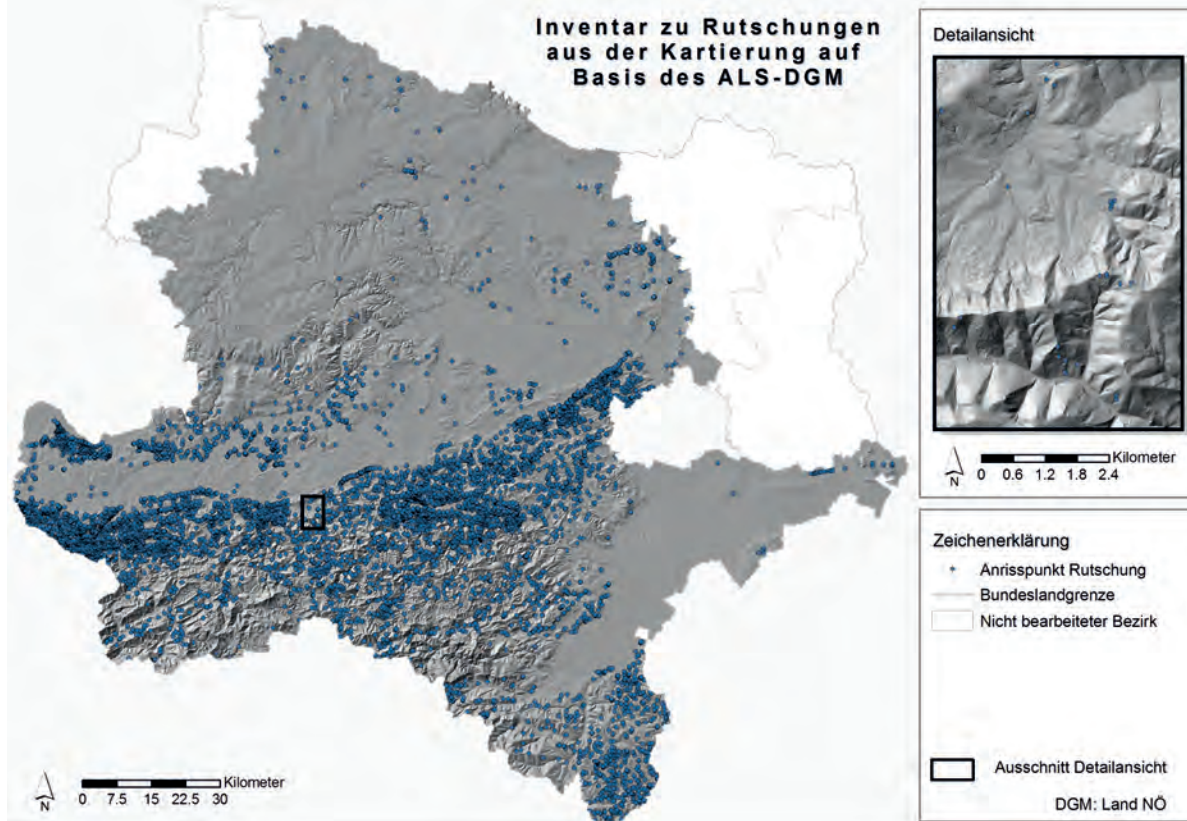
Es wird deutlich, dass hier noch ein großer Forschungsbedarf existiert, um die jeweiligen vorbereitenden, auslösenden und kontrollierenden Faktoren im Detail in der gleichen Auflösung aufzuschlüsseln. Nur mit einer solchen guten Datenbasis lassen sich entsprechend aussagekräftige raumzeitliche Analysen der gravitativen Massenbewegungen durchführen.

2.4 Optionen des Risikomanagements

Die in alpinen Gebieten siedelnden Gesellschaften sind seit Langem den unterschiedlichsten gravitativen Massenbewegungen ausgesetzt. Deshalb ist die Naturgefahren- und Risikoforschung schon lange etabliert – insbesondere im Alpenraum. Grundsätzlich lassen sich mehrere Umgangsformen der Gesellschaften mit dieser Naturgefahr identifizieren.

Bereits in historischer Zeit wurden „geotechnische“ Maßnahmen ergriffen, um sich vor den negativen Einwirkungen der gravitativen Massenbewegungen zu schützen (z. B. Mursperren, Dämme etc.; siehe u. a. Dix 2012). Diese Eingriffe kennzeichneten sich durch lokal angepasste und anlassbezogene bauliche Lösungen aus. Aufgrund des geringen Bevölkerungsdrucks war eine systematische Prozesserfassung

Abb. 10: Ein Inventar von insgesamt 13.166 Rutschungen kartiert von einem LiDAR-Höhenmodell (1m Rasterweite) in Niederösterreich mit einer Detailansicht in Amstetten



Quelle: Petschko et al. 2014; Datenquelle: Amt der Niederösterreichischen Landesregierung; Kartierung: Helene Petschko

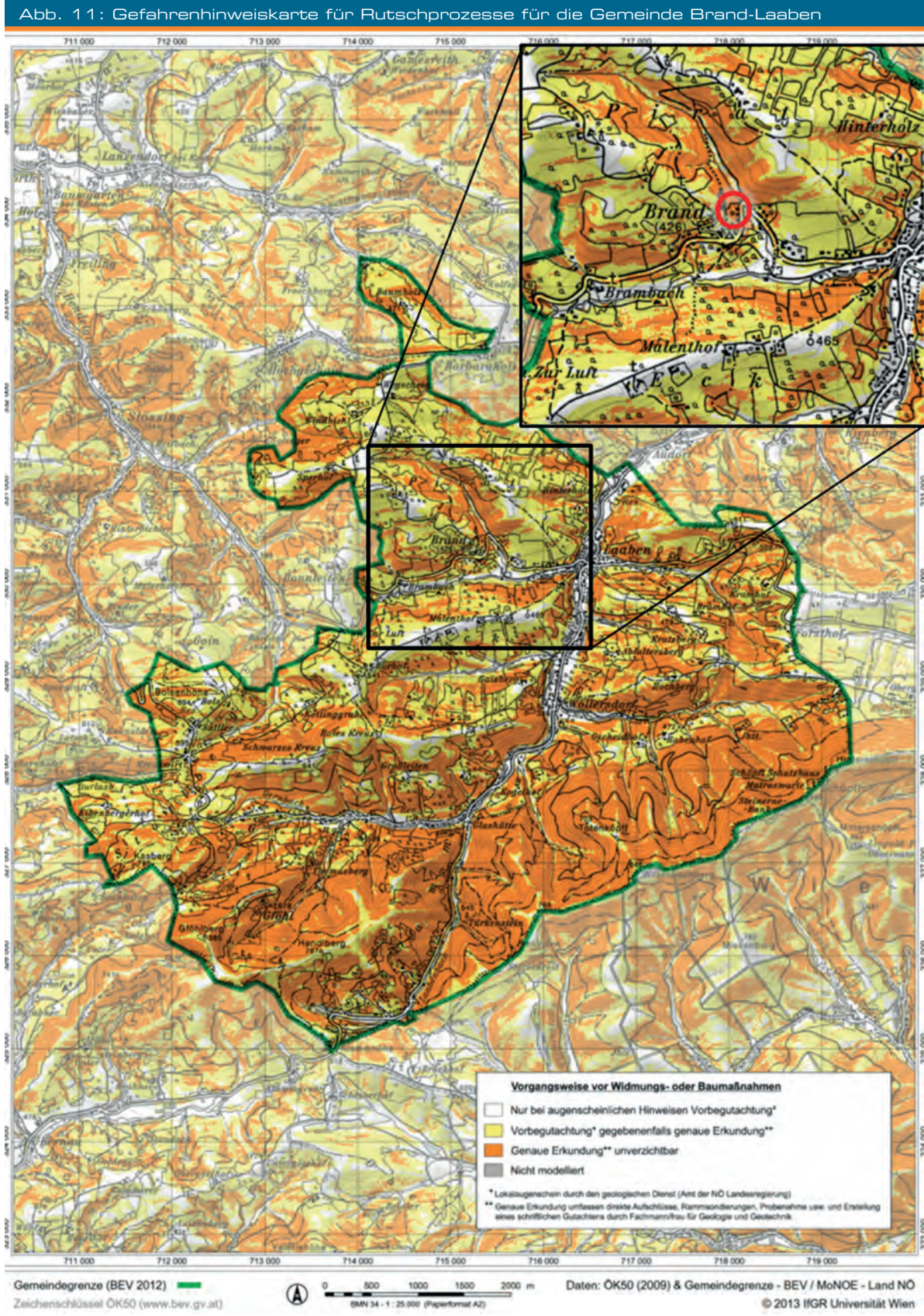
noch nicht notwendig, man konnte die gefährdeten Gebiete meiden.

Eine andere Umgangsform ist das **Monitoring** der gravitativen Massenbewegungen, auch im Kontext von **Frühwarnsystemen** (Thiebes 2012). Hierbei werden entweder die potenziellen Auslöser im Detail beobachtet, beispielsweise deren Initiierungspotenzial für gravitative Massenbewegungen über Niederschlagsschwellenwerte, die zur Auslösung von gravitativen Massenbewegungen überschritten werden müssen. Oder es werden die Vor-Ort-Dynamiken im Sinne von Veränderungen an den Oberflächen und im Untergrund gemessen. Für die Oberflächenbeobachtungen eignen sich u. a. Lasertachymeter, differenzielle GPS oder, besonders in den letzten Jahren aufkommend, das Monitoring mit Laserscannern. Untergrundbewegungen werden u. a. mit manuell abgelesenen Inklinometern oder automatisierten Ketteninklinometern durchgeführt. Häufig werden begleitend die meteorologischen Situationen über Klimastationen und die Bodenfeuchteverhältnisse über Tensiometer, Piezometer oder TDR-Sonden erfasst (Bell et al. 2012). Neueste Monitoringsysteme nutzen auch verstärkt geophysikalische Methoden wie z. B. die Aerogeophysik oder die Multielektroden-geoelektrik (Engl und Kieffer 2014).

Allen Handlungsoptionen des Risikomanagements gravitativer Massenbewegungen ist zu eigen, dass eine größere und detaillierte Prozesskenntnis der lokalen, aber auch der räumlichen Wirkung erlangt werden soll. Aufgrund der Besonderheit der Raumformationen der gravitativen Massenbewegungen für die Raumordnung und -planung werden im Folgenden einige unterschiedliche raum-zeitliche Visualisierungsmöglichkeiten beschrieben.

2.5 Raum-zeitliche Visualisierungen gravitativer Massenbewegungen

Gerade in den letzten zwei Jahrzehnten haben sich die räumlichen Untersuchungsmethoden etabliert. Hierbei gibt es vollkommen unterschiedliche Umsetzungsmöglichkeiten. Während sich einige Ansätze auf die administrativen Grenzen von Einheiten fokussieren (z. B. Gemeinden), nehmen andere Ansätze die naturräumliche Gegebenheit (z. B. ein fluviales Einzugsgebiet) als Grundlage zur Darstellung. Demgegenüber sind auch sehr häufig rasterbasierte Ansätze anzutreffen, d. h. das Untersuchungsgebiet wird in gleich große Zellen eingeteilt (beispielsweise 1 m x 1 m, oder 20 m x 20 m, oder 50 m x 50 m) und den Zellen werden dann entsprechende Eigenschaften von einzelnen Parame-

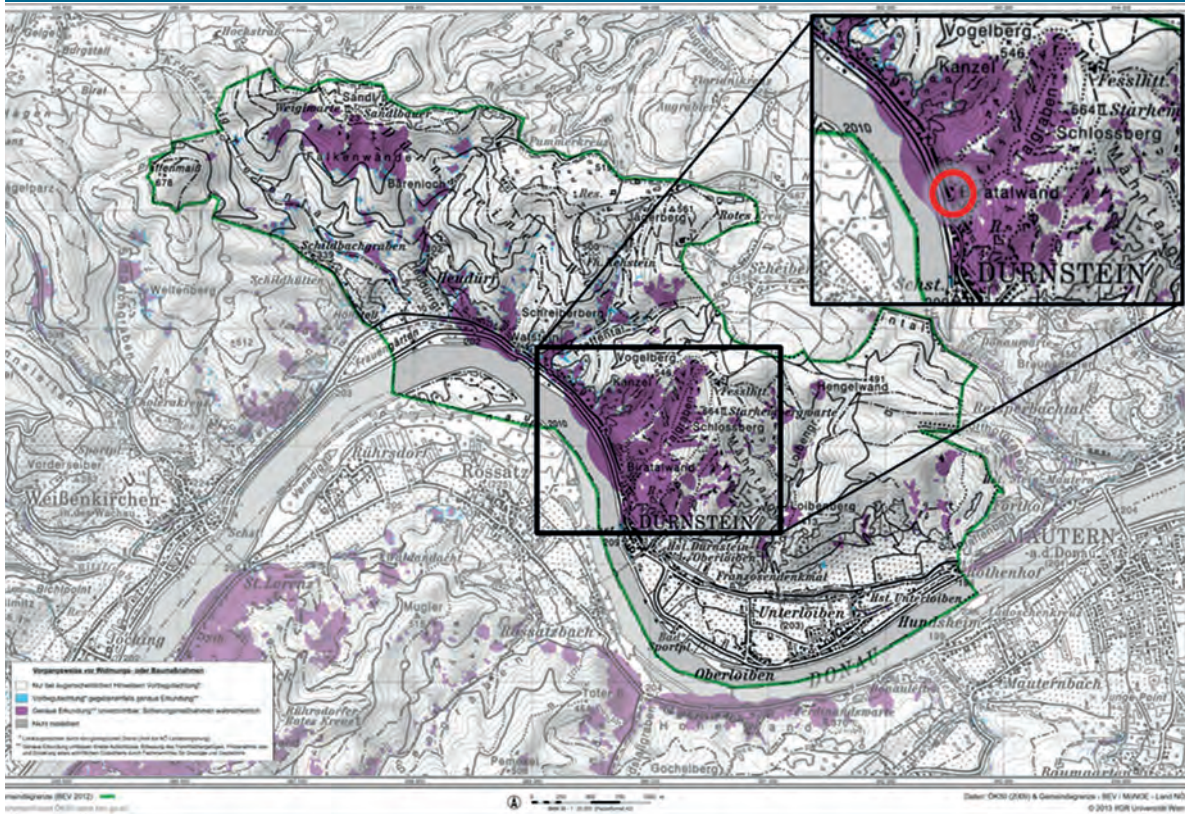


Quelle: Glade et al. 2013a

tern zugewiesen (z. B. Hangneigung, Bodentyp, Bodenfeuchte etc.). Allen Umsetzungen ist zu eigen, dass die Gebietseigenschaften mit den raum-

zeitlichen Verteilungen der gravitativen Massenbewegungen in Bezug gesetzt werden müssen (Bell et al. 2013).

Abb. 12: Gefahrenhinweiskarte für Sturzprozesse für die Gemeinde Dürnstein



Quelle: Glade et al. 2013a

Die verschiedenen Darstellungsformen differieren sehr stark in ihrer Aussagekraft. Die Basisinformationen werden in einer **Inventarkarte** festgehalten, die den Ort des Auftretens festhalten. Dieser Ort kann über einen zentralen Punkt markiert sein (z. B. ein Punkt im Zentrum des Anrissgebietes einer Rutschung (Abbildung 10.) oder über den gesamten Umriss, der nochmals unterteilt werden kann in das Anrissgebiet, in die Transportzone und das Ablageungsgebiet (Glade et al. 2013b). In manchen Inventarkarten ist neben der Lokalität auch der Ereigniszeitpunkt vermerkt, bei wiederkehrenden Ereignissen auch die entsprechende Datumsabfolge.

Die **Gefahrenhinweiskarte** stellt eine Erweiterung dieser Basisinformation dar. Hierbei werden die potenziell gefährdeten Gebiete ausgewiesen. Wie Glade et al. 2013b, ausführt kann „... [eine] Ausweisung ... entweder auf Basis von ExpertInnenwissen, von physikalisch basierten Analysen oder von statistischen Modellierungen erfolgen. Allen Methoden ist gemeinsam, dass nur Aussagen über die **räumliche Eintrittswahrscheinlichkeit** gegeben werden können. Informationen über die **zeitliche Eintrittswahrscheinlichkeit** (z. B. einmal in 50 Jahren), den **genauen Eintrittszeitpunkt** (z. B. 2021) oder die **Größe der Naturgefahr** (z. B. 10.000 m³) sind nicht ableitbar.“ Gerade die statistischen Methoden fanden in den letzten Jahren aufgrund ihrer Zuverlässigkeit einen großen Aufschwung (Brenning

2005). Diese Methoden beinhalten nach Bell et al. (2013) u. a. die bivariate Analyse (z. B. Ayalew et al. 2004), Weights of Evidence (z. B. Chung und Fabbri 1999, Klingeisen und Leopold 2006, Neuhäuser et al. 2011), Likelihood Ratio (z. B. Chung und Fabbri 2005), logistische Regression (z. B. Atkinson und Massari 1998, Bell 2007), Generalisierte additive Modelle (z. B. Goetz et al. 2011, Petschko et al. 2013a) und Neuronale Netzwerke (z. B. Fernandez-Steger et al. 2002, Schwarz und Tilch 2008). Zwei aktuelle Beispiele von Gefahrenhinweiskarten für Rutschungen und Stürze sind in den beiden Abbildung 11 und Abbildung 12 zu sehen.

Falls zusätzlich für die räumlich verorteten gravitativen Massenbewegungen Informationen zu Frequenz und Magnitude bzw. den unterschiedlichen Prozessintensitäten vorhanden sind, können **Gefahrenkarten** erstellt werden. In solchen Kartenwerken liegen hochaufgelöste raum-zeitliche Informationen zu den Auftretsstärken der einzelnen Prozesse vor, woraus sich differenzierte Aussagen im Sinne von zu erwartender Frequenz und Stärke bzw. Intensität der gravitativen Massenbewegungen in den potenziell betroffenen Gebieten machen lassen. Solche Aussagen sind für die unterschiedlichen Typen der gravitativen Massenbewegungen anzustreben, liegen jedoch in den wenigsten Fällen aufgrund der Datenverfügbarkeit vor. Hierzu wären umfangreiche raum-zeitliche Informa-

tionen der gravitativen Massenbewegungen im Kontext der zum Zeitpunkt des Auftretens vorhandenen Gebietscharakteristika (z. B. Vegetation) unabdingbar.

Obwohl solche Inventare, Gefahrenhinweis- und Gefahrenkarten bereits an sich einen großen Zugewinn für die Raumplanung darstellen, wären die sogenannten **Risikokarten** noch ein weiterer zusätzlicher Mehrwert. Neben den Informationen zum Prozess der gravitativen Massenbewegungen werden hier die potenziellen Konsequenzen berücksichtigt. Aus den Risikoelementen und deren Vulnerabilität gegenüber einer gewissen Prozessintensität werden Risiken kalkuliert. Bei den Risikoelementen berücksichtigt man generell flächenhafte Informationen wie z. B. die Landnutzung, linienhafte Informationen wie z. B. eine Eisenbahnstrecke, Autobahn oder Wasserleitung, und objektbasierte Informationen wie z. B. ein Haus, ein Auto oder eine Person. Das maximale Schadenpotenzial (z. B. der Wiederherstellungswert eines Hauses oder einer Straße) wird hierbei mit der physischen Vulnerabilität dieses Risikoelementes gegenüber einer bestimmten Prozessintensität verbunden, um das resultierende Risiko quantitativ zu berechnen. Neben diesen rein quantitativen Risikoanalysen existieren auch noch semi-quantitative Ansätze zur Risikoabschätzung. Zentral bei Risikokarten ist folglich, dass man nicht nur Informationen zu den Gefahrenzonen hat, sondern auch die möglichen Konsequenzen abschätzen kann. Ganz aktuelle Studien beschäftigen sich momentan damit, wie die Pufferkapazität im Sinne der Resilienz mit in die Risikoanalyse einbezogen werden können.

2.6 Zusammenfassung und Fazit

In diesem einleitenden Kapitel zu gravitativen Massenbewegungen wird nach grundlegenden Hintergrundinformationen eine Übersicht zur aktuellen international akzeptierten Terminologie gegeben. Ein besonderer Fokus liegt anschließend auf der Unterscheidung von vorbereitenden, auslösenden und kontrollierenden Faktoren. Diese Faktoren müssen immer streng voneinander getrennt betrachtet werden, auch wenn einzelne Parameter sowohl als vorbereitend für die Prozessinitiierung als auch kontrollierend für den Prozessablauf nach der Auslösung dienen (z. B. Hangneigung). Darauf aufbauend werden drei verschiedene Optionen des Risikomanagements benannt. Hierzu gehören die sorgfältige Inventarerstellung der gravitativen Massenbewegungen auch – und besonders – unter Berücksichtigung der historischen Archive. Eine zweite, seit vielen Jahrzehnten gelebte Praxis ist das Monitoring der Prozesse. Gerade in den letzten Jahrzehnten ist die Verknüpfung der Monitoringinitiativen mit Frühwarnsystemen immer häufiger anzutreffen. Als dritte

Managementoption werden dann die raum-zeitlichen Visualisierungen der gravitativen Massenbewegungen in unterschiedlicher Bearbeitungstiefe präsentiert. Abschließend wird noch in Aussicht gestellt, dass in zukünftigen Untersuchungen auch die möglichen Konsequenzen der gravitativen Massenbewegungen zu berücksichtigen sind und Eingang in die Kalkulationen finden sollten.

Bei allen Untersuchungen ist zu fordern, dass die Qualität der Endprodukte präsentiert werden muss. Jeder kann eine bunte Karte produzieren – es ist entscheidend darzulegen, wie die Qualität des vorgestellten Ergebnisses ist. Um diese Beurteilung vorzunehmen, ist es zentral, dass vollkommen offen die Datengrundlage der jeweiligen Analyse präsentiert wird, dass das methodische Vorgehen klar und nachvollziehbar beschrieben wird und, dass die Ergebnisse hinsichtlich der Aussagekraft, unter Berücksichtigung der nie zu vermeidenden Fehler, der Unsicherheiten und somit im Kontext der Validierung bewertet werden. Neueste Forschungen zeigen dass nicht nur eine generelle Aussage zur Qualität (z. B. für eine gesamte präsentierte Karte) abgeleitet werden kann, sondern dass auch eine räumlich differenzierte Aussage der Plausibilität und Validität der Ergebniskarte möglich ist (Petschko et al. 2014). Nur mit solchen zusätzlichen Informationen lassen sich fundierte Aussagen, die für weiterführende Anwendungen auch in der Raumplanung zentral notwendig sind, treffen. Hierdurch können Fehlinterpretationen und damit auch Fehlentscheidungen auf das geringstmögliche Maß zu reduziert werden.

Weiterhin muss betont werden, dass die erstellten Karten immer nur den Status quo zum Erstellungszeitpunkt wiedergeben. Sobald sich die Datengrundlage verändert oder sich die Analysemethoden weiterentwickeln, werden sich auch die Ergebnisse, d. h. auch die jeweiligen Karten verändern. Insofern ist es unabdingbar, dass in regelmäßigen Abständen immer wieder die Analysen durchgeführt werden müssen. Dadurch kann man im raumwirksamen Handeln immer auf die dann aktuellsten Informationen zurückgreifen.

Es lässt sich übergeordnet zusammenfassen, dass gerade in den letzten Jahren neue Möglichkeiten der Analyse und der räumlichen Visualisierungen der gravitativen Massenbewegungen erarbeitet wurden. Diese neuen Techniken und die weiterentwickelten Methoden erlauben es, dass diese Rauminformationen immer besser in der Raumordnung und -planung Berücksichtigung finden können, um das übergeordnete Ziel einer risikoorientierten Raumentwicklung deutlich zu unterstützen.

2.7 Literatur

- Atkinson P. M. und Massari R. (1998): Generalised linear modelling of susceptibility to landsliding in the Central Apennines, Italy.- *Computers & Geosciences* 24(4): 373–385.
- Ayalew L., Yamagishi H. und Ugawa N. (2004): Landslide susceptibility mapping using GIS-based weight linear combination, the case in Tsugawa area of Agano River, Niigata Prefecture, Japan.- *Landslides* 1: 73–81.
- Bell R., Mayer J., Pohl J., Greiving S. und Glade T. (Hrsg.) (2012): Integrative Frühwarnsysteme für gravitative Massenbewegungen (ILEWS). Monitoring, Modellierung, Implementierung. - Essen: 272 S.
- Bell R., Petschko H. und Glade T. (2013): Gefährdungsmodellierung bei gravitativen Massenbewegungen.- In: NÖ Geotage „Geogene Gefahren und Raumordnung“: Berichte der Geologischen Bundesanstalt 100: 54–60.
- Bell R. (2007): Lokale und regionale Gefahren- und Risikoanalyse gravitativer Massenbewegungen an der Schwäbischen Alb. Dissertation, Universität Bonn, 305 S.
- Brenning A. (2005): Spatial prediction models for landslide hazards: review, comparison and evaluation.- *Natural Hazards and Earth System Sciences* 5: 853–862.
- Chung C.-J. und Fabbri A. G. (1999): Probabilistic prediction models for landslide hazard mapping.- *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 65(12): 1389–1399.
- Chung C.-J. und Fabbri A. G. (2003): Validation of spatial prediction models for landslide hazard mapping. *Natural Hazards*, 30(3): 451–472.
- Chung C.-J. und Fabbri A. G. (2005): Systematic procedures of landslide-hazard mapping for risk assessment using spatial prediction models.- In: Glade T., Anderson M. und Crozier M.J. (Hrsg.), *Landslide hazard and Risk*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester: 139–174.
- Cruden D. M. und Varnes D. J. (1996): Landslide types and processes.- In: Turner A. K. und Schuster R. L. (Hrsg.): *Landslides: investigation and mitigation*. National Academy Press: 36–75.
- Dikau R. und Glade T. (2002): Gefahren und Risiken durch Massenbewegungen.- *Geographische Rundschau* 54(1): 38–45.
- Dikau R., Brunsden D., Schrott L. und Ibsen M. (Hrsg.) (1996): *Landslide Recognition. Identification, movement and causes*. John Wiley & Sons Ltd: 251 S.
- Dix A. (2012): *Forgotten Risks. Mass Movements in the Mountains*. In: Janku A., Schenk G. J. und Mauelshagen F. (Hrsg.): *Historical Disasters in Context. Science, Religion, and Politics*. New York, London: 140–152.
- Engl D. A. und Kieffer D. S. (2014). *Monitoringmethoden zur Beobachtung von Hangbewegungen: Methodenüberblick und Anwendungsbeispiele*. Wildbach- und Lawinenverbau, 78. Jg. Heft 173: 68–89.
- Fernández-Steeger T. M., Rohn J. und Czurda K. (2002): Identification of landslide areas with neural nets for hazard analysis.- In: Rybár J., Stemberk J. und Wagner P. (Hrsg.): *Landslides*, 24–26 June 2002. A. A. Balkema, Prague, Czech Republic: 163–168.
- Glade T. und Crozier M. J. (2005): A review of scale dependency in landslide hazard and risk analysis.- In: Glade T., Anderson M. G. und Crozier M. J. (Hrsg.): *Landslide hazard and risk*. Wiley, Chichester: 75–138.
- Glade T. und Pöpl R. (2013): *Naturgefahren- und Risikoforschung im Alpenraum – eine Einführung*.- *Geographie und Schule* 204: 4–11.
- Glade T., Petschko H., Bell R., Leopold P. und Proske H. (2013a): Aussagekraft von Gefahrenhinweiskarten für gravitative Massenbewegungen. Was ist möglich – und was nicht? .- In: *Raumdialog – Magazin für Raumplanung und Regionalentwicklung in Niederösterreich*, 2/2013 Amt der Niederösterreichischen Landesregierung: 10–13.
- Glade T., Petschko H., Bell R., Leopold P. und Proske H. (2013b): „MoNOE“ – Das Projekt: Gefahrenhinweiskarten für gravitative Massenbewegungen in NÖ!.- In: *Raumdialog – Magazin für Raumplanung und Regionalentwicklung in Niederösterreich*, 2/2013 Amt der Niederösterreichischen Landesregierung: 14–17.
- Goetz J. N., Guthrie R.H. und Brenning A. (2011): Integrating physical and empirical landslide susceptibility models using generalized additive models.- *Geomorphology* 129: 376–386.
- Klingseisen B. und Leopold P. (2006): *Landslide Hazard Mapping in Austria*.- *GIM International*, 20(12): 41–43.
- Kociu A., Kautz H., Tilch N., Grösel K., Heger H. und Reischer J. (2007): *Massenbewegungen in Österreich*.- In: *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, Wien: 215–220.
- Neuhäuser B., Damm B. und Terhorst B. (2012): GIS-based assessment of landslide susceptibility on the base of the Weights-of-Evidence model.- *Landslides*, 9: 512–528.

- Petschko H., Bell R. und Glade T. (2014): Landslide inventory mapping for large regions – effectiveness of visually analyzing LiDAR DTM derivatives.- *Landslides*, Springer, in review.
- Petschko H., Brenning A., Bell R., Goetz J. und Glade T. (2014). Assessing the quality of landslide susceptibility maps – case study Lower Austria, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 14: 95–118.
- Schwarz L. und Tilch N. (2008): Möglichkeiten und Limitierungen der Regionalisierung mittels Neuroanaler Netze am Beispiel einer Rutschanfälligkeitskarte für die Region Gasen-Haslau.- In: Strobl J., Blaschke T. und Griesebner G. (Hrsg.): *Angewandte Informatik 2008*, Beiträge zum 20. AGIT-Symposium, Salzburg: 643–648.
- Thiebes B. (2012): *Landslide Analysis and Early Warning Systems – Local and Regional Case Study in the Swabian Alb, Germany*.- In: *Springer Theses Series*, XXII: 266 S.

3 Grundlagen des raumbezogenen Naturgefahren-Risikomanagements

Stefan Greiving, Technische Universität Dortmund, Institut für Raumplanung

Zum Risiko wird eine Gefahr durch die zu erwartenden Schäden (bzw. Folgen des Ereignisses, Vulnerabilität) und die Möglichkeit, den Eintritt und das Ausmaß der Folgen eines Ereignisses durch Entscheidungen beeinflussen zu können. Der Risikobegriff ist dennoch kein traditioneller Rechtsbegriff wie der Gefahrenbegriff. In der Sprache der Risikoforschung ist ein Risiko raumplanungsrelevant, wenn mithilfe raumplanerischer Instrumente Eintrittswahrscheinlichkeit oder Konsequenz eines Ereignisses für bestimmte, hinlänglich sicher identifizierbare Entstehungs- und/oder Gefährdungsräume beeinflussbar sind. Für die Analyse von Risiken in der Raumplanung bedarf es eines geeigneten Trägerverfahrens, welches die Umweltprüfung darstellt. Risikoabschätzungen sind jedoch nicht Standard in der Raumplanung, sondern werden nur in speziellen Fällen durchgeführt. Die zweifellos vorhandene Unsicherheit künftiger Veränderungen von Frequenz und Magnitude von Naturgefahren angesichts der dargelegten Strategien kann kein Grund dafür sein, auf ein Risikomanagement in der Raumplanung zu verzichten.

Kernaussagen:

- Zum Risiko wird eine Gefahr durch die zu erwartenden Schäden (bzw. Folgen des Ereignisses, Vulnerabilität) und die Möglichkeit, den Eintritt und das Ausmaß der Folgen eines Ereignisses durch Entscheidungen beeinflussen zu können.
- Die Umweltprüfung stellt für die Analyse von Risiken in der Raumplanung ein geeignetes Trägerverfahren dar.
- Die zweifellos vorhandene Unsicherheit künftiger Veränderungen von Frequenz und Magnitude von Naturgefahren kann kein Grund dafür sein, auf ein Risikomanagement in der Raumplanung zu verzichten.

3.1 Einführung

Einem Risiko liegt stets eine Art von realer Gefahr zugrunde. Gefahr wird als der Tatbestand einer objektiven Bedrohung durch ein zukünftiges Ereignis definiert, wobei die Gefährdung („hazard“) mit einer bestimmten Eintrittswahrscheinlichkeit auftritt. Zum Risiko wird eine Gefahr durch die zu erwartenden Schäden (bzw. Folgen des Ereignisses, Vulnerabilität) und die Möglichkeit, den Eintritt und das Ausmaß der Folgen eines Ereignisses durch Entscheidungen beeinflussen zu können.

Risiko bezeichnet mögliche Folgen von erwünschten Handlungen oder Ereignissen, die im Urteil der überwiegenden Anzahl der Menschen als unerwünscht gelten, mögliche Schäden aber um eines Vorteiles willen in Kauf genommen werden. Mithin liegt die Verbindung zweier Komponenten vor: Unsicherheit und Konsequenzen. Konsequenzen können Resultat einer (planerischen) Handlungsoption oder Attribut eines Ereignisses (z. B. Hochwassers) sein. Durch die Risikokalkulation wird versucht, den Vorteil zu nutzen, den die Zukunft verspricht und gleichzeitig den Schaden zu begrenzen, der unter Umständen durch diese Handlung entstehen könnte. Der Schadensbegriff hat eine normative Bedeutung, da er auf einer Wertung beruht. Auch der Risikobegriff ist eine Funktion von negativ bewerteten Auswirkungen und Wahr-
scheinlichkeiten.

Da negative Auswirkungen unerwünscht sind, umfasst die Behandlung von Risiko immer ein normatives Konzept und damit eine rechtliche Dimension. Riskante Entscheidungen sind dabei selbstreferenziell und paradox zugleich, da auch eine Nichtentscheidung eine Entscheidung ist, und Ungewissheit im Hinblick auf sich einstellende Folgen der Entscheidung (z. B. mögliche Schäden) wie Nichtentscheidung (Verlust möglicher Vorteile) besteht.

Der Risikobegriff ist dennoch kein traditioneller Rechtsbegriff wie der Gefahrenbegriff. Im öffentlichen Ordnungsrecht zielt das technische Sicherheitsrecht primär auf die Gefahrenabwehr. Gefahr bezeichnet eine Lage, in der bei ungehindertem Ablauf des Geschehens ein Zustand oder ein Verhalten mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu einem Schaden durch äußere Einflüsse führen würde (Davy 1990). Gefahr ist die Möglichkeit eines Schadens. Der ordnungsrechtliche Gefahrenbegriff geht von einem individuell herbeigeführten Schaden aus, den es mithilfe staatlichen Ordnungsrechts abzuwehren gilt. Die mit Risiken verbundenen Steuerungsprobleme bei der Koordination und Integration divergierender Interessen einzelner Gruppen bewegen sich hingegen auf kollektivem Niveau.

Raum wird dabei als die Bezugsgröße definiert, in der sich Menschen bzw. ihre Artefakte Risiken aus einer

räumlich relevanten Gefahr ausgesetzt sehen und auf diese im Rahmen gesellschaftlicher Interaktions- und Handlungsstrukturen innerhalb eines institutionalisierten und normiertes Regulierungssystem reagieren (Greiving 2002). Raumplanung trifft für die Gesellschaft Entscheidungen darüber, ob und wie Raum genutzt werden soll. Mithin lässt sich die Notwendigkeit zum integrierten, naturgefahrenübergreifenden Risikomanagement in der Raumplanung aus dem allgemeinen Handlungsauftrag der Raumplanung ableiten. Raumplanung hat die

1. unterschiedlichen Anforderungen an den Raum aufeinander abzustimmen und die auf der jeweiligen Planungsebene auftretenden Konflikte auszugleichen,
2. Vorsorge für einzelne Raumfunktionen und Raumnutzungen zu treffen.

Nun dürfte es unstrittig sein, dass Risiken als Raumnutzungskonflikte aufgefasst werden können, da in der Regel eine Raumfunktion bzw. -nutzung (z. B. Wasser oder großtechnische Anlagen) als Gefahrenquelle im Konflikt mit anderen Raumnutzungen steht (z. B. Siedlungsbereiche), die gegenüber dieser Gefahrenquelle exponiert sind, d. h. sich in ihrem Einwirkungsbereich befinden und verwundbar gegenüber diesen Einwirkungen (z. B. Überschwemmungen) sind. Zugleich lässt sich die Maßgabe, Vorsorge für Raumfunktionen und Raumnutzungen zu treffen, als Handlungsauftrag für ein Risikomanagement begreifen.

Aus der Perspektive der Raumplanung zielen mögliche Handlungsoptionen im Risikomanagement deshalb

- auf den Bestand und die Planung von Raumnutzungen und kritischen Infrastrukturen, etwa durch die Information und Kommunikation über gebietsbezogene Risiken (Liegt die Einrichtung/Organisation in einem gefährdeten Gebiet? Wie stark ist die Gefährdung (Frequenz und Magnitude) unter Berücksichtigung der für diese Infrastrukturen typischen Anlagensicherheit?) oder
- auf vorbeugende Maßnahmen (flächen- und gebietsbezogene Schutzanforderungen gegenüber Gefährdungen für definierte Schutzgüter; d. h. Raumnutzungen oder -funktionen, die gegenüber den Gefährdungen verwundbar sind). Dies schließt kritische Infrastrukturen wie auch Gefährdungen, die von diesen im Versagensfall ausgehen, mit ein.

Natürlich hat jedes Ereignis eine räumliche Dimension des Auftretens, breitet sich über bestimmte Verbreitungspfade (Boden, Wasser, Luft) im Raum aus. Nicht jedes Risiko ist aber unmittelbar räumlich rele-

vant, sondern nur solche, die nicht ubiquitär auftreten können (wie z. B. eine Pandemie), sondern bei denen die Auswirkungen eines Ereignisses räumlich und im Idealfall auch quantitativ eingrenzbar sind, also gefährdete Räume, die sich mithilfe bestimmter Kriterien von anderen, die keine Gefährdung aufweisen, abgrenzen lassen. Nur so ist eine Reaktion möglich, die eine unmittelbar räumliche Komponente hat. Zudem sind Naturgefahren nicht per se raumplanungsrelevant, sondern es ist immer dann ein Handlungsauftrag gegeben, wenn diese

- raumbedeutsam sind (also eine überörtliche, überfachliche Betrachtung erfordern, weil ihre Auswirkungen bzw. Vermeidungs- und/oder Bewältigungsstrategien von überörtlicher Bedeutung sind) und/oder
- einen konkreten Bezug zur Bodennutzung aufweisen, womit sie in der kommunalen Planung zu behandeln sind, da die räumlichen Auswirkungen die bauliche und sonstige Nutzbarkeit des Bodens einschränken und/oder Flächen für besondere Vorkehrungen gegenüber ihren Einwirkungen benötigen werden.

In der Sprache der Risikoforschung ist ein Risiko also raumplanungsrelevant, wenn mithilfe raumplanerischer Instrumente Eintrittswahrscheinlichkeit oder Konsequenz eines Ereignisses für bestimmte, hinlänglich sicher identifizierbare Entstehungs- und/oder Gefährdungsräume beeinflussbar sind. Die sich aus diesen Risiken ergebenden Anforderungen an den Raum sind aufeinander abzustimmen und die auf der jeweiligen Planungsebene auftretenden Konflikte auszugleichen sowie Vorsorge für einzelne Nutzungen und Funktionen des Raums zu treffen. Maßgabe dafür ist die Leitvorstellung der nachhaltigen Raumentwicklung, die die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang bringt und zu einer dauerhaften, großräumig ausgewogenen Ordnung mit gleichwertigen Lebensverhältnissen in den Teilräumen führt (Greiving 2011).

Auf eine strenge Trennung zwischen Gefahren, die auf natürliche Ursachen zurückgehen und solche, die anthropogen induziert sind, sollte verzichtet werden, da dies nicht zuletzt eingedenk des Klimawandels zunehmend schwieriger wird. Aber auch Dürren (eher bedingt durch eine unangepasste Landnutzung) und Waldbrände (meist mutwillig ausgelöst) sind gute Beispiele dafür, wie beliebig diese Unterscheidung sein kann. Zudem sind in etlichen Fällen Wechselwirkungen zwischen Natur- und Technikgefahren bekannt, die auch kumulative Folgen haben können. Andere Gefahren sind eher als sekundäre Folgewirkungen auslösender Primäreignisse anzusehen. Diese Aspekte werden hier zunächst ausgeklammert, weil sie für die Frage, ob eine Gefahr an sich raumpla-

nungsrelevant ist, irrelevant sind. Dennoch sind sie im konkreten Planungsfall sorgfältig zu untersuchen und zu bewerten.

3.2 Rolle der Umweltprüfung in der Risikoabschätzung

Für die Analyse von Risiken in der Raumplanung bedarf es eines geeigneten Trägerverfahrens. Ein solches stellt die Umweltprüfung dar. Die Dimension, die durch den Eintritt eines Risikos einen Schaden erleiden kann, ist das Schutzgut. Die Schutzgüter sind in der Umweltprüfung anschließend genannt:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Eine Erhöhung der Eintrittswahrscheinlichkeit oder des Schadenpotenzials gegenüber Natur- und Technikgefahren aufgrund der Verwirklichung bestimmter Inhalte von Raumordnungsplänen (z. B. der bauleitplanerischen Umsetzung regionalplanerischer Festlegungen zu Siedlungsbereichen) stellt eine zu prüfende erhebliche Umweltbeeinträchtigung im Sinne von Anhang I der Strategischen Umweltprüfungs-(SUP)-Richtlinie (Europäische Kommission 2001) dar.

Insbesondere beim Blick in die Anhänge I und II der SUP-Richtlinie fällt auf, dass hinsichtlich der Kriterien für die Bestimmung der voraussichtlichen Erheblichkeit von Umweltauswirkungen im Sinne des Artikels 3 Absatz 5 eine Reihe von Merkmale der Auswirkungen und der voraussichtlich betroffenen Gebiete genannt werden, die einen inhaltlichen Bezug zum Risikobegriff aufweisen:

- Wahrscheinlichkeit, Dauer, Häufigkeit und Umkehrbarkeit der Auswirkungen;
- den kumulativen Charakter der Auswirkungen;
- die Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt (z. B. bei Unfällen);
- den Umfang und die räumliche Ausdehnung der Auswirkungen (geografisches Gebiet);
- die Anzahl der voraussichtlich betroffenen Personen;
- die Bedeutung und die Sensibilität des voraussichtlich betroffenen Gebietes.

Daran wird unmittelbar deutlich, dass der Risikobegriff der SUP-Richtlinie nicht nur immanent ist, sondern der ganze Ansatz der Richtlinie („Vorhaben, von denen erhebliche Beeinträchtigungen ausgehen können“) auf mögliche Folgen im Sinne von Risiken abstellt. Die planerische Herausforderung besteht dabei

darin, für jedes Schutzgut plausible Schutzziele festzulegen, die sowohl die bestehende Gefährdung aufgrund möglicher Natur- oder Technikereignisse berücksichtigt als auch die unterschiedliche Schutzwürdigkeit der einzelnen Schutzgüter und ihre spezifische Verwundbarkeit gegenüber unterschiedlichen Ereignissen beachtet.

Die folgende Abbildung 13 verdeutlicht dabei, wie die Schritte einer Risikoabschätzung bzw. eines Risikomanagements in die Logik der SUP integriert werden können.

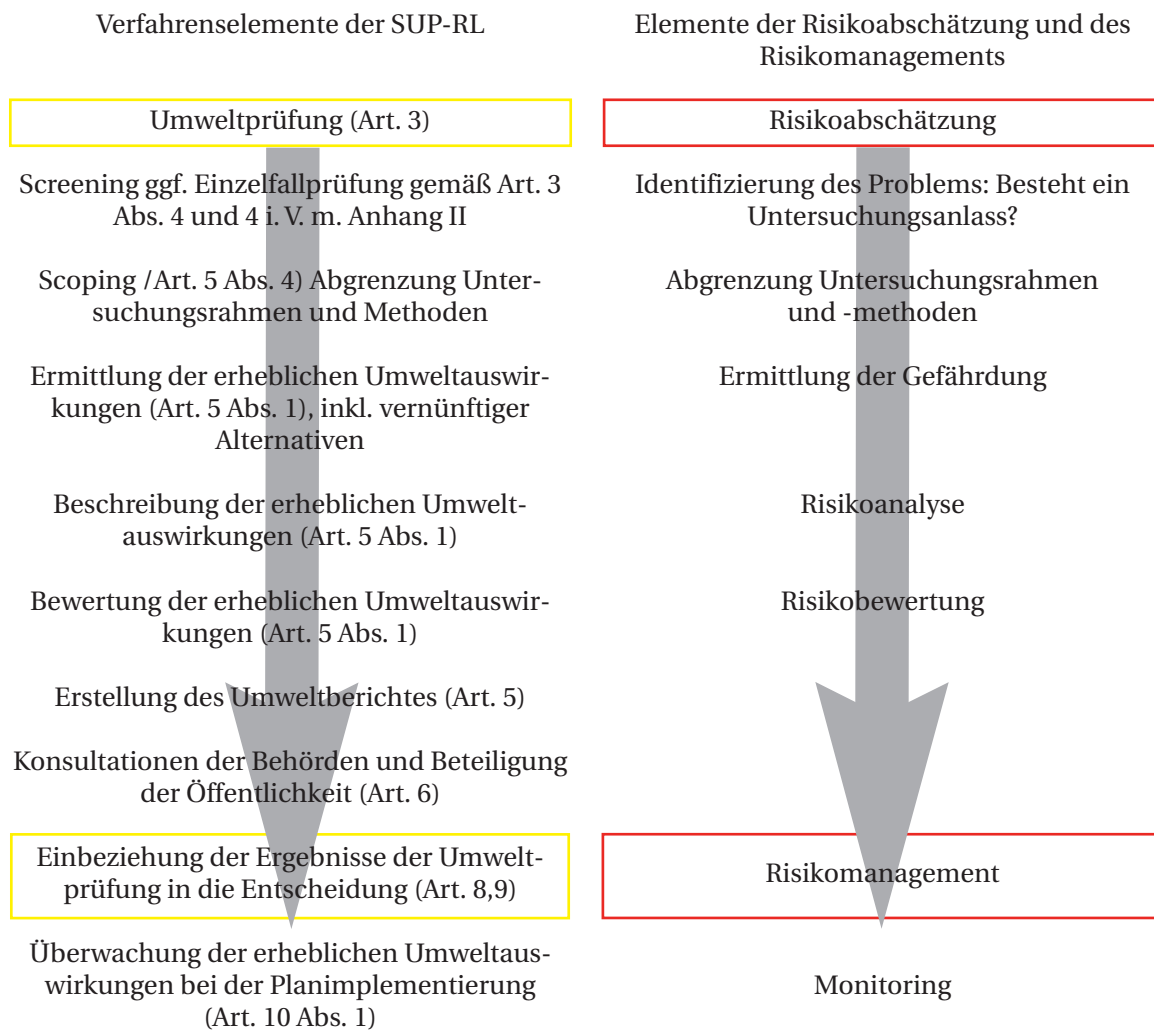
Die UVP-Richtlinie hebt nunmehr das Erfordernis einer Berücksichtigung von Risiken auch explizit hervor (Europäische Kommission 2014). So heißt es jetzt unter Punkt 15 der Begründung: „Um für ein hohes Umweltschutzniveau zu sorgen, sollten für bestimmte Projekte, bei denen aufgrund ihrer Anfälligkeit für schwere Unfälle und/oder Naturkatastrophen (beispielsweise Überschwemmungen, Anstieg des Meeresspiegels oder Erdbeben) mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf die Umwelt zu rechnen ist, Vorsorgemaßnahmen getroffen werden. Es ist wichtig, die Anfälligkeit (Gefährdung und Widerstandsfähigkeit) dieser Projekte für schwere Unfälle und/oder Katastrophen, das Risiko des Eintretens solcher Unfälle und/oder Katastrophen und deren Auswirkungen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit erheblicher nachteiliger Folgen für die Umwelt zu berücksichtigen.“ Eine analoge Anpassung der SUP-Richtlinie ist zu erwarten. Diese Bezüge hatte Greiving (2004) bereits vor Längerem als relevant herausgestellt.

3.3 Raumplanerische Risikomanagementstrategien

Grundsätzlich sind – in Anlehnung an die Logik der Umweltprüfung folgende Strategien denkbar (so auch Pohl 2011):

- Risikovermeidungsstrategien setzen im Wesentlichen auf den Trennungsgrundsatz: gefährdete Bereiche sind von empfindlichen Raumnutzungen freizuhalten (Achtungsabstände SEVESO, Vorranggebiet vorbeugender Hochwasserschutz etc.). Zusätzliche Siedlungsflächen sollten innerhalb der Achtungsabstände nicht festgelegt werden, zusätzliche nach BImSchG genehmigungspflichtige Vorhaben innerhalb der Achtungsabstände zu schutzbedürftigen Gebieten nicht bzw. nur unter Auflagen genehmigt werden. Risikovermeidungsstrategien sind bisher wenig etabliert beim Umgang mit Bestand. Die Wiedernutzung einer Brache zu Siedlungszwecken im Überschwemmungsbereich könnte unterbunden werden. Durch eine Katastrophe zerstörte Siedlungs- und Infrastrukturf Flächen könnten ggf. an anderer Stelle außerhalb der Gefahrenzone wiedererrichtet werden.

Abb. 13. Integration des Risikokzeptes in die Strategische Umweltprüfung (SUP)



Quelle: Greiving

→ Risikominderungsstrategien können entweder an der Gefahrenquelle selber, ihrer Ausbreitung im Raum oder an der Empfindlichkeit der Schutzgüter ansetzen. Hochwasser kann über den Rückhalt von Wasser in der Fläche gemindert; seine Ausbreitung im Raum über Retentionsflächen, Polder und Deiche beeinflusst werden. Hier ist eine Zusammenarbeit zwischen Regionalplanung, Wasserwirtschaft, Forstplanung, Landschaftsplanung und agrarstruktureller Fachplanung angezeigt. Hitze kann über die Verbesserung von Luftaustauschbeziehungen (Etwa die Festlegung zusätzlicher regionaler Grünzüge) gemindert werden. Auf Ebene der Bauleitplanung ist dies dann z. B. über die Freihaltung innerstädtischer Grünflächen zu ergänzen. Besonders empfindliche bzw. schutzwürdige Raumnutzungen (kritische Infrastrukturen) könnten aus gefährdeten Bereichen ausgeschlossen werden, um das Risiko zu mindern: ein Vorbehaltsgebietes könnte mit einem Vorrang (bzw. Ausschluss) für diese Nutzung verbunden werden. Ihre Errichtung in Gefährdungsräumen

könnte vom Nachweis eines Gebiets- und Objektschutz auch für Extremereignisse (HQ-500 etc.) abhängig gemacht werden und so ein höheres Schutzziel als für andere Raumfunktionen/-nutzungen etabliert werden.

→ Risikoausgleichsstrategien: In der planerischen Gesamtabwägung kann es legitim sein, ein Risiko um eines Vorteils willen in Kauf zu nehmen. Die planerische Entwicklung in deichgeschützten Gebieten mag angesichts fehlender Alternativstandorte erforderlich sein, um kommunale Flächenbedarfe in planerische Festlegungen zu überführen. Denkbar wäre jedoch eine Kompensationspflicht, etwa in Form der Renaturierung von brachgefallenden Nutzungen hinter Deichen (als Ziel anstelle eines Grundsatzes). Die Innenverdichtung dient dem Schutz des Freiraums und der Verkehrsvermeidung, kann aber das Stadtklima negativ beeinflussen. Die Festlegung von Siedlungsflächen in klimarelevanten Flächen kann mit einer Kompensationspflicht versehen werden, die etwa auf die Schaffung neuer grüner oder blauer Strukturen ab-

zielt. Bei Planungen, die die Risiken für andere Kommunen erhöhen, sollte über eine textliche Festlegung eine Ausgleichspflicht konstituiert werden. Die Umsetzung kann über einen landesplanerischen Vertrag erfolgen.

3.4 Umgang mit Unsicherheit

Neben dem Gewicht, das den einzelnen Schutzzielen beizumessen ist, kommt es in der Risikoanalyse naturgemäß auch darauf an, den Grad ihrer Gefährdung bzw. ihrer Verletzlichkeit gegenüber diesen Gefährdungen zu bestimmen. Dies geschieht regelmäßig über eine Beurteilung der Frequenz – Magnitude Beziehung der einzelnen Gefährdungen aufgrund von Zeitreihen vergangener Ereignisse. Gleichwohl kann unter Risiko nicht sicher bestimmt werden, welches Ereignis wann und wo auftritt, womit Entscheidungen über den Umgang mit Risiken stets Entscheidungen unter Unsicherheit sind.

Entscheidungen unter Unsicherheit sind grundsätzlich in das Konzept der planerischen Entscheidung einzuordnen und dabei konkret bei der Abwägungsentscheidung zu verorten (Greiving 2002). Dem ist nach Faßbender (2012) zu folgen, weil dieser Vorschlag den Unzulänglichkeiten des formalisierten konditional-programmierten Entscheidungsprogramms Rechnung trägt, bei der üblicherweise aus einer genau bestimmbareren Tatbestandsvoraussetzung eine zwingende Rechtsfolge erwächst. Diese Unzulänglichkeiten resultieren vor allem aus der analytischen Unsicherheit bei der Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten (Greiving 2002). Deshalb kommt der Verwaltung bei der Ausfüllung von gesetzlich geregelten finalen Entscheidungsprogrammen ein Abwägungsspielraum nach dem Modell der planerischen Abwägung zu.

Dies bedeutet faktisch, dass ein Spielraum sowohl bei der Auswahl einer Analyseverfahren als auch der Bewertung von deren Ergebnis und der Entscheidungsfindung für die jeweiligen Verfahren besteht. Das Gewicht des Belanges ergibt sich bei einer Risikoanalyse aus der Kombination aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Konsequenz bestimmter Ereignisse. Der Abwägungsspielraum besteht dann darin, ob ein bestimmtes Risiko in Kauf genommen werden soll, weil andere Belange vorgezogen werden, oder eben nicht akzeptiert wird.

Dabei ist in der planerischen Begründung im Einzelnen transparent darzulegen, welche fachlichen Daten und Prognosen aus welchen Gründen herangezogen wurden. Bei diesem Schritt darf sich der Planungsträger nicht mit einer schematischen und abstrakten Beurteilung begnügen. Die Einschätzungen und Prognosen müssen vielmehr unter Heranzie-

hung des jeweils gebotenen empirischen Materials plausibel sein. Dafür muss die methodische Herangehensweise der betreffenden Risikoanalyse erläutert werden und muss sich der Planungsträger diese zu eigen machen (Faßbender 2012). Der Ermittlung der Tatsachenbasis und der Konsistenz der methodischen Herangehensweise kommt dabei große Bedeutung für die Rechtssicherheit der planerischen Abwägung bei, die sich auf diese Methodik stützt.

Schlussendlich kann es aber nicht um die Überwindung von Unsicherheit durch Innovationen in der Methodik der Risikoabschätzung gehen, weil Eingangsparameter wie sich verändernde klimatische und sozio-ökonomische Faktoren unsicher bleiben werden. Mithin gilt es in der Raumplanung Wege zum Umgang mit Unsicherheit durch anpassungsflexible Strategien zu finden, die der Leitvorstellung der Resilienz folgen (Hallegatte 2008):

- „No-Regret-Strategien“, die einen Mehrwert unabhängig vom Eintreffen möglicher Veränderungen in Frequenz und Magnitude von Naturgefahren erbringen, weil sie multifunktional angelegt sind. So können Entsiegelungsmaßnahmen dem Rückhalt von Starkregen dienen, aber zugleich auch das Wohnumfeld und die Aufenthaltsqualität in Wohnquartieren verbessern.
- Reversible Strategien: Festlegungen primär in Form von Grundsätzen der Raumordnung oder als Planungshinweise für Kommunen und Fachplanungen zu treffen, die noch nicht letztabgewogen und damit reversibel sind. Bei der Verwirklichung einer fachplanerischen oder bauleitplanerischen Maßnahme ist dann auf Grundlage des zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Wissens endgültig über das Gewicht des Belanges Naturgefahr zu befinden. Im Unterschied zu den nachfolgend beschriebenen sequenziellen Strategien wird aber hier der Umgang mit möglichen weiteren Umsetzungsschritten nicht vorweggedacht bzw. programmiert.
- Sequenzielle Strategien, die Entscheidungshorizonte verringern und mittelfristige Lösungen anstreben. Darstellungen zur städtebaulichen Entwicklung sind zu priorisieren und im Falle des Eintreffens einer prognostizierten Randbedingung, über die zum Zeitpunkt der Planung Unsicherheit bestanden hat (z. B. in Abhängigkeit von neuem Wissen über die mögliche Gefährdung durch Naturgefahren in dem entscheidenden Quartier), als nachrangig dargestellte Bauflächen zu aktivieren oder darauf zu verzichten. Dies erfordert ein permanentes Monitoring laufender Entwicklungen, wie es die Umweltprüfung (Art. 10 Abs. 1 SUP-RL) aber ohnehin vorsieht. Ein gutes Beispiel für die sequenzielle Realisierung von Planungen bietet das neue Klimaprofil beim Deichbau in Schleswig-Holstein. Der erste demgemäß

ausgebaute Deich befindet sich auf der Insel Nordstrand. Entsprechend dem neuen Klimaprofil wird die Deichkrone nicht nur höher, sondern auch breiter als bisher üblich. „Sollte der Meeresspiegel stärker als nach den derzeitigen Klimaprojektionen steigen, können spätere Generationen dem Deich kurzfristig und mit geringen Kosten eine Kappe aufsetzen“, (MELUR 2012, Umweltminister Habeck 28. 01. 2013).

- „Safety margin strategies“ (Vorsorgeprinzip), die sich auf Maßnahmen mit „Sicherheitszuschlägen“ beziehen. Safety-Margin-Strategien werden etwa in Baden-Württemberg bei der Planung wasserbaulicher Anlagen wie Hochwasserdämmen vorgesehen: Es wird ein „Klimazuschlag“ von 15 Prozent auf das Bemessungsereignis (HQ-100) aufgesetzt.
- „Sanfte“ Strategien: Innerhalb von Prozessen kooperativer Regionalentwicklung kann auch bei Entscheidungen unter Ungewissheit ein Konsens als funktionales Äquivalent rechtlicher Normierung dienen: Als richtig gilt, auf das sich die AkteurInnen gemeinsam verständigt haben. Innerhalb von Prozessen kooperativer Regionalentwicklung kann auch bei Entscheidungen unter Ungewissheit ein Konsens als funktionales Äquivalent rechtlicher Normierung dienen. Hier ist als Beispiel etwa auf die konsensuale Setzung eines Meeresspiegelanstieges im KlimaMORO-Vorhaben Vorpommern zu verweisen, auf den sich die Beteiligten angesichts der bestehenden Bandbreiten in den Projektionen als Grundlage für die weitere Maßnahmenplanung verständigt haben.

3.5 Fazit

RaumplanerInnen verfügen über zentrale Datengrundlagen bzw. Wissen über Vulnerabilität von Raum- und Siedlungsstrukturen, sind jedoch auf fachliche Expertise zur Beurteilung der Gefährdung angewiesen. Risikoabschätzungen sind jedoch nicht Standard in der Raumplanung, sondern werden nur in speziellen Fällen durchgeführt. Umfassende, gefahrenübergreifende Untersuchungen scheitern an personellen und finanziellen Engpässen und fehlenden gesetzlichen Vorhaben, obwohl Raumplanung, wie in diesem Beitrag dargelegt, durchaus über einen umfassenden Handlungsauftrag verfügt. Diesen gilt es in der Zukunft offensiver zu nutzen. Die Neuregelung der UVP-Richtlinie kann hier als deutlicher Hinweis darauf verstanden werden, dass die EU die Zeichen der Zeit erkannt hat. Dabei kann auch die zweifellos vorhandene Unsicherheit künftiger Veränderungen von Frequenz und Magnitude von Naturgefahren angesichts der dargelegten Strategien kein Grund dafür sein, auf ein Risikomanagement in der Raumplanung zu verzichten.

3.6 Literatur

- Davy B. (1990): Gefahrenabwehr im Anlagenrecht. Forschungen aus Staat und Recht 91, Springer Verlag, Wien New York.
- Europäische Kommission (2001): Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme, L 197/30 vom 21. 7. 2001.
- Europäische Kommission (2014): Richtlinie 2014/52/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. April 2014 zur Änderung der Richtlinie 2011/92/EU über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten. Amtsblatt der Europäischen Union L 124 vom 25. 4. 2014.
- Faßbender K. (2012): Rechtliche Anforderungen an raumplanerische Festlegungen zur Hochwasservorsorge. Leipziger Schriften zum Umwelt- und Planungsrecht 23. Nomos.
- Greiving S. (2002): Räumliche Planung und Risiko. Gerling Akademie Verlag. München.
- Greiving S. (2004): Risikoabschätzung und -management von Natur- und Technikgefahren als Aufgaben für die Strategische Umweltprüfung. UVP-Report 4/2004: 179–182.
- Greiving S. (2011): Methodik zur Festlegung raum- und raumplanungsrelevanter Risiken.- In: Pohl, J. (Hrsg. 2011): Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung. ARL Arbeitsmaterialien Nr. 357. Hannover: 22–30.
- Hallegatte S. (2008): Strategies to adapt to an uncertain climate change 2008.- Global Environmental Change 19(2): 240–247.
- MELUR – Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (2012): Generalplan Küstenschutz des Landes Schleswig-Holstein. Fortschreibung 2012. Vorläufige Endfassung. Abruf am 17.06.2013 unter: www.schleswig-holstein.de/MELUR/DE/Service/Presse/PI/PDF/2012/vorl_Generalplan_Kuestenschutz__blob=publicationFile.pdf
- Pohl J. (Hrsg. 2011): Risikomanagement als Handlungsfeld in der Raumplanung. ARL Arbeitsmaterialien Nr. 357, Hannover.

4 Das Modell der Gefahrenzonenplanung und dessen Anwendbarkeit auf gravitative Naturgefahren

Andreas Reiterer, Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Vorarlberg

Bei der Gefahrenzonenplanung der Wildbach- und Lawinenverbauung werden die Gefährdungen durch Wildbäche und Lawinen flächenhaft und flächendeckend für bestehende und zukünftige Siedlungsbereiche sowie sonstige Grundstücke mit hochwertiger Verwendung erfasst. Neben Textteil und Gefahrenkarte ist die Gefahrenzonenkarte der Kernbestandteil jedes Gefahrenzonenplanes.

Ausgehend von einem Bemessungsereignis mit 150-jährlicher Wiederkehrwahrscheinlichkeit werden in der Gefahrenzonenkarte zwei Gefährdungsintensitätsklassen ausgewiesen, die sich an der vertretbaren Verwendung orientieren. In den roten Zonen wird von einer Verwendung für Siedlungen abgeraten, in den gelben Zonen ist eine solche mit vertretbaren baulichen Vorkehrungen (Objektschutzmaßnahmen) in der Regel möglich.

Kernaussagen:

- Die Gefahrenzonenplanung der Wildbach- und Lawinenverbauung hat sich in Bezug auf die Darstellung der Wildbach- und Lawinengefährdungen bestens bewährt.
- Es besteht eine nunmehr 40-jährige Erfahrung in der Erstellung, Kommunikation und Anwendung der WLW-Gefahrenzonenplanung, sodass dieses Produkt als ausgetestet angesehen werden kann.
- Auch die gravitativen Naturgefahren könnten und sollten nach Ansicht des Verfassers des Artikels letztendlich in einen derartigen Planoperat dargestellt werden.

4.1 Einleitung

Werden Gefährdungen durch Naturereignisse flächenhaft erhoben, bewertet und dargestellt, so spricht man in der Regel von Gefahrenzonenplanung. Die Darstellung in Form von Gefahrenzonen in der großmaßstäblichen Gefahrenzonenkarte (M 1: 2000) wird oft verkürzt als der Gefahrenzonenplan bezeichnet. Sicherlich ist diese Karte das Kernstück jedes Gefahrenzonenplanes, der aber daneben noch die kleinmaßstäbliche Gefahrenkarte und einen oft sehr umfangreichen Textteil enthält.

4.2 Die Gefahrenzonenplanung

In der Gefahrenzonenkarte, wie sie von der Wildbach- und Lawinenverbauung (WLW) erstellt wird, können rasch gelbe und rote Gefahrenbereiche erkannt werden. Verkürzt ist in der roten Zone ist eine große Gefährdung gegeben, in der gelben Zone kann dieser Gefährdung mit vertretbarem Aufwand begegnet werden. Dabei ist es aber wichtig, Folgendes anzuführen:

- Die ausgewiesenen Gefährdungen beziehen sich auf die Auswirkungen des Bemessungsereignisses. Bei einem Bemessungsereignis handelt es sich um ein Ereignis mit einer bestimmten Wiederkehrwahrscheinlichkeit. Die Wildbach- und Lawinenverbauung zieht in der Regel ein Bemessungsereignis mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 150 Jahren heran.
- Die tatsächlichen Auswirkungen des Bemessungsereignisses sind sehr oft durch zufällige äußere Umstände beeinflusst. Verklausungen oder Hindernisse wie zum Beispiel ein Kfz können die Dynamik eines Ereignisses wesentlich beeinflussen. Die Darstellung in der Gefahrenzonenkarte berücksichtigt dies in der Form, dass eine Summenbetrachtung der Auswirkungen erfolgt. Die ausgewiesenen Gefahrenzonen sind je nach Situation daher als Summe der möglichen Gefährdungen zu sehen und übertreffen in der Regel das tatsächliche Bemessungsereignis in der Fläche.
- Die „rote Gefahrenzone“ soll jene Fläche darstellen, in der eine Nutzung für Siedlungszwecke nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich ist. Zur Objektivierung werden Einwirkungen, die in der roten Zone mindestens gegeben sind, in Kriterien beschrieben und festgemacht. Man geht dabei von einem „Standard-Wohnhaus“ aus. Daraus folgt, dass bei anderen Gebäuden und Raumnutzungen durchaus andere Sicherheitsansprüche als die Kriterien des 150-jährlichen Bemessungsereignisses sinnvoll sein können.
- Die Darstellung der Gefährdungen in der Gefahrenzonenkarte ist stark vereinfacht. Es werden zwei Linien gleicher Gefahr (Isopericulosen) gezeichnet. Eine Linie ist die Umhüllende der Summenlinie des Bemessungsereignisses, der Übergang von geringer Gefahr zu keiner Gefahr. Die zweite Linie stellt die Grenze von der roten Zone zur gelben Zone dar. Naturgemäß reichen damit

die Gefährdungen in der gelben Zone von sehr gering (äußerer Rand) bis zu erheblich (Grenze Rot–Gelb). Auch innerhalb der roten Zone steigt die Gefahr bei Annäherung an energiereiche Prozesse oft um ein Vielfaches.

Aus diesen Punkten ergibt sich, dass die Gefahrenzonenkarte eigentlich ein Instrument für SpezialistInnen ist, die mit den Naturereignissen und deren Auswirkungen bestens vertraut sind. Sie ist eine Grundlage für die Tätigkeiten der Wildbach- und Lawinenverbauung in den Bereichen Beratung, Sachverständigentätigkeit, Maßnahmenplanung. Als Instrument des Förderungsmanagements sowohl hinsichtlich Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen als auch als Orientierung über die Förderungshöhe ist sie unverzichtbar.

Daneben dient die Gefahrenzonenplanung mit der Gefahrenzonenkarte ganz wesentlich den Aufgaben der Raumplanung und Bauordnung zur Orientierung über Naturgefahren. Die stark verkürzte Aussage, dass in der roten Gefahrenzone ein Bauverbot herrscht, ist als Kernaussage nicht ganz unrichtig. Im Wesentlichen kann sich die Raumplanungs- und Baubehörde rasch einen Überblick verschaffen, ob ein Grundstück oder ein Bauvorhaben voraussichtlich – von der Naturgefahrseite her – die jeweils erforderlichen Sicherheitsvoraussetzungen erfüllt. Dabei stellt oft die Tatsache, dass möglicherweise im untersuchten Bereich keine Naturgefahr eingetragen ist, die am häufigsten verwendete Aussage der Gefahrenzonenplanung dar. Es kann dann nämlich von der jeweiligen Behörde davon ausgegangen werden, dass für anstehende Widmungs- und Baugenehmigungsverfahren keine Einschränkungen durch Naturgefahren bestehen.

Als Stärke bei der Verwendung der Gefahrenzonenkarte durch Behörden und sonstige AnwenderInnen stellt sich sicherlich der sehr umfassend geregelte Erstellungsvorgang dar. Einerseits wird im „Genehmigungsverfahren“ des Gefahrenzonenplanes der Wildbach- und Lawinenverbauung mehrfach die Diskussion unter SpezialistInnen (z. B. Koordination) gesucht. Es werden sowohl die Bevölkerung (vier Wochen Stellungnahmefrist) als auch die Verwaltungspartner (Kommission mit je einer(m) VertreterIn Gemeinde, Land, BMLFUW und WLW) in die Gefahrenzonenangabe eingebunden.

Andererseits haben derart aufwendig erstellte Gefahrenzonenpläne ein gewisses Beharrungsvermögen. Der ministeriell erstellte Gefahrenzonenplan wird erst nach einem, dem Erstellungsverfahren ähnlichen Revisionsverfahren offiziell abgeändert. Allfällige geänderte Gefährdungslagen werden allerdings gutachtlich und kleinflächig von den Dienststellen der

WLW rasch berücksichtigt. Das offizielle Exemplar der Gefahrenzonenkarte, das auch in den diversen Geografischen Informationssystemen dargestellt wird, ist dann zwar nicht mehr aktuell, bleibt aber bis zur Revision unverändert. Dies ist ein weiterer Grund, der für die laufende Einbindung von Fachleuten in die Interpretation der Gefahrenzonenpläne spricht.

4.3 Gravitative Naturgefahren in der Gefahrenzonenplanung

Insgesamt hat man mit dem Modell der Gefahrenzonenplanung ein bewährtes und anerkanntes Instrument zur Darstellung von Gefahren durch Wildbäche und Lawinen geschaffen. Es ist daher nahe liegend, dieses Modell auch auf die gravitativen Naturgefahren, Steinschlag und Rutschung, anzuwenden. Es ist wichtig, möglichst rasch intensiv gefährdete Gebiete auszuweisen, um hier eine risikoreiche Widmung oder Bebauung hintanzuhalten. In geringer gefährdeten Gebieten kann oft mit wenig Aufwand ein Gebäude sicher und bestandhabend erstellt werden, wenn die Gefährdung möglichst umfassend dargestellt und berücksichtigt wurde.

a. Steinschlag

Bei Steinschlag gibt es ähnliche Instrumente zur letztendlich gutachtlich festzulegenden Abgrenzung der roten und gelben Zonenlinie wie bei den Lawinen: Es gibt die Chronik von Ereignissen in der Vergangenheit, Beobachtungen in der Natur (z. B. herumliegende Steine, angeschlagene Bäume, usw.). Berechnungen und Simulationen wirken bei der Gefahrenzonenplanung unterstützend bezüglich der Vorstellung des Prozesses. Am Schluss braucht es aber immer eine Person, die alle verfügbaren Unterlagen auswertet und unter Einbringung der eigenen Erfahrung eine Linie in eine möglichst gute Plangrundlage (Orthofoto, Laserscan usw.) zeichnet: den GefahrenzonenplanerInnen. Auch bei Einzelgutachten gibt es die Entscheidung, ob ein Vorhaben, unter Berücksichtigung der gegebenen Naturgefahrersituation, an einem Standort verantwortlich, mit Auflagen zulässig oder nicht vertretbar ist. Diese Entscheidung auf die Fläche ausgedehnt, spiegelt das „Erfolgsmodell“ des Gefahrenzonenplanes wider.

Gerade Steinschlag hat aber die Besonderheit, dass es bei dieser Naturgefahr kaum sichere zeitliche Vorhersageperioden gibt. Während Lawinen (Winter, Starkschneefälle, Temperaturanstieg usw.) sowie Wildbäche (Starkniederschläge, Vorbereitung, Vegetationszustand usw.) relativ gut zeitlich eingegrenzt beurteilt werden können, stellt Steinschlag eine fast allgegenwärtige Gefahr dar, die nur sehr eingeschränkten Zyklen (Frost, Sturm, Starkniederschlag) unterworfen ist.

b. Rutschungen

Auch bei einer Rutschung ist die Auftretenswahrscheinlichkeit sowie die Wahrscheinlichkeit einer Änderung der Dynamik richtig einzureihen. Das heranzuziehende Bemessungsereignis einer Rutschung muss sehr selten, darf aber nicht unwahrscheinlich sein.

Die Frage der räumlichen Ausdehnung des Hinweisbereichs sowie dessen Klassifizierung muss auch nachvollziehbar sein.

c. Beispiel Vorarlberg

Derzeit „können“ die Naturgefahren Steinschlag und Rutschung im Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinerverbauung sowohl in der Gefahrenkarte als auch in der Gefahrenzonenkarte als „brauner Hinweisbereich“ dargestellt werden.

Damit finden bereits heute die gravitativen Naturgefahren Eingang in die flächenhafte Kartierung des Gefahrenzonenplanes der WLK. Diese braunen Hinweisbereiche zur Darstellung gravitativer Naturgefahren werden auch dem Genehmigungsverfahren des GZP (Auflage, Stellungnahmen, kommissionelle Überprüfung) unterzogen und dienen ebenso, wie die „Roten

und Gelben Gefahrenzonen“ als Grundlage für die GutachterInnen Tätigkeit von SpezialistInnen, für die Evaluierung von Verbauungsprojekten sowie für Planungen auf den Gebieten der Raumplanung und des Bau- und Sicherheitswesens.

4.4 Zusammenfassung

Wird das Instrument des Gefahrenzonenplans auf Rutschungen und Steinschlag angewandt so sind sicherlich noch einige Vorfragen zu beantworten. Eine davon ist die Frage der Eintrittswahrscheinlichkeit der Gefährdung. Da es die absolute Sicherheit auch vor gravitativen Naturgefahren im Gebirgsraum kaum gibt, ist hier eine Überlegung anzustellen, ab welcher Wiederkehrwahrscheinlichkeit bzw. Eintrittswahrscheinlichkeit die Gefährdung zu berücksichtigen und damit darzustellen ist.

Da für die einfache Benützung der Gefahrenzonenkarte der kleine Unterschied zwischen Gefahrenzonen und Hinweisbereichen kaum Vorteile bringt und die gravitativen Naturgefahren durchaus auch mit roten und gelben Gefahrenzonen dargestellt werden können, sollten diesbezügliche Überlegungen angestellt werden.

5 Berücksichtigung von Naturgefahren in der alpinen Raumentwicklung am Beispiel des Landes Tirol

Robert Ortner, Amt der Tiroler Landesregierung, Fachbereich Raumplanung

Der Umgang mit Naturgefahren ist im Gebirgsland Tirol Teil der täglichen Arbeit in der Raumordnung und im Baurecht. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten befinden sich große Teile des Landes in Gefährdungsbereichen, weshalb detaillierte rechtliche Regelungen für die Zulässigkeit von Widmungen und Bauführungen erforderlich sind. Der Grundsatz lautet: „Höchst möglicher mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreichbarer Schutz unter Beachtung der speziellen Anforderungen des konkreten Falles.“ Das Tiroler Raumordnungs- und Baurecht kann als gutes Beispiel dazu dienen, wie die Bundesländer in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich den Umgang mit unterschiedlichen Naturgefahren geregelt haben und im Vollzug dieser Rechtsnormen handhaben. Dabei spielen die naturräumlichen Bedingungen und die regionalen Besonderheiten eine bedeutende Rolle.

Kernaussagen:

- Seit den 1980er-Jahren sind Gefahrenzonenpläne ein unverzichtbarer Teil der Flächenwidmungsplanung.
- Es ist keine Erweiterung in Bereiche mit erheblich höherem Gefährdungspotenzialen möglich, und die Einholung facheinschlägiger Gutachten ist zwingend vorgeschrieben.
- Es besteht ein detailliertes, aufeinander abgestimmtes Instrumentarium im Stufenplan der Raumordnung.
- Die Novelle 2011 zum TROG führte zu einer weiteren Intensivierung der Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung hinsichtlich Naturgefahren.

5.1 Umgang mit Naturgefahren in der Tiroler Raumplanung

Der Umgang mit Naturgefahren ist im Gebirgsland Tirol Teil der täglichen Arbeit in der Raumordnung und im Baurecht. Aufgrund der topografischen Gegebenheiten befinden sich große Teile des Landes in Gefährdungsbereichen, weshalb detaillierte rechtliche Regelungen für die Zulässigkeit von Widmungen und Bauführungen erforderlich sind. Der Grundsatz lautet: „Höchst möglicher mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erreichbarer Schutz unter Beachtung der speziellen Anforderungen des konkreten Falles.“ Das Tiroler Raumordnungs- und Baurecht kann als gutes Beispiel dazu dienen, wie die Bundesländer in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich den Umgang mit unterschiedlichen Naturgefahren geregelt haben und den Vollzug dieser Rechtsnormen handhaben. Dabei spielen die naturräumlichen Bedingungen und die regionalen Besonderheiten eine bedeutende Rolle.

Das bestehende System des Umgangs mit Naturgefahren in der Raumordnung wurde in enger Zusammenarbeit mit den für die Beurteilung von Naturgefahren zuständigen Dienststellen von Bund und Land Tirol (Wildbach- und Lawinerverbauung, Wasserbau, Landesgeologie) erarbeitet und hat sich bewährt. Auf Ebene der überörtlichen Raumordnung erfolgt eine intensive Zusammenarbeit mit den Dienststellen der WLW und der Bundeswasserbauverwaltung insbesondere bereits im Zuge der laufenden Erstellung von

Gefahrenzonenplänen. Die Einbindung dieser Institutionen bei der Beurteilung konkreter Raumordnungsfragen und in den Bauverfahren erfolgt regelmäßig und lückenlos.

5.2 Gesetzliche Grundlagen im Tiroler Raumordnungsgesetz

Grundsätzlich bestehen in Tirol sehr restriktive Regelungen hinsichtlich der Zulässigkeit von Widmungen bzw. der Erteilung von baurechtlichen Genehmigungen in Gefahrenzonen (§§ 37 und 43 TROG 2011, § 3 TBO 2011). Mit der Raumordnungsnovelle 2011 wurde zusätzlich zu den bereits bisher bestehenden Regelungen eine Verpflichtung aufgenommen, wesentliche Hochwasserabflussbereiche und Retentionsräume von Verbauungen freizuhalten. Damit wurde wiederum in enger Abstimmung mit den für die Schutzwasserwirtschaft zuständigen Dienststellen den geänderten fachlichen Rahmenbedingungen des Hochwasserschutzes Rechnung getragen.

Entsprechend dieser gesetzlichen Vorgaben bestehen für Widmungen in gefährdeten Bereichen grundsätzliche Einschränkungen und Ausschlussgründe. Alle Baumaßnahmen sind generell nur zulässig, wenn ein ausreichender Schutz vor Naturgefahren gewährleistet ist. Im Allgemeinen darf die Ausweisung von Bauland nur innerhalb des bebauten Gebiets oder unmittelbar im Anschluss daran erfolgen; „Inselwidmungen“ sind jedenfalls zu vermeiden. In Bereichen mit erheblich höheren Gefährdungspotenzialen ist

grundsätzlich keine Erweiterung, Baulandwidmungen in bisher unbebauten Gefahrenzonen sind generell unzulässig. Darüber hinaus dürfen wesentliche Hochwasserabflussbereiche oder -rückhalteräume in ihrer Wirkung nicht beeinträchtigt werden. Sofern eine Fläche in einem Gefährdungsgebiet bebaut werden kann, ist die Sicherheit der Bebauung und Nutzung durch bestimmte Anordnung oder bauliche Beschaffenheit von Gebäuden oder sonstige bauliche Vorkehrungen (z. B. Dämme, Aufschüttungen, Prallwände, Steinschlagnetze) oder aufgrund von Sicherheitskonzepten zu gewährleisten. Dabei muss die Bebaubarkeit mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand möglich sein. In jedem Einzelfall sind aktuelle Gefahrenzonenpläne unmittelbar einzubeziehen und müssen facheinschlägige Gutachten über die Bauplatzeignung und Sicherheitsvorkehrungen vorliegen. Auch der Bebauungsplan bietet spezielle Möglichkeiten zur Freihaltung von Gefährdungsbereichen, so können insbesondere absolute Baugrenzen festgelegt werden.

Betrachtet man nun die maßgeblichen Regelungen im Tiroler Raumordnungsgesetz 2011 (LGBL. Nr. 47/2011 in der Fassung LGBL. Nr. 150/2012) im Detail, finden sich darin Regelungen zum Inhalt der Bestandsaufnahme (§ 28 TROG), zur Festlegung und Aufhebung von Bauverboten (§ 31 Abs. 4 und § 35 Abs. 2 TROG) und zur Baulandeignung (§ 37 TROG).

§ 28 TROG 2011 normiert als zwingenden Inhalt von Bestandsaufnahmen die Erhebung von durch Naturgefahren gefährdete Gebiete – insbesondere durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag und Erdbeben – wobei dazu die bestehenden Gefahrenzonenpläne heranzuziehen sind. Darüber hinaus sind gesetzliche Nutzungsbeschränkungen wie öffentliche Gewässer, Wasserschutz- und Schongebiete oder Überschwemmungsgebiete zu erheben. § 31 Abs. 4 TROG ermöglicht die Festlegung von Zeitzonen mit Bauverboten. Dabei wird der seit der erstmaligen Baulandausweisung vergangene Zeitraum berücksichtigt, wobei jene Flächen Vorrang genießen, die länger als 15 Jahre als Bauland ausgewiesen sind. Entscheidungsrelevant ist auch der Grad der Eignung für eine widmungsgemäße Bebauung, insbesondere hinsichtlich Lage und Erschließungsvoraussetzungen (z. B. Mängel bei Wasserversorgung bzw. Abwasserentsorgung, Probleme mit Oberflächenwässern). § 31 Abs. 4 und § 35 Abs. 2 TROG enthalten schließlich Kriterien für die Aufhebung von Bauverboten. Dazu zählt das Vorliegen eines tatsächlichen Bedarfs an der widmungsgemäßen Verwendung, das Vorliegen der im örtlichen Raumordnungskonzept festgelegten weiteren Voraussetzungen (z. B. Vorhandensein bestimmter Infrastrukturen), den Nachweis der Baulandeignung sowie den Abschluss privatrechtlicher Vereinbarungen.

Von zentraler Bedeutung sind die Bestimmungen des § 37 TROG über die Baulandeignung unter dem Aspekt der Naturgefahren. Diesen Rechtsnormen zufolge können durch gravitative Naturgefahren gefährdete Grundflächen nur unter folgenden Voraussetzungen als Bauland oder Vorbehaltsfläche gewidmet werden:

- Lage innerhalb eines bebauten Bereiches oder im unmittelbaren Anschluss
- Ausschaltung der Gefährdung durch:
 - eine bestimmte Anordnung oder bauliche Beschaffenheit von Gebäuden
 - sonstige bauliche Vorkehrungen (Verbauungsmaßnahmen)
 - organisatorische Vorkehrungen wie Sicherheitskonzepte

Darüber hinaus gelten folgende Einschränkungen und Voraussetzungen:

- keine Erweiterung in Bereiche mit erheblich höherem Gefährdungspotenzial
- keine Beeinträchtigung wesentlicher Hochwasserabflussbereiche und -rückhalteräume
- Einholung facheinschlägiger Gutachten zwingend vorgeschrieben
- Verpflichtung aktuelle Gefahrenzonenpläne zu berücksichtigen

Sinngemäß gelten diese Regelungen auch für Widmungen als Sonderfläche, wobei eine Beschränkung des Verwendungszwecks auf bestimmte Zeiträume möglich ist.

In der örtlichen Raumplanung kommt – neben den Flächenwidmungsplänen – dem Instrument des Bebauungsplans eine besondere Bedeutung zu. Diese Planungsinstrumente können folgende für die Berücksichtigung der drohenden Naturgefahren relevanten Inhalte enthalten:

- Baugrenzen
- Kriterien für die Festlegung bei Gefährdung durch Naturgefahren
- Möglichkeit der absoluten Freihaltung von baulichen Anlagen
- Erweiterung des fakultativen Inhaltes von Bebauungsplänen
- Mindest- und Höchstnutzflächen
- Beschränkung von Geländeänderungen entweder durch zahlenmäßige oder textliche Festlegungen

5.3 Neu: Entschädigungsregelung

Im TROG besteht eine grundsätzliche Verpflichtung zum Ausgleich des Wertverlustes bei Umwidmungen, insbesondere Rückwidmungen bei Vorliegen eines „Sonderopfers“, d. h. speziell dieses Grundstück wird aufgrund allgemeiner Ziele rückgewidmet, hätte aber eine Baulandeignung.

Kein Entschädigungsanspruch besteht, wenn die/der EigentümerIn die Umwidmung angeregt bzw. zugestimmt hat, die Baulandeignung nicht oder nicht mehr besteht oder Ersatzflächen gewidmet werden. Die Frist für Geltendmachung der Entschädigung gegenüber der Gemeinde wurde auf ein Jahr ab Inkrafttreten der Umwidmung verlängert. Die Frist für den Festsetzungsantrag an die Bezirksverwaltungsbehörde beträgt ein Jahr ab Geltendmachung. Dagegen besteht eine Rückzahlungsverpflichtung durch die/den EigentümerIn bei Wiederherstellung der ursprünglichen Widmung innerhalb von 15 Jahren.

5.4 Sachverständigenleistungen

Die Novelle 2011 zum TROG führte auch zu einer Intensivierung im Bereich der Sachverständigentätigkeit hinsichtlich Naturgefahren. Die im TROG vorgesehenen Verpflichtungen und Möglichkeiten des Einsatzes von Sachverständigen der Wildbach- und Lawinenverbauung, der Schutzwasserwirtschaft und der Landesgeologie haben zu regelmäßigen und intensiven Kontakten der Raumordnung mit diesen Institutionen und einem inneramtlichen geregelten Ablauf für die Beiziehung der Sachverständigen zu laufenden Verfahren geführt. In diesem Zusammenhang stellt das örtliche Raumordnungskonzept (ÖRK) das zentrale Instrument auf Gemeindeebene dar. Bei dessen Auflage und Genehmigung werden jedenfalls die Sachverständigen der Wildbach- und Lawinenverbauung, der Landesgeologie und des Schutzwasserbaues zur Stellungnahme eingeladen. Im Gegenzug sind Raumordnungssachverständige bei der Kommissionierung der Gefahrenzonenpläne nach § 11 Forstgesetz verpflichtend eingebunden und sind so in der Lage, rechtzeitig die Inhalte des ÖRKs der jeweiligen Gemeinde abzustimmen.

Betreffend Fragen des Baugrundrisikos sind sämtliche geologische Stellungnahmen (auch im Freiland) an den jeweilig zuständigen Raumordnungssachverständigen zu übermitteln, um den Informationsaustausch zu sichern. Im Bereich des Hochwasserschutzes dienen gemeinsame Begehungen der Retentionsflächen mit den MitarbeiterInnen der Schutzwasserwirtschaft der rechtzeitigen Abstimmung mit den raumordnerischen Planungen und der

Absicherung von Retentionsflächen. Darüber hinaus finden regelmäßige Treffen der Fachstellen und Thementage statt, um ein gemeinsames Verständnis der Problemstellungen zu schaffen und negative Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen. Dabei werden die Möglichkeiten der Instrumente der allgemeinen Raumordnung mit den Sachverständigen der Wildbach- und Lawinenverbauung, der Geologie und des Wasserbaus anhand von konkreten Beispielen durchbesprochen.

5.5 Fazit

Das dargestellte System des Umganges mit Naturgefahren in der Tiroler Raumordnung und der institutionalisierten Zusammenarbeit der Fachstellen hat sich gut etabliert und vielfach bewährt. Die geltenden rechtlichen Bestimmungen und die Vollzugspraxis bietet dabei die nötige Flexibilität, um eine sichere und nachhaltige Raumentwicklung zu ermöglichen. Daher sind einzelne politische Forderungen infolge der Katastrophenereignisse des Jahres 2013 aus Sicht des Verfassers als überschießend zu bezeichnen. Insbesondere betrifft dies die Forderung nach einem absoluten Verbot von Neuwidmungen und Neubauten im Zusammenhang mit Naturgefahren.

Außer Zweifel steht, dass neue Baulandausweisungen in Bereichen mit höheren Gefährdungspotenzialen (neue Baulandwidmungen in bisher unverbauten Gefahrenzonen) weiterhin unzulässig sein werden. Im Gegensatz dazu sind jedoch allfällige Baumaßnahmen in Gefährdungsbereichen zulässig, wenn ein ausreichender Schutz vor Naturgefahren – z. B. durch bauliche Vorkehrungen wie Dämme, Aufschüttungen, Prallwände, Steinschlagnetze oder aufgrund von Sicherheitskonzepten – gewährleistet ist, und es durch die Baumaßnahme zu einer Verbesserung der Gefahrensituation kommt.

Aufgrund der Komplexität des alpinen Lebensraumes gibt es keine einfachen Patentrezepte für den Umgang mit Naturgefahren, sondern es ist eine konkrete Beurteilung des Einzelfalls erforderlich. Die bestehende Rechtslage in Tirol trägt diesem Erfordernis Rechnung und ermöglicht sachgerechte und auf die Situation maßgeschneiderte Lösungen.

6 Anwendung des «Plan des Risques» (betreffend gravitativer Naturgefahren) in der Raumplanung in Frankreich

Frédéric Berger, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture IRSTEA, Grenoble

Der Naturgefahren-Risiko-Präventionsplan („Plan des Risques“) wurde 1955 von der französischen Regierung eingeführt, um alle natürlichen und teilweise auch technologischen Gefahren und die damit verbundenen Risiken darzustellen, um diese weiters in Planungs- und Entwicklungsentscheidungen zu berücksichtigen. In den Gebirgsregionen werden Rutschungen, Hochwasser, Lawinen und Erdbeben mit einer Wiederkehrswahrscheinlichkeit von 100 Jahren berücksichtigt. Für Waldbrand (PPRIF), Hochwasser (PPRI) und technologische Risiken (PPRT) werden spezielle PPRs erstellt. Die Dokumente für den PPR liegen entweder auf Gemeindebasis oder auf Basis des „Risikoeinzugsgebietes“ vor, welches auch mehrere Gemeinden umfassen kann. Der PPR ist die Implementierung einer Risikoabschätzung auf politischer Ebene und ermöglicht dadurch Regulierungen zur Prävention von Schäden durch Naturgefahren.

Kernaussagen:

- Der Naturgefahren-Risiko-Präventions-Plan oder „Plan des Risques“ (in weiterer Folge PPR) ist die wesentliche Planungsgrundlage der französischen Regierung zur Risikoprävention von Naturgefahren.
- Die Gemeindeebene ist in Frankreich die wichtigste Ebene hinsichtlich Risikokartierung, vor allem in Bezug auf die örtliche Raumplanung.
- Die Einbindung von EntscheidungsträgerInnen in den technischen Teil des Zonierungsprozesses, kombiniert mit dem Mehrwert durch hochaufgelöste Daten und einem adaptierten Modellierungsansatz, hat sich als erfolgreich erwiesen.

6.1 Plan des Risques (PPR): Grundlagen und Planungsprozess

Der Naturgefahren-Risiko-Präventions-Plan oder „Plan des Risques“ (in weiterer Folge PPR) ist die wesentliche Planungsgrundlage der französischen Regierung zur Risikoprävention von Naturgefahren. In diesem Beitrag soll dieser Präventionsplan mit dem Fokus auf den Prozess Rutschung und Steinschlag näher erläutert werden. Ziele des PPR sind vor allem:

1. Die Prävention durch das Sichtbarmachen bestehender Risiken;
2. Die Akzeptanz natürlicher Prozesse;
3. Bevorzugung von präventiven Maßnahmen;
4. Das Reduzieren der Vulnerabilität von Personen und Vermögenswerten;
5. Anpassungen der Raum- und Stadtplanung für eine nachhaltige Entwicklung;
6. Die Reduktion von Schadensersatzansprüchen und Kosten.

Um die Anwendung des PPR verstehen zu können, soll die französische Verwaltungsstruktur kurz dargestellt werden: Frankreich gliedert sich in 27 Regionen, wovon 6 in Gebirgsregionen liegen. Diese Regionen sind in 101 „Départements“ unterteilt, wovon 95 in Europa liegen. Die „Départements“ sind weiters in insgesamt 36.554 Gemeinden untergliedert, dies entspricht durchschnittlich einem Wert von 382 Gemeinden pro „Département“.

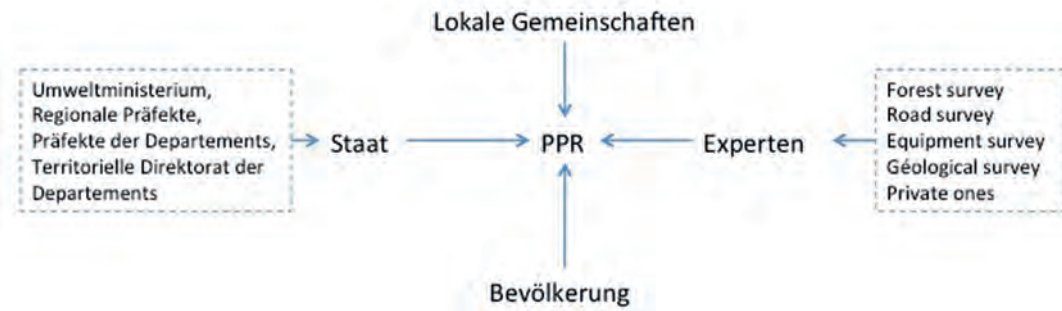
Der PPR wurde im Jahr 1995 von der französischen Regierung eingeführt, mit dem Zweck alle natürlichen und teilweise auch technologischen Gefahren sowie damit verbundene Risiken darzustellen, um diese in Planungs- und Entwicklungsentscheidungen zu berücksichtigen.

Die Erstellung der PPRs erfolgt auf Initiative der Präfekte der Départements, durch dezentrale Dienststellen, zum einen das territoriale Management der Départements (DDT) und in Gebirgsregionen auch das nationale Amt für Wald (ONF). Diese sind mit der Erhebung der Gefahren, aber auch der Risiken betraut. An der Erstellung des PPR sind demzufolge unterschiedlichste AkteurInnen auf verschiedenen Ebenen beteiligt (siehe Abbildung 14). Das genehmigte Dokument dient zur Unterstützung des öffentlichen Interesses und ist lokalen Planungsdokumenten beizulegen und in Bauvorhaben zu berücksichtigen.

Die Gemeindeebene ist in Frankreich die wichtigste Ebene hinsichtlich Risikokartierung, vor allem in Bezug auf den örtlichen Raumplan der im gleichen Maßstab (1:500) erstellt wird. 2005 hatten bereits mehr als 5.000 Gemeinden einen PPR. Die Prioritätenreihung für die Ausarbeitung der Pläne für die Gemeinden erfolgt anhand der Anzahl von beobachteten Ereignissen.

In Gebirgsregionen werden folgende Naturgefahren im PPR dargestellt: Rutschungen, Hochwasser, Lawi-

Abb. 14: AkteurInnen im Entstehungsprozess des PPR



Quelle: Berger

nen und Erdbeben mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 100 Jahren. Im Allgemeinen beziehen sich diese Dokumente auf Monorisiken, wobei auch manchmal der Multirisikoansatz gewählt werden kann. Für Waldbrand (PPRIF), Hochwasser (PPRI) und technologische Risiken (PPRT) werden spezielle PPRs erstellt.

6.2 Risikokartierung

Für die Risikokartierung wird ein Referenzereignis herangezogen. Dieses ist per Definition:

1. Das größte Ereignis in einem Jahrhundert,
2. wenn kein Ereignis im Untersuchungsgebiet bekannt ist, dann ein vergleichbares Ereignis aus einem ähnlichen Gebiet,
3. die modellierte 100-jährige Wiederkehrwahrscheinlichkeit im Fall, dass das bekannte Ereignis kleiner als ein 100-jähriges Ereignis ist.

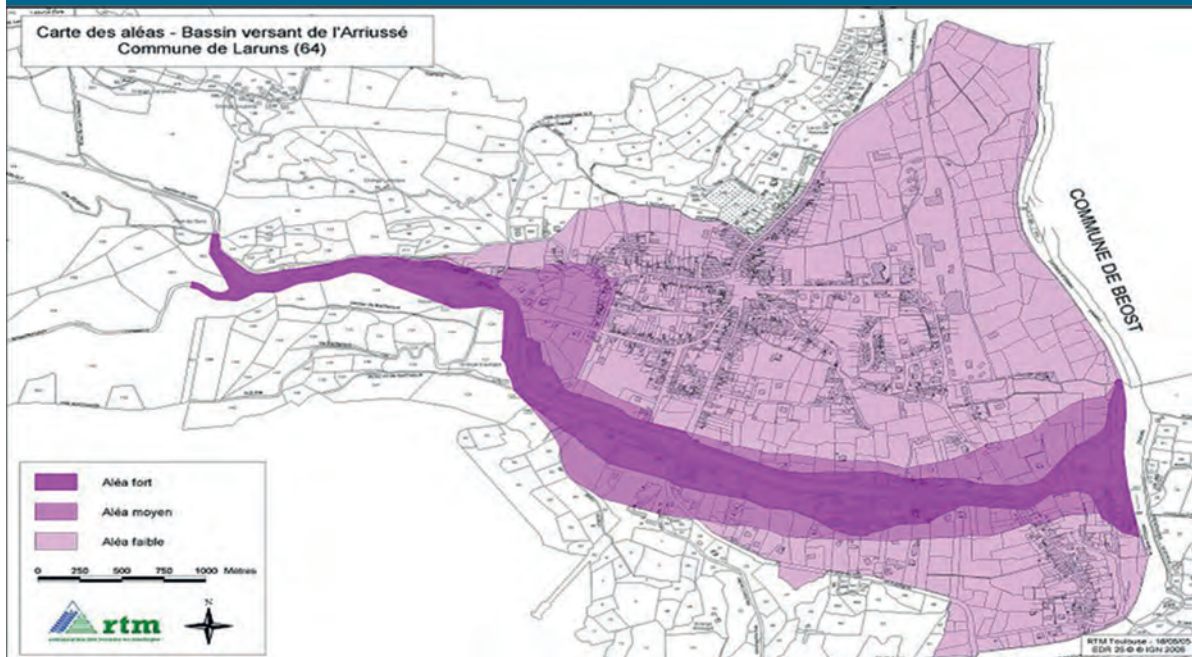
Der Maßstab für die Gefahrenkarten ist 1:10.000, abgeleitet aus den 1:25.000 Karten des NGI. Für die Risikokarten wird ein Maßstab von 1:5.000 oder 1:1.000 verwendet, dies entspricht dem Katastermaßstab. Die Dokumente für den PPR liegen entweder auf Gemeindebasis oder auf Basis des „Risikoeinzugsgebietes“ vor, welches auch mehrere Gemeinden umfassen kann. Es stellt sich zunehmend die Frage, inwieweit die Wahl des Maßstabes für eine Modellierung geeignet ist und wie mit neuen Datengrundlagen wie zum Beispiel LiDAR (ALS)-Daten umgegangen wird.

Die folgende Karte (Abbildung 15) zeigt ein Beispiel für eine Risikokarte, gegliedert in drei Risikoklassen.

6.3 Die PPR-Dokumente

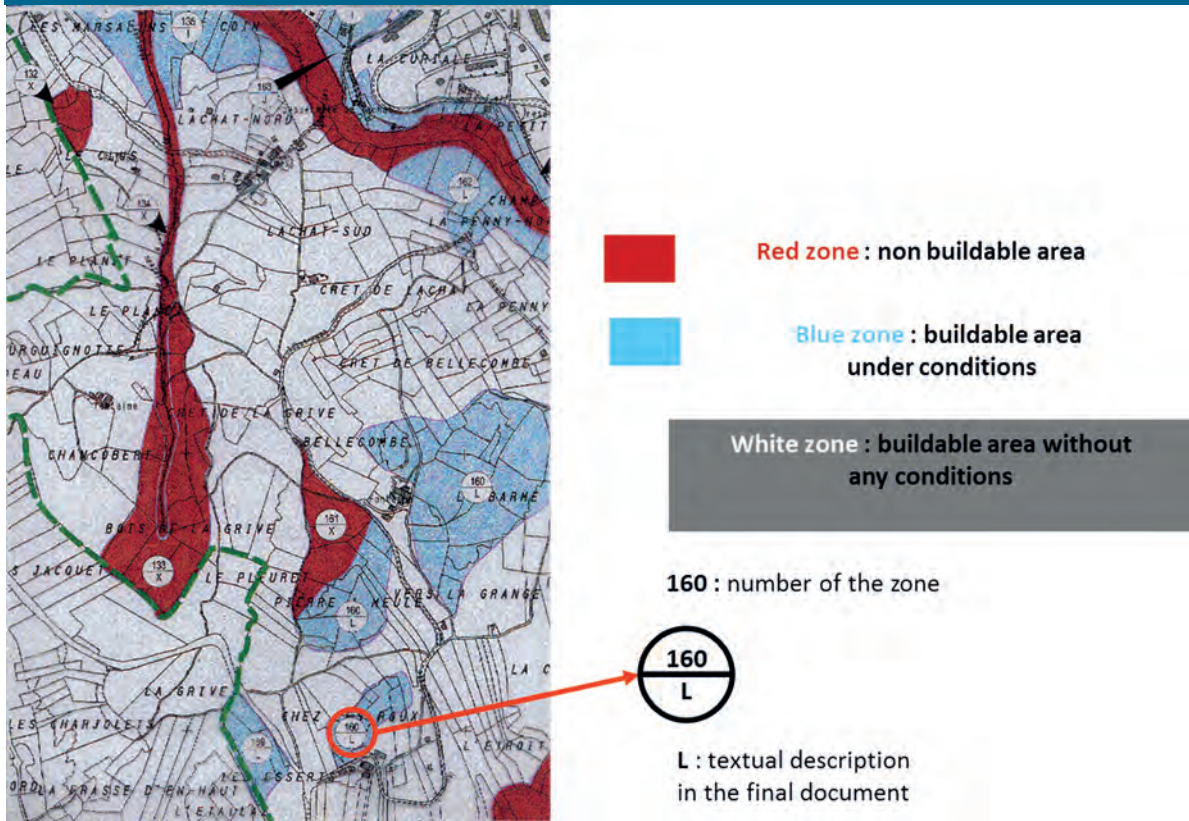
Die PPR-Dokumente umfassen Berichte oder Beilagen mit einer kurzen Beschreibung des Gebietes, der Phänomene und der identifizierten Risikoee-

Abb. 15: Beispiel einer Risikokarte



Quelle: RTM64-2012- PPRn of Laruns

Abb. 16: Zonierungsplan PPR



Quelle: RTM74-1999- PPRn of Faverges

mente sowie die potenziellen Konsequenzen. Weiters ist ein gesetzlicher Zonierungsplan im Maßstab 1:10.000 bis 1:5.000 mit drei Zonen: rot, blau und weiß enthalten. Der dritte Teil umfasst eine Verordnung, welche Verbote und Gebote im relevanten Bereich definiert. Im Anhang befindet sich ein Bericht über jede Naturgefahr, die berücksichtigt wurde. Die Abbildung 16 zeigt einen Zonierungsplan mit kurzen Beschreibungen.

Mit dem PPR sind folgende Regulierungen zur Prävention von Schäden durch Naturgefahren möglich:

- Bauverbot
- Nutzungsaufgaben (im Agrar- und Industriebereich)
- Auflagen für Objektschutzmaßnahmen an bestehenden Gebäuden
- Baugenehmigung und Umwidmung mit Auflagen

- Vorschrift einer bestimmten Flächennutzung und entsprechende Bedingungen
- Empfehlungen und Auflagen zur Nutzung von Schutzwald

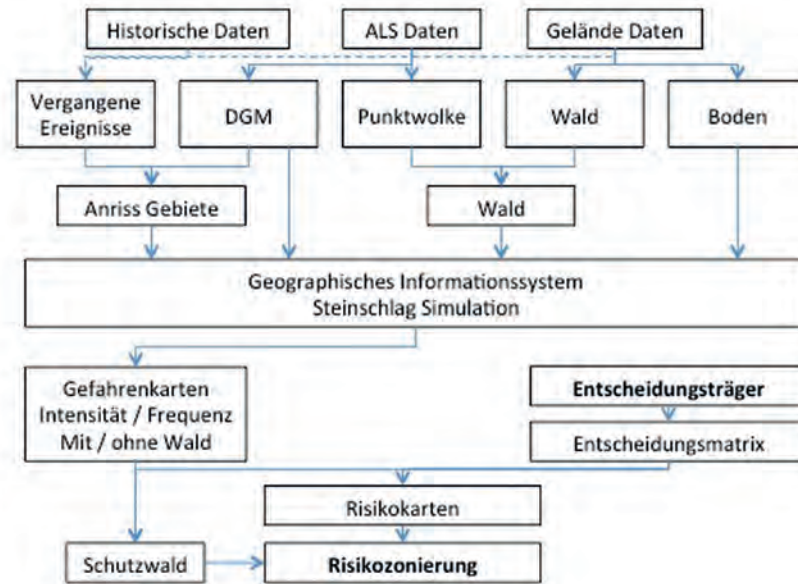
6.4 PPR und gravitative Massenbewegungen

Der französische Ansatz zur Berücksichtigung von Rutschungen basiert im ersten Schritt auf der Definition einer Gefahrenzone aus einer Kombination der verschiedenen potenziellen Faktoren für Rutschbereiche. Die daraus resultierende Anfälligkeit wird dann mit einem qualitativen Ansatz abgeschätzt und unter der Annahme betrachtet, dass alle ungünstigen Faktoren zusammen auftreten. Diese Karte wird dann weiters mit einer Karte der wichtigsten Risikoelemente, wie zum Beispiel strategisch wichtige Gebäude,

Tab. 3: Ansatz einer Zonenklassifizierung

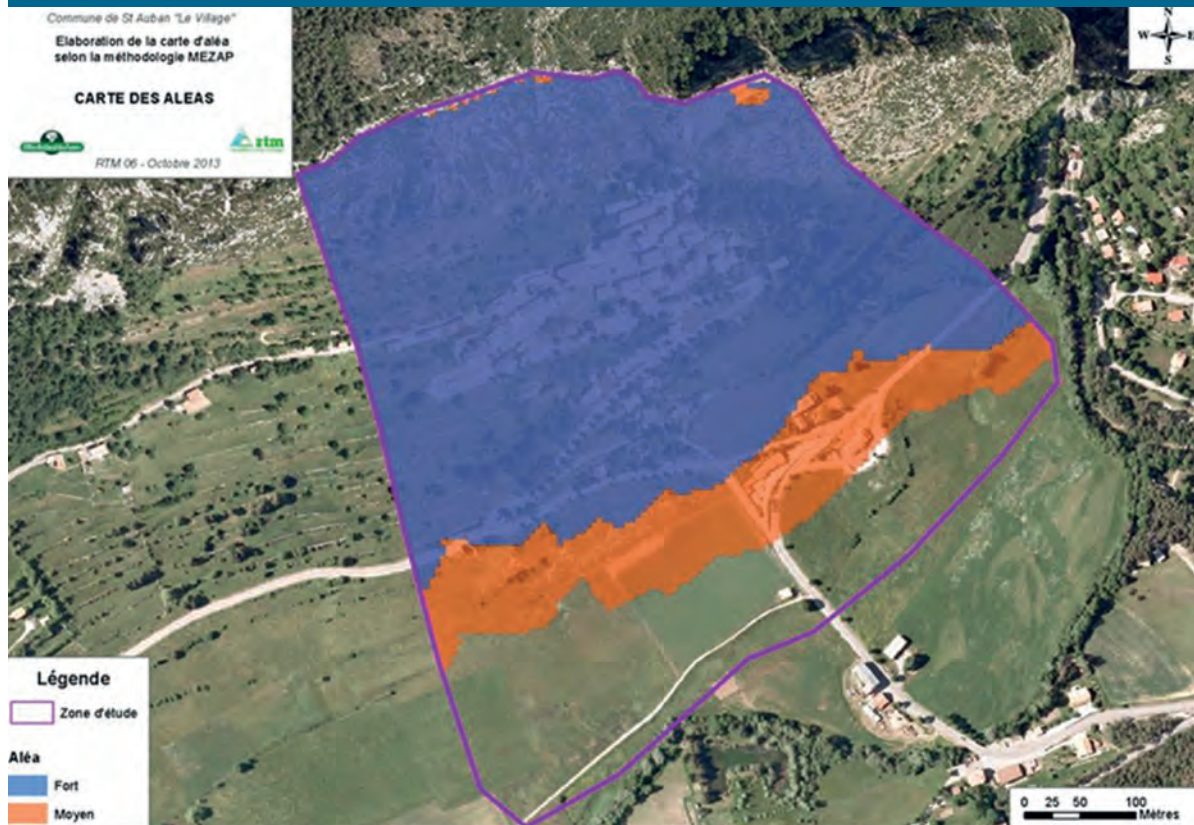
Gefahrenklassen	Vorbehaltsbereiche	Urbanisierte Räume Andere Sektoren	Urbane Zentren
Stark	rote Zone	rote Zone	rote oder besondere blaue Zone
Andere	rote Zone	rote oder blaue Zone	blaue Zone

Abb. 17: Konzept der Risikozonierung für Steinschlag



Quelle: nach Monnet et al. 2010

Abb. 18: Risikokarte



Quelle: RTM06-74-2013- PPRn of Saint Auban

Flächen für wesentliche ökonomische Aktivitäten oder Kommunikationsmöglichkeiten, verschnitten. Aus der Verschneidung der beiden Karten werden Risikobereiche mit Schutzbedarf sichtbar.

Die Steinschlagzonierung für den PPR beruht auf einer kleinen Zahl von 2D-Modellierungsergebnissen,

die manuell extrapoliert werden. Für die Verbesserung der Zonierung im PPR haben Monnet et al. (2010) eine Methode zur Berücksichtigung von lokal-spezifischen Eigenheiten vorgeschlagen. Die Methode ist im Detail in Abbildung 17 dargestellt und beschreibt die Kombination von historischen Datensätzen mit ALS-Daten, Geländeaufnahmen sowie

einer 2–3D-Steinschlagsimulation in einem Geoinformationssystem. Die Einbindung von EntscheidungsträgerInnen in den technischen Teil des Zonierungsprozesses, kombiniert mit dem Mehrwert durch hochaufgelöste Daten und einem adaptierten Modellierungsansatz hat sich als erfolgreich erwiesen.

6.5 Zusammenfassung

Der PPR ist die Implementierung einer Risikoabschätzung auf politischer Ebene und ermöglicht dadurch Regulierungen zur Prävention von Schäden durch Naturgefahren. Unter den EU25-Staaten ist Frankreich eines der wenigen Länder, die eine implementierte Methode zur Risikoabschätzung für verschiedene Naturgefahren inklusive gravitativer Massenbewegungen, wie Rutschungen und Steinschlag, haben.

Die genehmigten PPRs sind online unter www.Prim.net verfügbar.

6.6 Quellen und Literatur

Malet J.-P. und Remaître A. (2013): The French methodology for natural risk mapping – PPRn (Plan de Prévision des Risques Naturels): Präsentation: FP7 ITN CHANGES – FORMOSE Post-Graduate Course, Barcelonnette, 24–29 Juni 2013.

Malet J.-P. und Maquaire O. (o.J.): Risk Assessment Methods of Landslides. Projekt RAMSOIL, Project Report 2.2 Deliverable 2.3.2.4.

Monnet J. M., Clouet N., Bourrier F. und Berger F. (2010): Using Geomatics and airborne laserscanning for rockfall risk zoning: a case study in the French Alps.- In: The 2010 Canadian Geomatics Conference and Symposium of Commission I (ISPRS), Calgary Alberta, Canada.

www.risknat.org last acces 07. 02. 2014

7 Risikoorientierter Umgang mit gravitativen Naturgefahrenrisiken in der Raumplanung am Beispiel der Schweiz

Roberto Loat, Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern

In der Schweiz hat das Intergrale Risikomanagement spätestens seit den großen Unwettern von 1987 Tradition. Seit 1991 ist die Erstellung von Gefahrenkarten für alle gravitativen Gefahrenarten Pflicht. Trotzdem sind die Sachschäden bei großen Ereignissen (z. B. Hochwasser 2005) hoch geblieben. Mit der nach wie vor ungebremsten Siedlungsentwicklung werden die Risiken auch künftig noch steigen. Die Raumordnung hat die Aufgabe, die Entwicklung so zu steuern, dass das Schadenspotenzial und somit die Risiken tragbar bleiben. Daher ist in der Schweiz ein Paradigmenwechsel in Richtung einer risikobasierten Raumentwicklung erforderlich.

Kernaussagen:

- Gefahrenkarten geben Auskunft über die Gefährdung, jedoch nicht über die Risiken.
- Risikoübersichten sind für das Erkennen des Handlungsbedarfs und die Festlegung von Prioritäten unerlässlich.
- Hohe Risiken treten nicht in Gebieten mit erheblicher (rot) und mittlerer Gefährdung (blau) auf, sondern in intensiv genutzten Gebieten mit geringer- oder Restgefährdung (gelb, gelb-weiss).
- Die Schadenssummen sind primär von der Nutzungsart und nicht von der Gefährdung abhängig.
- Die risikobasierte Raumplanung orientiert sich nicht nur an den bestehenden Gefahren, sondern an den Risiken, die durch neue Nutzungen oder Nutzungsintensivierung entstehen können.
- Die risikobasierte Raumplanung geht nicht von einer vollständigen Risikovermeidung aus, sondern legt den Fokus auf den bewussten Umgang mit den Risiken.
- Bau- und Nutzungsaufgaben sind für alle Gefahrenstufen vorzusehen.

7.1 Gefahrenkarten: Grundlagen und Anwendung

Der Schutz vor Naturgefahren durch raumplanerische Maßnahmen hat in der Schweiz eine lange Tradition. Bereits nach dem verheerenden Lawinenwinter 1950/51 setzte sich die Erkenntnis durch, dass eine ausreichende Lawinensicherheit nicht allein durch bauliche, forstlich-biologische (Schutzwaldpflege, Aufforstungen) und organisatorische Maßnahmen erreicht werden kann, sondern dass es hierfür auch raumplanerische Instrumente bedarf. Dies führte einerseits zur Erarbeitung der ersten Gefahrenkarten für Lawinen (Gadmen 1954, Wengen 1960). Andererseits wurde 1965 auf Bundesebene eine gesetzliche Grundlage geschaffen, die die Kantone zur Ausarbeitung von Lawinenzonenplänen verpflichtete, um lawinengefährdete Gebiete vor weiterer Bebauung frei zu halten.

Bereits seit 1979 verpflichtet das Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG 1979) die Kantone zur Berücksichtigung der Naturgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Aber erst mit der Revision der Bundesgesetze über den Wasserbau (WBG 1991) und über den Wald (WaG 1991) ist dieser Auftrag konkretisiert worden. Beide Gesetze verlangen, dass die Kantone

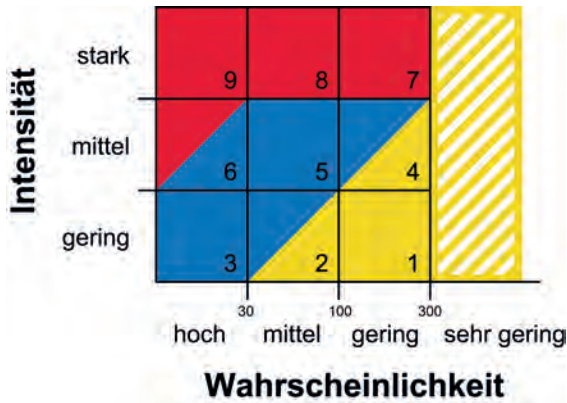
- Gefahrenkarten für alle gravitativen Prozesse (Hochwasser, Lawinen, Rutschungen und Sturzprozesse) erarbeiten und
- die Gefahrenkarten in der kantonalen Richtplanung, der kommunalen Nutzungsplanung und im Baubewilligungsverfahren berücksichtigen.

Das Wasserbaugesetz legt zudem in Artikel 3 für die Maßnahmenplanung folgende Rangordnung fest:

- 1. Priorität: raumplanerische Maßnahmen (Minderung gefährdeter Gebiete, Minderung des Schadenpotenzials z. B. durch Objektschutz),
- 2. Priorität: bauliche Schutzmaßnahmen an der Gefahrenquelle.

Die Gefahrenbeurteilung ist in der Schweiz für alle Gefahrenprozesse praktisch abgeschlossen. Mehr als 90 Prozent der Gefahrenkarten liegen vor, wovon bereits über 65 Prozent in den kommunalen Nutzungsplänen umgesetzt sind (www.bafu.admin.ch/ShowMe). Die Qualität dieser Gefahrengrundlagen wurde anhand von bedeutenderen Ereignissen in den letzten Jahren geprüft. Hier zeigt sich, dass die Gefahrenkarten auch sehr seltene Ereignisse in über 80 Prozent der Fälle richtig prognostiziert haben. Diese Tatsache führt dazu, dass die Gefahrenkarten nach großer anfänglicher Skepsis nun weitherum akzeptiert werden.

Abb. 19: Gefahrenstufen in Abhängigkeit von Intensität und Wahrscheinlichkeit (links) und Beispiel einer Gefahrenkarte, die als Grundlage für die Ausscheidung von Gefahrenzonen und für die Festlegung der Nutzungsaufgaben dient (rechts)



Quelle: BAFU

7.2 Bisherige raumplanerische Umsetzung der Gefahrenkarten

Für die Anwendung und Umsetzung der rechtlichen Bestimmungen hat der Bund verschiedene Empfehlungen, Wegleitungen und Richtlinien publiziert, die sich vor allem mit der Erarbeitung der Gefahrengrundlagen und deren raumplanerischer Umsetzung befassen (siehe 7.6, Literatur). Mit diesen Grundlagen wird sichergestellt, dass die Behandlung aller Naturgefahren (Hochwasser, Lawinen, Rutschungen, Sturzprozesse) in der ganzen Schweiz nach einheitlichen Gesichtspunkten erfolgt.

Die Empfehlungen zur Berücksichtigung der Hochwassergefahren/Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten (BWW 1997/BUWAL 1997) legen die Standards für die Gefahrenkarten und deren raumplanerische Umsetzung fest. Die Gefahrenkarten geben eine detaillierte Übersicht

über die Gefährdungssituation – dargestellt in vier Gefahrenstufen durch die Farben rot, blau, gelb und gelb-weiß gestreift (Abbildung 19, rechts) – und liefern insbesondere die Grundlagen für die Ausscheidung von Gefahrenzonen in der Nutzungsplanung und die Formulierung von Bauauflagen. Die Gefahrenstufen werden mithilfe des Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramms (Abbildung 19, links) bestimmt.

Gefahrenkarten sind fachtechnische Grundlagen ohne Rechtskraft, erarbeitet unter der Verantwortung der entsprechenden kantonalen Fachstellen. Erst durch die rechtmäßige Überführung in die kantonale Richtplanung bzw. in die kommunale Nutzungsplanung erhalten sie ihre rechtliche Wirkung.

Die Gefahrenstufen wurden so gewählt, dass sie auf eine bestimmte Art von Verhaltensweisen bzw. Nutzungsvorschriften schließen lassen (Tabelle 4).

Tab. 4: Bedeutung der Farben der Gefahrenkarte bezüglich Gefährdung und raumplanerischer Umsetzung

Rot: erhebliche Gefährdung	Blau: mittlere Gefährdung	Gelb: geringe Gefährdung	Gelb-Weiß: Restgefährdung	Weiß: keine oder vernachlässigbare Gefährdung
Mit plötzlicher Zerstörung von Häusern ist zu rechnen	Mit größerem Schäden an Gebäuden ist zu rechnen	Es ist vor allem mit Schäden in Gebäuden zu rechnen	Restgefährdung	Nach derzeitigem Kenntnisstand keine Gefährdung
Personen innerhalb und außerhalb von Gebäuden gefährdet	Personen innerhalb von Gebäuden kaum gefährdet, jedoch außerhalb	Personen kaum gefährdet		
Verbotsbereich	Auflagen	Auflagen prüfen	Auflagen für sensible Objekte	

Tab. 5: Konsequenzen der verschiedenen Gefahrenstufen für die Zonenausscheidung, für das Bau- und Zonenreglement sowie für weitere Bereiche des integralen Risikomanagements

Gefahrenzone	Zonenausscheidung	Bau- und Zonenreglement	Weitere Maßnahmen
Verbotzone (erhebliche Gefährdung, rot)	Keine Ausscheidung neuer Bauzonen; Rückzonung bzw. Auszonung nicht überbauter Bauzonen	Keine Errichtung oder Erweiterung von Bauten und Anlagen; Erlass der notwendigen Nutzungsbeschränkungen bei bestehenden Bauten; Umbauten und Zweckänderungen nur mit Auflagen zur Risikoverminderung; Wiederaufbau zerstörter Bauten nur in Ausnahmefällen und nur mit Auflagen	Rasche Information der betroffenen GrundeigentümerInnen und GrundbesitzerInnen über die bestehende Gefährdung und die notwendigen Maßnahmen; Bei Bedarf Anmerkung von Nutzungseinschränkungen im Grundbuch; Rasche Planung und Umsetzung der notwendigen technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen
Gebotszone (mittlere Gefährdung, blau)	Ausscheidung neuer Bauzonen nur mit Auflagen und nach Prüfung von Alternativen und Vornahme einer Interessenabwägung	Keine Erstellung von sensiblen Objekten; Baubewilligung mit Auflagen; Erlass der notwendigen Nutzungsbeschränkungen bei bestehenden Bauten; Festlegen von Anforderungen an die räumliche Anordnung, Nutzung und Gestaltung, evtl. auch Erschließung von Bauten und Anlagen; Detaillierte Vorschriften müssen je nach Gefahrenart und Intensität unterschiedlichen Schutzmaßnahmen Rechnung tragen	
Hinweiszone (geringe Gefährdung gelb/ Restgefährdung, gelb/ weiss)	Vermeiden von Zonen, in denen Anlagen mit hohem Schadenspotenzial erstellt werden können; Hinweis auf die Gefahrensituation.	Empfehlungen für bestehende Bauten; Erwägen von Auflagen bei sensiblen Nutzungen oder größeren Überbauungen nach Risiko	Information der betroffenen Grundeigentümerinnen und -eigentümer über die bestehende Gefährdung Beratung für mögliche Schadensverhütungsmaßnahmen in Zusammenarbeit mit den Versicherungen; spezielle technische und organisatorische Maßnahmen für sensible Objekte mit Auflagen der Versicherung

Quelle: ARE 2005

Bei der Umsetzung der Gefahrenkarten spielen folgende Instrumente der Raumplanung eine zentrale Rolle:

- *Kantonaler Richtplan*: Er ist das zentrale Raumplanungsinstrument der Kantone und dient insbesondere der Koordination der verschiedenen raumrelevanten Vorhaben und der Vorsorge. Als strategisches und behördenverbindliches Instrument kommen ihm beim Schutz vor Naturgefahren folgende Aufgaben zu:
- Festlegung der Grundsätze und Ziele

- Organisation und Koordination der notwendigen Grundlagenarbeiten sowie
- die Erteilung von verbindlichen Aufträgen an kantonale Stellen und die Gemeinden.
- *Kommunaler Nutzungsplan (Zonenplan)*: In der Nutzungsplanung scheidet eine Gemeinde die verschiedenen Nutzungszonen parzellengenau aus und legt die zulässigen Nutzungen des Bodens grundeigentümerInnenverbindlich fest. Im Bau- und Zonenreglement erlässt sie Vorschriften für die Gefahrenzonen. Diese entsprechen im Nor-

malfall den Gefahrenstufen in der Gefahrenkarte. Für die Verbots- (rot) und Gebotszonen (blau) sind Vorschriften unerlässlich, für die Hinweiszone (gelb/gelb-weiß gestreift) sind sie zu erwägen (siehe Tabelle 5).

- *Baubewilligungsverfahren*: Im Baubewilligungsverfahren stellen Kanton und Gemeinde sicher, dass ein Baugesuch die Vorschriften der Gemeinde und das übergeordnete Recht einhält. Zum Schutz vor Naturgefahren können Auflagen – wie zum Beispiel Objektschutzmaßnahmen – formuliert oder Baugesuche abgelehnt werden.
- *Versicherungen*: In 24 von 26 Kantonen besteht ein Versicherungsobligatorium gegen Elementarschäden. Dadurch können die Versicherungen eine wichtige Lenkungsfunktion ausüben, indem sie bei Baugesuchen in Gefahrengebieten oder im Schadensfall Auflagen für Bauten und Anlagen machen. Weitere Möglichkeiten bieten versicherungstechnische Maßnahmen wie z. B. Leistungskürzungen im Schadensfall oder Versicherungsausschlüsse falls z. B. Objektschutzaufgaben nicht umgesetzt wurden. Vielversprechend sind auch Ansätze wie Bauberatungen und finanzielle Hilfen für Objektschutzmaßnahmen, wie dies einige kantonale Gebäudeversicherungen praktizieren.

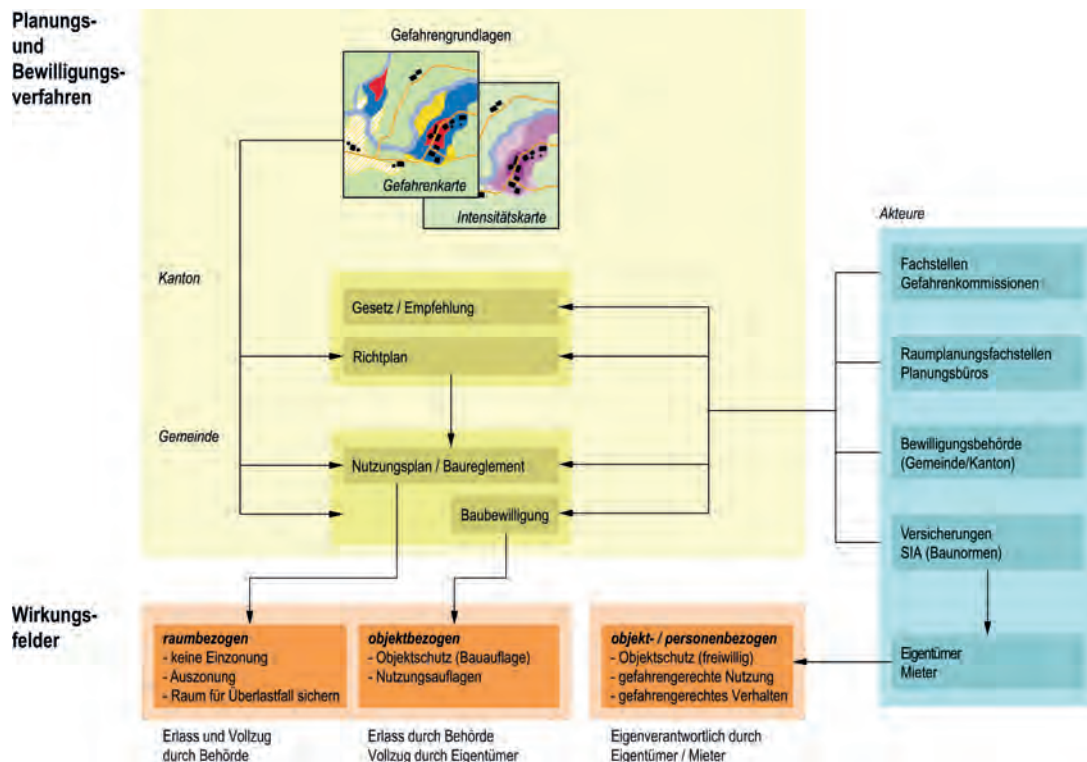
Die Gefahrenstufen der Gefahrenkarten werden gemäß den Empfehlungen von 1997, ergänzt durch die

Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren von 2005 (ARE 2005), in der kommunalen Nutzungsplanung umgesetzt. Tabelle 5 zeigt die möglichen Umsetzungsformen.

Überlagern sich gefährdete Gebiete mit bereits eingezonten Parzellen, so sind die Verhältnismäßigkeit und die Zumutbarkeit der zu ergreifenden Schutzvorkehrungen – wie Auszonung, Objektschutzmaßnahmen oder Nutzungsbeschränkungen – eingehend zu prüfen. Die Verhältnismäßigkeit hängt unter anderem stark vom Grad der Erschließung und insbesondere der Bebauung ab. Handelt es sich um bereits überbaute Parzellen, so werden die Behörden in der Regel vor allem Nutzungsbeschränkungen und Objektschutzmaßnahmen prüfen. Bei der Beurteilung spielen verschiedene Faktoren eine wichtige Rolle. Dazu zählen die technische Machbarkeit, die Kosten und Dauerhaftigkeit (inkl. Unterhalt), die Verringerung des Risikos sowie das öffentliche Interesse an einer Nutzung. Sind nicht überbaute Parzellen in der Bauzone von den Gefahrengebieten betroffen, so sollten die Behörden in der Regel Auszonungen in Erwägung ziehen, allenfalls in Kombination mit der Suche nach Alternativstandorten.

In einem nächsten Schritt muss die Planungsbehörde Interessenabwägungen vornehmen. Deren Ergebnisse lassen sich umso besser begründen und in der

Abb. 20: Ablaufschema bei der Umsetzung der Gefahrengrundlagen in der Raumplanung, deren Wirkungsfelder sowie beteiligte AkteureInnen



Quelle: BAFU

nachfolgenden Mitwirkung darlegen, je sorgfältiger die Behörde den Planungsprozess durchgeführt, Alternativen geprüft und Detailabklärungen vorgenommen hat. Schließlich wird die Planung öffentlich aufgelegt. Nach allfälligen Einspracheverhandlungen bedarf es eines Beschlusses des zuständigen Gemeindeorgans (Gemeinderat, Gemeindeversammlung oder Volksabstimmung), bevor die Genehmigung der Pläne und Vorschriften durch die kantonale Behörde erfolgen kann. Damit treten diese in Kraft, sofern keine Beschwerden eingehen. Die Praxis zeigt, dass solche Beschwerden selten sind.

Wo der Staat drohende Gefahren für Menschenleben und größere Vermögenswerte durch Planungsmaßnahmen – wie Nichteinzonungen und Auszonungen – vorbeugend abwendet, besteht grundsätzlich kein Entschädigungsanspruch gegenüber dem Gemeinwesen.

Abbildung 20 zeigt vereinfacht, welche wichtigsten Verfahren bei der Umsetzung der Gefahrengrundlagen angewandt werden, wo die Raumplanung schließlich ihre Wirkung entfalten kann und welche AkteurInnen bei der Umsetzung der Gefahrenkarte beteiligt sind. Die verschiedenen Verfahren (Richtplan-, Nutzungsplan- und Baubewilligungsverfahren) regeln die verbindliche Umsetzung der Gefahrenkarten mit den notwendigen Maßnahmen.

7.3 Erfahrungen zeigen Defizite auf

Die immer dichtere und intensivere Raumnutzung, die gestiegenen Ansprüche an Mobilität und Kommunikation sowie die Ausweitung der Nutzungen in Gefahrenräumen führen dazu, dass das Schadenpotenzial und damit die Risiken durch Naturgefahren in der Schweiz stetig zunehmen. Die Ereignisanalyse des Hochwassers vom August 2005, das bezüglich Schäden schwerste in der Schweiz je registrierte Ereignis, zeigt auf, dass große Sachschäden in den blauen, aber vor allem auch in den gelben und gelb-weißen Gefahrenzonen aufgetreten sind. Neuere Risikostudien belegen diese Erkenntnis. In der Stadt Zürich zum Beispiel kann der Fluss Sihl ab einem hundertjährigen Hochwasser über die Ufer treten. Dabei würden große Teile der Innenstadt bis zu 50 cm tief überschwemmt werden, was in der Gefahrenkarte gelb und gelb-weiß dargestellt ist. Trotz der geringen Wassertiefe schätzt die kantonale Gebäudeversicherung das Schadenpotenzial auf bis zu fünf Milliarden Franken, was eines der größten Hochwasserrisiken der Schweiz darstellt.

Aus den Erfahrungen der letzten gut zehn Jahre können für den Umgang mit Naturgefahrenrisiken folgende Erkenntnisse gezogen werden:

- die Schadenssummen sind primär von der Nutzung abhängig und nicht von der Gefährdung

- die Gefahrenkarten sagen nichts über die Höhe der Risiken aus
- in gelben und gelb-weißen Gebieten werden Bauauflagen ungenügend umgesetzt
- unkontrollierte Nutzungsintensivierung entsteht nach getroffenen Schutzmaßnahmen.

Daraus folgt, dass die bisher praktizierte „1 zu 1“-Umsetzung der Gefahrenkarten in die Nutzungsplanung nach dem Motto rot = Bauverbot und gelb, resp. gelb-weiß = Hinweisbereich so alleine nicht zielführend ist, um die Risiken langfristig zu stabilisieren oder gar zu mindern. Zudem werden vielerorts nach der Realisierung von baulichen Schutzmaßnahmen Gebiete zurückgestuft, das heißt als weniger gefährdet bezeichnet. Damit wird eine intensivere Nutzung in diesen Gebieten erst recht gefördert, und die Risiken steigen langfristig wieder auf ein untragbares Maß an.

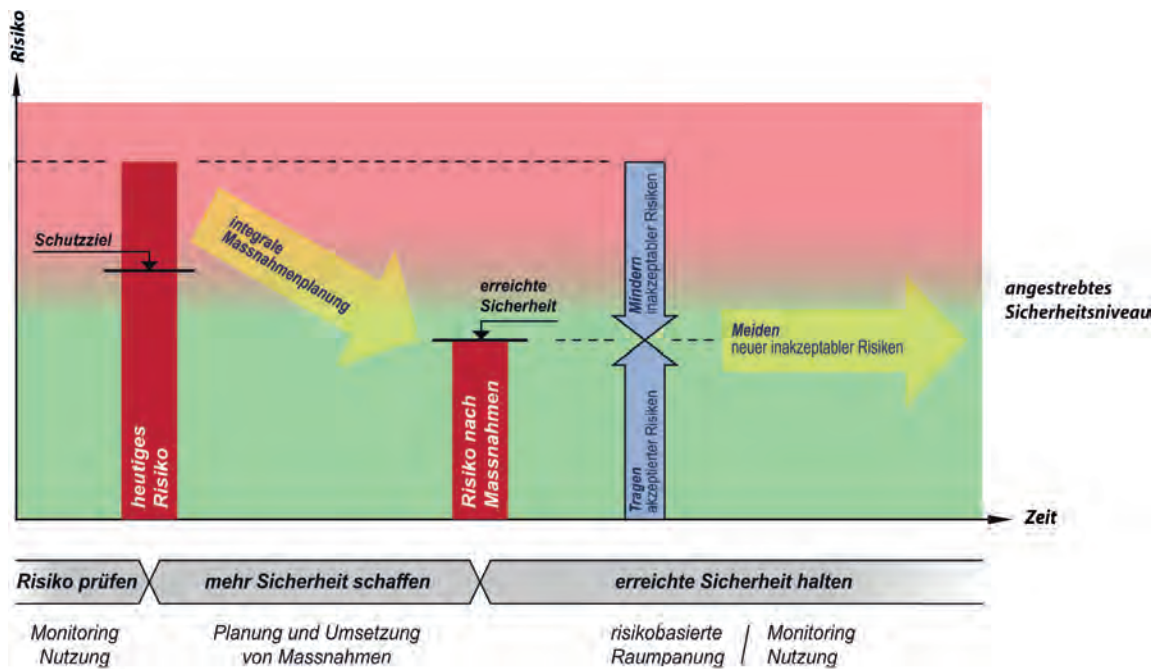
7.4 Risikoentwicklung steuern

Ein Paradigmenwechsel ist notwendig, um das Anwachsen der Risiken bzw. der Schadenssummen zu vermindern. Bereits die Strategie der PLANAT von 2004 forderte mit dem Grundsatz „von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur“, dass der Fokus stärker auf die Raumnutzungen und das damit verbundene Schadenpotenzial gerichtet werden sollte. Dazu bedarf es einer Betrachtung der Nutzung, deren Intensität und Schadenanfälligkeit. Die Gestaltung einer der Gefahren- und Risikosituation angepassten Raumnutzung stellt deshalb eine wichtige Aufgabe der Raumplanung dar. Bestehende Risiken müssen ermittelt und sichtbar gemacht werden. Daraus lassen sich planerische Maßnahmen zur Steuerung ableiten. Je nach konkreter Situation sind Nutzungsplanungen anzupassen, Auflagen im Baubewilligungsverfahren zu treffen oder Private für Risiken zu sensibilisieren. Eine risikobasierte Raumplanung, welche bestehende Risiken reduziert und keine neuen, untragbaren entstehen lässt, ist die beste Vorbeugung. Das heißt, Auflagen sind für alle Gefahrenstufen vorzusehen.

Diese Grundsätze sind bereits in der Empfehlung Raumplanung und Naturgefahren von 2005 enthalten. Leider wurden sie bis heute zu wenig beachtet. Zu oft werden in der Praxis entgegen der Prioritätensetzung im Gesetz bauliche Maßnahmen bevorzugt ergriffen, um eine rote oder blaue Gefahrenstufe in die gelbe oder gelb-weiße zu reduzieren und somit eine weitere, nicht der Gefahrensituation angepasste Bautätigkeit zu erlauben. Dabei könnte man gerade in diesen Fällen mit verhältnismäßigen, zumutbaren da meist einfachen Maßnahmen, das erneute ansteigen der Risiken verhindern.

Die Abbildung 21 zeigt in idealisierter Form, wie in Zukunft mit den Risiken umgegangen werden soll.

Abb. 21: Schematische Darstellung des Umganges mit Risiken (abgeändert nach PLANAT 2013): Inakzeptable Risiken werden durch eine integrale Maßnahmenplanung auf ein akzeptables Niveau gemindert und durch eine risikobasierte Raumnutzung wird ein erneutes Ansteigen der Risiken verhindert



Quelle: BAFU

Zeigt eine Überprüfung der Ist-Situation mittels Schutzzielen, wie sie in den Empfehlungen von 2005 vorgeschlagen sind, ein Schutzdefizit, so sind Maßnahmen zu ergreifen. Diese Maßnahmen bestehen aus einem Mix von technischen, planerischen, organisatorischen und eventuell biologischen Maßnahmen. Ist danach die erreichte Sicherheit genügend, gilt es sicherzustellen, dass langfristig die Risiken nicht wieder auf ein untragbares Maß ansteigen. Noch besser ist es, in Gebieten, in denen heute noch kein Schutzdefizit vorhanden ist, dafür zu sorgen, dass gar nicht erst ein solches entsteht. Somit lauten die neuen Grundsätze des Naturgefahrenrisikomanagements:

- Meiden neuer inakzeptable Risiken
- Mindern inakzeptable Risiken
- Tragen akzeptabler Risiken

Das Ziel der risikobasierten Raumnutzung ist es, aktiv die Risikoentwicklung zu steuern. Sie kann dies erreichen, indem sie:

- sich der bestehenden Gefahren und Risiken bewusst wird
- in einer frühen Planungsphase dafür sorgt, dass potenzielle Konflikte frühzeitig erkannt werden
- neue Nutzungen oder Bauvorhaben nach ihrem Einfluss auf die Risikoentwicklung beurteilt (Szenarien)
- prüft, ob alternative Standorte außerhalb des Gefahrengebietes vorhanden sind
- zusammen mit den Risikoträgern (z. B. Versicherungen) die Risiken bewertet

- die Risikoentwicklung durch Maßnahmen wie Nichteinzonungen, Auszonungen, Abzonungen oder Objektschutz aktiv steuert
- bei den Entscheidungen auch auf die Unsicherheiten bei der Gefahrenbeurteilung und der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen achtet
- Rückhalteräume und Abflusskorridore für extreme Ereignisse ausscheidet und von Überbauung frei hält
- die Risikoentwicklung über die Jahre hinweg beobachtet (Erfolgskontrolle)
- periodisch die Gefahrengrundlagen und Planaussagen überprüft und anpasst

Bei allen Sicherheitsüberlegungen darf aber auch nicht ausgeblendet werden, dass die Nutzung gefährdeter Gebiete nicht nur Risiken birgt, sondern auch Chancen. Die gilt es, mit einem bewussten Umgang mit den Gefahren zu nutzen.

7.5 Neues Paradigma: Risikobasierte Raumnutzung

Das Konzept der risikobasierten Raumnutzung erhält in der Schweiz Auftrieb durch die Diskussionen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und den nötig werdenden Anpassungsstrategien. Der frühzeitigen Erkennung von räumlichen Konflikten und der Meidung von neuen Risiken kommt in Zukunft eine besondere Bedeutung zu. So sollten z. B. Gefahrengebiete im Richtplan als behördenverbindliches Pla-

nungsinstrument bezeichnet werden und potenziell gefährdete Räume für zukünftige Szenarien frei gehalten werden. Es muss auch darum gehen, die für Extremereignisse nötigen Rückhalteflächen, Entlastungsräume oder Abflusskorridore zu sichern.

Es geht jedoch nicht nur darum, neue Risiken zu vermeiden, sondern auch um die Minderung der bestehenden Risiken. Auch hier kann die Raumplanung einen wesentlichen Beitrag leisten. Dies z. B., indem risikoreiche Nutzungen aus den Gefahrengebieten entfernt werden oder, indem bei Umbauten konsequent Maßnahmen zur Verringerung der Verletzlichkeit verlangt werden.

Risikobasiert Planen bedeutet, frühzeitig Konflikte im Umgang mit Naturgefahren erkennen. Die Vermeidung von Konflikten zwischen den Naturgefahren und der Nutzung durch planerische Maßnahmen hat erste Priorität im Umgang mit Naturgefahren. Eine risikobasierte Raumplanung geht nicht von einer vollständigen Risikovermeidung aus, sondern legt den Fokus auf den bewussten Umgang mit den Risiken. Nutzungen sollen nicht (vollständig) verhindert, aber der Umgang mit Risiken sichtbar gemacht und für die Betroffenen sinnvolle und tragbare Lösungen gefunden werden. Die risikobasierte Raumplanung orientiert sich nicht nur an den bestehenden Gefahren, sondern an den Risiken, die durch neue Nutzungen oder Nutzungsintensivierung entstehen können.

Die risikobasierte Raumnutzung geht im Unterschied zu den Gefahrenkarten nicht nur von Gefahrenzonen aus. Die Risiken werden unabhängig von den Gefahrenstufen identifiziert. Künftige Werte wie etwa Personen- oder Sachwerte sind im Rahmen der Interessenabwägung so anzuordnen, dass sie möglichst selten und nur schwach von Naturereignissen tan-

giert werden. Der Raumplanung kommt dabei die Aufgabe zu, die Nutzungsinteressen mit den Schutzinteressen abzustimmen. Dabei ist eine aktive Rolle aller PartnerInnen notwendig.

7.6 Literatur

ARE/BWG/BUWAL (2005): Raumplanung und Naturgefahren. Bundesamt für Raumentwicklung/Bundesamt für Wasser und Geologie/Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

BAFU (2014): Stand der Gefahrenkartierung in der Schweiz. www.bafu.admin.ch/ShowMe

BUWAL/BWW/BRP (1997): Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft/Bundesamt für Wasserwirtschaft/Bundesamt für Raumplanung, Bern.

BWW/BRP/BUWAL (1997): Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Bundesamt für Wasserwirtschaft/Bundesamt für Raumplanung/Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.

PLANAT (2013): Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern.

RPG (1979): Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG 1979, SR700)

WaG (1991): Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz, WaG 1991, SR 921.0)

WBG, (1991): Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau (Wasserbaugesetz, WBG 1991, SR 721.100)

IV MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE – ARBEITSGRUPPE RAUMPLANUNG

ARTHUR KANONIER¹ SOWIE WEITERE BEITRÄGE VON:
HEIDE BIRNGRUBER², WOLFGANG GASPERL³,
SIGRID ORLITSCH⁴ & GILBERT POMAROLI⁵

Die Aufgabe der Raumordnung im Zusammenhang mit Naturgefahren liegt in der Prävention. Das generelle Meiden von Gefahrenbereichen funktioniert dort, wo noch keine verwundbaren Nutzungen in Gefahrenbereichen angesiedelt sind. Es sind dazu aber geeignete Grundlagen erforderlich, die über Art und Ausmaß der Gefährdung Auskunft geben. Während derartige Grundlagen bei Hochwassergefahren schon sehr weit entwickelt und verfügbar sind, besteht bei den gravitativen Naturgefahren noch beträchtlicher Nachholbedarf. Bestehende Siedlungen in Gefahrenzonen und knappe Raumressourcen lassen jedoch vielfach keine andere Wahl, als naturgefährdete Bereiche zu nutzen. Statt der Gefahr räumlich auszuweichen, soll die Nutzung an die spezifische Gefahrensituation angepasst werden. Für die Wirkungsweise der Raumordnung stellt diese Aufgabe eine große Herausforderung dar.

Kernaussagen:

- Allein auf der Ebene der Gemeinde gibt es bis zu fünf Verfahrensebenen, für welche jeweils unterschiedlich detaillierte Aussagen zu gravitativen Naturgefahren zu treffen sind.
- Für eine Anpassung der Nutzung an eine spezielle Naturgefahrensituation gäbe es sowohl nutzungs- als auch gefahrenseitig einige Anknüpfungspunkte.
- Eine vollständige Regelung gefahrenangepasster Nutzungen auf der Ebene der Raumordnung widerspricht einerseits dem Grundgedanken des „Gefahren meiden“ und wäre andererseits wohl zu komplex.
- In den einzelnen Landesgesetzen gibt es einzelne, unterschiedliche Ansätze für die Regelung der naturgefahrenangepassten Nutzung.
- Diese Regelungen für naturgefahrenangepasste Nutzung behandeln vorzugsweise Hochwassergefahren.

1 Arbeitsgruppe Raumplanung: Ziele, Arbeitsmethoden und Ergebnisse

1.1 Grundsätze der risikoorientierten Raumplanung

Risikomanagement für Naturgefahren und Raumordnung sind jeweils Querschnittsmaterien mit einem wichtigen Überschneidungsbereich. Raumordnung ist – neben anderen wesentlichen Teilen – ein ganz bedeutender Teil eines integralen Risikomanagements für Naturgefahren. Umgekehrt ist Risikomanagement für Naturgefahren eine zentrale Aufgabe der Raumordnung.

Innerhalb des Risikomanagements für Naturgefahren spielt die Raumordnung eine ganz wesentliche Rolle in der Schadensvermeidung (Prävention). Risikoorientierte Raumplanung hat zum Ziel, die räumliche Verteilung von Bautätigkeit und Nutzungsentwicklung so zu steuern, dass die Beeinträchtigung durch Naturgefahren möglichst gering gehalten wird. Künftige Nutzungen und Bautätigkeiten sollen nicht zu einer Erhöhung möglicher Schäden innerhalb von Gefahrenzonen führen. Dieses ursächliche Ziel lässt sich mit dem einfachen Grundsatz „Gefahrenbereiche meiden“ umschreiben und sollte nach wie vor das zentrale Ziel der Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren bilden. Es handelt sich dabei um eine klassische Aufgabe der sogenannten „Ordnungsplanung“.

tige Nutzungen und Bautätigkeiten sollen nicht zu einer Erhöhung möglicher Schäden innerhalb von Gefahrenzonen führen. Dieses ursächliche Ziel lässt sich mit dem einfachen Grundsatz „Gefahrenbereiche meiden“ umschreiben und sollte nach wie vor das zentrale Ziel der Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren bilden. Es handelt sich dabei um eine klassische Aufgabe der sogenannten „Ordnungsplanung“.

1.2 Rahmenbedingungen für die Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren

Größere Katastrophenereignisse führen regelmäßig zu bedeutenden Personen- und Sachschäden. Die Prävention scheint in der öffentlichen Wahrnehmung nicht die gewünschte Wirkung zu zeigen und auf der Suche nach den Verantwortlichen für diese Versäumnisse wird immer wieder auch von „Fehlern in der Raumordnung“ gesprochen. Warum scheint die Raumordnung in dieser zentralen Aufgabe „Gefahrenbereiche meiden“ so oft zu versagen?

1 Technische Universität Wien, Fachbereich Rechtswissenschaften.

2 Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Abteilung Raumordnung.

3 Wildbach- und Lawinverbauung, Sektion Oberösterreich.

4 Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung 3/Kompetenzzentrum für Landesentwicklung und Gemeinden.

5 Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Örtliches Raumordnungsprogramm/Flächenwidmung, St. Pölten.

An erster Stelle sind fehlende Planungsgrundlagen aus dem Bereich der Naturgefahren zu nennen. Es ist zu hoffen, dass zumindest in Bezug auf Hochwasser- und Lawinengefahren diese Antwort in naher Zukunft ausgedient haben wird. Dann werden nämlich flächendeckend Abflussuntersuchungen und Gefahrenzonenpläne zur Verfügung stehen. Bei den gravitativen Naturgefahren stellt sich die Situation etwas anders dar. Ähnlich detaillierte Aussagen zu geogenen Gefahren werden wohl auch in naher Zukunft nicht in dem Umfang zur Verfügung stehen (siehe MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE – ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE), wie dies für Hochwasser- und Lawinengefahren gilt.

Bei genauerer Betrachtung liegen jedoch weitere bedeutende Gründe vor, warum es der Raumordnung scheinbar nicht zur allgemeinen Zufriedenheit gelingt, durch kluge Standortwahl Schadensfällen präventiv vorzubeugen:

- Raumordnung bzw. Siedlungsentwicklung beginnt nicht „bei null“. Ihr Ausgangspunkt sind die bestehenden Siedlungsstrukturen, die oftmals historisch innerhalb von Gefahrenbereichen angesiedelt wurden. In nicht unbeträchtlichem Ausmaß gibt es auch Baulandwidmungen, die in Unkenntnis oder Unterschätzung der Gefahr in solchen Bereichen festgelegt worden sind, die sich in der Folge als gefährdet herausgestellt haben.
- Die Ausweisung von Naturgefahrenbereichen entwickelt sich weiter. Gerade die teilweise extremen Niederschlagsereignisse der letzten Jahre haben beispielsweise dazu geführt, dass etwa Abflussuntersuchungen neu berechnet und Überflutungsgebiete neu abgegrenzt und in der Regel ausgedehnt wurden. Die Planungsgrundlagen „von gestern“ gelten heute oftmals nicht mehr.
- Für Gefahrenbereiche sind im Regelfall Widmungsverbote für Bauland in den jeweiligen Landesgesetzen verankert. Die Akzeptanz derartiger einschränkender Festlegungen für die Ordnungsplanung ist vor allem dann nicht sehr hoch, wenn nur unscharfe Aussagen über etwaige Gefährdungen getroffen werden (können). Im Regelfall stehen Widmungsverbote in einem Spannungsverhältnis zu öffentlichen Entwicklungsinteressen. Allfällige Rückwidmungsgebote für gefährdete Baulandflächen stehen zudem im Spannungsfeld zu teilweise massiven privatwirtschaftlichen Interessen, weil – gerade in den alpinen Regionen – eine Baulandwidmung einen sehr hohen Bodenpreis begründen kann.
- Der zur Verfügung stehende Raum ist über das Bundesgebiet gesehen – insbesondere im Vergleich der alpinen mit den außeralpinen Gebieten – sehr inhomogen verteilt. In alpinen Gebieten gibt es nur sehr wenige Flächen, die gar nicht von Gefahrenprozessen betroffen sind oder sein können.

Die ausschließliche Beschränkung auf den Grundsatz „Gefahrenbereiche meiden“ hätte in diesen Regionen eine massiv hemmende Wirkung auf die weitere Entwicklung.

- Raumordnung steuert die Entwicklung der Siedlungs- und Nutzungsstrukturen nicht allein. Sie selbst ist einerseits in unterschiedliche Ebenen gegliedert und andererseits ist Raumordnung eingebettet in ein System von differenzierten Entscheidungsstrukturen. An erster Stelle sind hierbei die zeitlich nachgeordneten Bewilligungsverfahren auf der Projektebene zu nennen. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Nutzungen oder nutzungs-vorbereitenden Maßnahmen, die keinerlei verfahrensrechtlichen Zusammenhang mit der Raumordnung aufweisen, aber Wechselwirkungen mit gravitativen Naturgefahren zeigen (Nutzungsformen von Grünland, Geländeänderungen im Grünland und dergleichen).
- Die Beziehungen zwischen der Siedlungsentwicklung einerseits und Gefahrenprozessen andererseits sind wechselseitig: Die Siedlungen können durch Gefahrenprozesse betroffen und geschädigt werden, umgekehrt kann die Siedlungsentwicklung wesentlich das Auftreten oder die Intensität von Gefahrenprozessen beeinflussen.

Der eingangs zitierte Grundsatz „Gefahrenbereiche meiden“ wird vor diesem Hintergrund nicht obsolet, er muss aber um eine wesentlich komplexere Fragestellung erweitert werden:

- Wie kann vor dem Hintergrund bestehender Siedlungs- und Nutzungsstrukturen innerhalb von Gefahrenbereichen sowie unter Berücksichtigung eingeschränkter oder fehlender räumlicher Alternativen die künftige Entwicklung von Nutzungs- und Siedlungsstrukturen so gestaltet werden, dass das Schadenpotenzial möglichst gering gehalten wird?
- Was ist dabei die Rolle der Raumplanung?

1.3 Herausforderungen für die risiko-orientierte Raumordnung

a. Die rechtliche Herausforderung

Die Raumordnung ist als eigener Kompetenzbereich sehr stark rechtlich geregelt, die wichtigsten Instrumente sind die Raumordnungsgesetze der Länder. Ihre wirksamsten Ergebnisse sind in der Regel selbst Rechtsnormen in Gestalt der verordneten Programme und Pläne. Während die Rechtsseite der Raumordnung nachvollziehbare Regeln auf klar definierten Grenzen aufbaut, muss ihre fachliche Seite – insbesondere im Zusammenspiel mit anderen Fachmaterien, wie etwa der Geologie – mit unscharfen Grenzen, fließenden Übergängen und unsicheren Prognosen zurecht kommen. Die rechtlich definierten Grenzen sind aus fachlicher Sicht oft nicht so leicht definierbar.

b. Komplexität als Herausforderung

Das Spektrum der Raumordnung ist sehr breit: Auf unterschiedlichen Maßstabsebenen (regional bis Detail-/Objektebene) können in verschiedenen Plan-typen (regionale Pläne, Konzepte, Flächenwidmungs-pläne, Bebauungspläne) zwar sehr differenzierte Festlegungen getroffen werden, die klassischen Wid-mungsinstrumente der örtlichen Raumordnung ermöglichen in der Regel allerdings eine mehr oder weniger große Bandbreite von Nutzungen.

Auch das Spektrum der Naturgefahren ist relativ breit: Neben den grundsätzlichen Arten von Naturgefahren (hydrologische, klimatische, schneegebundene, gra-vitative, ...) können die Naturgefahren auch nach Prozesstyp, Intensität, Abgrenzbarkeit, Vorhersehbar-keit oder Dauer des Auftretens unterschieden wer-den. In zahlreichen Fällen treten die Gefahrenprozes-se in Kombination bzw. in Mischformen auf.

Im Hinblick auf den prioritären Grundsatz „Gefah-renbereiche meiden“ stellt diese beiderseitige Kom-plexität noch nicht die große Herausforderung dar. Schwierig wird es allerdings dann, wenn allgemeine Regeln für eine „angepasste Nutzung“ innerhalb von Naturgefahrenbereichen entwickelt werden sollen. Sind die Regeln zu allgemein, werden sie wohl auf Ak-zeptanzschwierigkeiten bei den lokalen Behörden und Planungsbetroffenen stoßen, sind sie zu diffe-renziert, würden sie vermutlich zu unübersichtlich, kaum administrierbar und im Endeffekt wohl auch ineffizient bzw. aufgrund der dafür erforderlichen Grundlagenstudien zu kostenintensiv. Gerade bei den gravitativen Naturgefahren ist die Ausarbeitung von Regelungen für eine angepasste Nutzung aber von großer Bedeutung.

c. Die gesellschaftliche Herausforderung

Die Entwicklung der Siedlungstätigkeit und der Land-nutzung werden von einer Vielzahl an beteiligten Ak-teurInnen gesteuert. Die behördliche Zuständigkeit ist stark ausdifferenziert, und es wird in diesem Zu-sammenhang oft von einer Kompetenzzersplitterung gesprochen. Vor diesem Hintergrund ist es einiger-maßen anspruchsvoll, jene klare Zuteilung und vor allem auch eine klare Abgrenzung von Verantwort-lichkeiten vorzunehmen, die aus rechtlicher Sicht wünschenswert wären.

Als Grundlage eines Risikomanagements für Natur-gefahren in der Raumordnung muss eine allen Betei-ligten annähernd gleich verständliche Terminologie und Kommunikation entwickelt werden. Das betrifft einerseits die unterschiedlichen SpezialistInnen, da-mit sie Wesen und Wirkung der jeweils anderen (Pla-nungs-)Instrumente nicht missverstehen und mögli-cherweise falsche Erwartungen daran knüpfen. Infor-mationen über Naturgefahren und die Folgen muss

aber auch für die rechtliche und politische Entschei-dungsebene sowie für die Öffentlichkeit verständlich sein. Nicht zuletzt muss Konsens darüber entwickelt werden, welches „Restrisiko“ vertretbar ist und wie-viel individuelle „Eigenverantwortung“ erwartet wer-den kann. Restrisiko und Eigenverantwortung sind nicht zuletzt der Bevölkerung klar und verständlich zu vermitteln.

1.4 Kernfragen der Arbeitsgruppe Raum-planung

In der Partnerschaft wurden die vier folgenden Fra-gen als Kernfragen der Raumordnung definiert:

1. Welche unterschiedlichen Definitionen und Grundsätze im Zusammenhang mit Naturgefahren gibt es (primär in den Raumordnungsgesetzen) und welche faktischen Konsequenzen werden daraus ab-geleitet?
2. In welcher Qualität werden Informationen zu Naturgefahren auf den unterschiedlichen Entschei-dungsebenen benötigt? (Bei dieser Fragestellung darf natürlich nicht außer Acht gelassen werden, in welcher Qualität derartige Informationen schon zur Verfügung stehen bzw. in welcher Qualität diese Informationen mit den verfügbaren Ressourcen er-stellt werden können.
3. Welche Schutzansprüche der unterschiedlichen Nutzungsarten gibt es?
4. Wie können (analog zu den roten und gelben Zo-nen) differenzierte Schutzniveaus für gravitative Na-turgefahren definiert werden?

1.5 Arbeitsmethoden der AG Raumplanung

Angesichts der Tatsache, dass – im Gegensatz zu den Hochwassergefahren – im Bereich des „Umgangs mit gravitativen Naturgefahren in der Raumordnung“ bis-her in Österreich kaum umfassende Studien oder Stra-tegieprozesse stattgefunden haben und damit in dieser ÖREK-Partnerschaft teilweise „Neuland“ betreten wur-de, stellt die grundlegende Analyse und strukturierte Darstellung der Rechtsgrundlagen im Bundesrecht so-wie im Raumordnungs- und Baurecht (Studie von Ar-thur Kanonier im Auftrag des BMLFUW, Seite 90) die zentrale Basis weiterer Überlegungen dar.

Aufbauend auf dieser Studie wurden in der Arbeit-gruppe zu den gestellten Kernfragen (Seite 39) einige weiterführende analytische Betrachtungen ange-stellt, die aufgrund der eingangs dargestellten Kom-plexität als exemplarische Lösungsansätze zu verste-hen sind, die allerdings weiterführender Diskussion and Implementierungsschritte bedürfen. Die Arbeits-

gruppe hat (neben der Rechtsstudie) folgende Analyseergebnisse vorgelegt:

a. In der Übersicht „Beurteilungs- und Entscheidungsprozessen v. a. auf kommunaler Ebene“ (Kapitel 3.2, Tabelle 11) wurde systematisch analysiert, welche siedlungsrelevanten Aussagen auf den einzelnen Planungs- und Beurteilungsstufen (vom kommunalen Entwicklungskonzept bis hin zur Baubewilligung) getroffen und welcher Detaillierungsgrad von

den Aussagen zu gravitativen Naturgefahren dabei als sinnvoll erachtet wird.

b. Im Kapitel „Kriterien für die Berücksichtigung von Risikoarten in der Raumordnung“ (Seite 150) wurde einerseits nach Differenzierungskriterien für einen spezifischen Umgang der Nutzungsplanung mit den Prozesseigenschaften der Naturgefahren gesucht und die Raumordnungsgesetze nach Ansätzen eines differenzierenden Umgangs mit Naturgefahren gescreent.

2 Rechtsgrundlagen des Schutzes vor gravitativen Prozessen (Muren, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen) im Bundesrecht sowie Raumordnungs- und Baurecht der Länder

Arthur Kanonier³

Der folgende Abschnitt wurde im Rahmen eines Studienauftrages des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (als Lead Partner dieser ÖREK-Partnerschaft) vom Verfasser erstellt⁴ und aus Ressourcen der Europäischen Territorialen Zusammenarbeit (ETZ) im Rahmen des Projektes START_it_up unterstützt. Die Studie stellt gleichzeitig die Grundlage für die Erstellung von „Empfehlungen für das Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ dar, die ebenfalls von dieser ÖREK-Partnerschaft erstellt und der ÖROK zur politischen Beschlussfassung vorgelegt werden.

2.1 Einleitung

„Für die Raumentwicklung im Bergland stellen gravitative Naturgefahren ... eine existenzielle Bedrohung dar. Für Massenbewegungen hat sich in Österreich bisher kein integriertes System der Gefahren- und Risikoplanung (vergleichbar Hochwasser und Lawinen) etabliert.“⁵

2.1.1 Gravitative Prozesse und Raumordnungs- und Baurecht

Naturgefahren haben grundsätzlich einen engen Bezug zur Raumplanung und zum Bauwesen, zumal bei einer Gefährdung die dauerhafte Nutzung von Liegenschaften sowie Gebäuden erheblich beeinträchtigt wird. In den jeweiligen Gefährdungsbereichen

sind die Personen- und Sachwertrisiken abhängig von den jeweiligen Nutzungen unterschiedlich – vielfach aber infolge dichter Besiedlung und vielfältiger Nutzungen beträchtlich. Demzufolge enthalten die Raumordnungsgesetze und Bauordnungen der Bundesländer umfangreiche Vorgaben und Beschränkungen für räumlich abgrenzbare Gefahrenbereiche.

Raumplanerische und baurechtliche Maßnahmen sind tendenziell zum vorbeugenden Gefahrenschutz zu zählen, die insb. durch passive Maßnahmen Gefahrenabwehr betreiben⁶ und die zum Bereich des präventiven Naturgefahrenmanagements gerechnet werden. Präventive Maßnahmen zielen darauf ab, „den Eintritt einer Katastrophe zu verhindern oder zumindest deren Wirkung deutlich abzuschwächen“.⁷ Die Prävention soll durch eine angepasste und umsichtige Nutzung gefährdeter Bereiche erfolgen, was langfristig zu einer Risikoreduktion beitragen soll. Raumplanerische Maßnahmen sollen vor allem durch passive Maßnahmen dazu beitragen, dass Gefährdungsbereiche möglichst von neuen Bauten und Anlagen frei gehalten werden und keine neuen Risiken entstehen.⁸

Die Naturgefahrenarten können in unterschiedliche Gefahrenklassen zusammengefasst werden,⁹ wie geologische Gefahren,¹⁰ meteorologische Gefahren, hydrologische Gefahren, Schneegefahren, Feuergefahren, ozeanische Gefahren und biologische Gefahren.

³ Technische Universität Wien, Studie im Auftrag des BMLFUW.

⁴ Stand: Mai 2013.

⁵ ÖROK, Faktenblatt ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“, 2012, S. 1.

⁶ Zopp, Naturgefahren im öffentlichen Recht, 2004, 8 und 27.

⁷ Rudolf-Miklau, Naturgefahrenmanagement in Österreich, 2009, S. 97.

⁸ Kanonier, Raumplanungsrechtliche Regelungen als Teil des Naturgefahrenmanagements; 2006, S. 123.

⁹ Rudolf-Miklau, Naturgefahrenmanagement in Österreich, 2009, S. 3.

¹⁰ Zu den geologischen Gefahren zählen insb. Erdbeben, Vulkanausbruch, Bodenerosion, Rutschung, Erdfall (Bodenabsenkung), Steinschlag (Felssturz), Bergsturz und Hangmure.

Im Vordergrund dieser Studie steht der rechtliche Umgang mit gravitativen Naturprozessen,¹¹ insb. Muren, Lawinen, Steinschlag und Rutschungen, die sich weitgehend auch im Begriff „Massenbewegungen“ finden. Massenbewegungen bezeichnen Prozesse in der Natur, bei denen sich Gesteinsmaterial (Fels- oder Lockergestein) im Wesentlichen durch die Schwerkraft und praktisch ohne Mithilfe eines Transportmediums (Schnee, Wasser, Wind usw.) talwärts bewegt. Den nachfolgend verwendeten Begriffen liegt folgendes Begriffsverständnis zugrunde, wobei für die einzelnen gravitativen Naturgefahren in der Regel keine Legaldefinitionen bestehen:¹²

Muren: sind Massenbewegungen aus einem Gemisch aus Wasser, Feinmaterial, Steinen und Steinblöcken (Muren nehmen eine Sonderstellung ein, da sie sowohl unter Hochwassergefahren als auch unter Massenbewegungen zuordenbar sind).

Lawinen: sind mit hoher Geschwindigkeit gleitende, fallende, stürzende Schnee- und Eismassen mit einem bestimmten Volumen und einer bestimmten Lauflänge; unter Lawinen sind Schneemassen zu verstehen, die bei raschem Absturz auf steilen Hängen, Gräben u. Ä., infolge der kinetischen Energie oder der von ihnen verursachten Luftdruckwelle oder durch ihre Ablagerung Gefahren oder Schäden verursachen können.¹³

Steinschlag und Felssturz: sind Massenbewegungen im Fels, dazu zählen die Prozesse Steinschlag, Blockschlag, Felssturz und Bergsturz.

Rutschungen: sind unter der Wirkung der Schwerkraft hangabwärts gerichtete Verlagerungen von Fels- und/oder Lockergestein.

Aus raumplanerischer Sicht bestehen bei den Planungsgrundlagen hinsichtlich der einzelnen gravitativen Naturgefahren erhebliche Unterschiede sowohl bei der Darstellung als auch der Bewertung der jeweiligen Gefährdungen. So werden etwa Lawinen (sowie auch für Hochwasser) ua. durch Gefahrenzonen dargestellt und dadurch in unterschiedliche Gefahrenzonen eingeteilt, während Gefährdungen durch Rutschungen, Steinschläge und Felsstürze – wenn überhaupt – lediglich als Hinweisbereiche ausgewiesen werden (können¹⁴). Eine systematische Bewertung und Einteilung in unterschiedliche Gefährdungsstu-

fen fehlt demzufolge bislang für gravitative Naturgefahren, wobei für Lawinen durchaus eine methodische Erhebung und standardisierte Bewertung und in der Folge eine Ausweisung in differenzierten Gefahrenzonen erfolgt.

Die ROG, BO und BauG der Länder gehen insb. bei Widmungs- und Bauverboten allgemein mit gravitativen Naturgefahren um und verzichten auf die Festlegung bestimmter Schutzniveaus oder Schutzziele, die bei anderen Naturgefahren mit einer entsprechenden Jährlichkeit korreliert sind (z. B. HQ-100-Bereiche bei Hochwasser oder rote und gelbe Zonen bei Wildbächen oder Lawinen).¹⁵

Auch wenn in den letzten Jahren in Österreich anderen Naturgefahren (vor allem Hochwasser, Wildbächen und Lawinen) verstärkt – auch rechtliche – Bedeutung beigemessen wurde und gravitative Prozesse eher vereinzelt raumplanerische und baurechtliche Beachtung gefunden haben, sind die Herausforderungen in der planungs- und baurechtlichen Praxis beträchtlich: Welche Standorte und Bereiche konkret gefährdet und in der Folge von Widmungs- und Bauverboten betroffen sind, ist erhebungsaufwendig und auslegungsbedürftig, wobei die Orientierung an den Inhalten von Gefahrenzonenplänen gängige Praxis und weniger rechtliche Verpflichtung ist. In den letzten Jahren zeigen sich im Zusammenhang mit Steinschlag und Rutschungen zunehmende Defizite bei raumplanerischen und baurechtlichen Entscheidungen, die sich aus fehlenden parzellenscharfen Abgrenzungen sowie offenen Fragen hinsichtlich des Ausmaßes der Beeinträchtigung ergeben. In der Folge sind in der Praxis Differenzierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Bebaubarkeit größerer Bereiche für die Planungs- und Baubehörden problematisch. Im Sinne einer präventiven Planung und aufgrund der räumlichen Ausdehnung von gravitativen Naturgefahren sollte diesbezüglich bereits bei der Festlegung von Baulandwidmungen im Flächenwidmungsplan und nicht erst im Baubewilligungsverfahren eine parzellenscharfe geologische Einschätzung – mit vertretbarem Aufwand – erfolgen.

Die Umsetzung der (braunen) Hinweisbereiche¹⁶ des Gefahrenzonenplans der forstlichen Raumplanung in den überörtlichen und örtlichen Raumplänen bzw. im Bauverfahren ist in der Regel nicht näher und spezifisch geregelt, sondern lediglich aus der generellen

11 <http://www.planat.ch/index.php?userhash=18290780&l=d&nav=4,472,472,472,472>, 14. 4. 2013.

12 Rudolf-Miklau u. a., Naturgefahrenprozesse und -szenarien, 2012, S. 34 ff.

13 § 99 Abs. 2 ForstG.

14 Fachliche Gründe für diese Unterscheidung sind z. B. Fehlen von Datengrundlagen, dokumentierte Ereignisse und Prozessmodelle mit ausreichender Genauigkeit für Massenbewegungen.

15 Vgl. auch Definition der Schutzziele in ONR 24800.

16 Gemäß § 7 lit a der Verordnung über Gefahrenzonenpläne sind braune Hinweisbereiche jene Bereiche, hinsichtlich derer anlässlich von Erhebungen festgestellt wurde, dass sie vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehende Rutschungen, ausgesetzt sind.

Regelungssystematik in den ROG und den allgemeinen Bewilligungstatbeständen der BO und BauG bezüglich Naturgefahren abzuleiten. Im Unterschied zu Naturgefahren, die durch rote und gelbe Gefahrenzonen in den Gefahrenzonenplänen abgebildet werden, fehlt bislang einerseits eine „einheitliche und allgemein akzeptierte Methode zur Abschätzung räumlicher Gefährdungen durch gravitative Massenbewegungen“.¹⁷ Andererseits werden gravitative Naturgefahren in der Regel nicht in differenzierten Gefährdungsklassen dargestellt, die eine abgestufte Beurteilung hinsichtlich Gefährdungsintensität und -häufigkeit oder nach Risikoklassen erlauben. In der Folge erweist sich – neben der Erfassung der rechtlich relevanten Gefahrenbereiche bei gravitativen Prozessen – die Auslegung der spezifischen planungs- und baurechtlichen Bestimmungen in der Praxis als aufwendig. Die Regelungsvielfalt und -dichte – umfangreiche Verbote und Beschränkungen für Widmungen und Bauvorhaben, die in verschiedenen Verfahren angewendet bzw. überprüft werden müssen – bei gleichzeitiger Unbestimmtheit der spezifischen raumordnungs- und baurechtlichen Bestimmungen erschweren die rechtliche Anwendung, zumal Ausnahmeregelungen die Verbotswirkungen zusätzlich relativieren.¹⁸

2.1.2 Grundlagen

Diese Studie¹⁹ hat – neben den rechtlichen Bestimmungen, Judikatur und Fachliteratur – ua. mehrere Studien als fachliche Grundlagen, die vom Autor für die ÖROK (Naturgefahren im österreichischen Raumordnungsrecht) und für das Lebensministerium (Naturgefahren im österreichischen Baurecht sowie Rechtlicher Umgang mit gefährdetem Bau- und Widmungsbestand aus Sicht des Raumordnungsrechts) erstellt wurden²⁰ sowie die Publikationen „Naturgefahren und Gefährdungsbereiche in den Raumordnungsgesetzen“,²¹ „Raumordnungsrechtliche Regelungen als Teil des Naturgefahrenmanagements“,²² „Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen in der Raumordnung und im Bauwesen“²³ und insb. „Bedeutung geologischer Massenbewegungen im Österreichischen Raumordnungs- und Baurecht“.²⁴ Die angeführten Unterlagen werden in der Studie aktualisiert und entsprechend der spezifischen Aufgabenstellung fachlich vertieft.

Die rechtlichen Grundlagen für die vorliegende Studie bilden das gültige Raumordnungs- und Baurecht der Bundesländer sowie die fachspezifischen Verwaltungsmaterien des Bundes, insb. das Forst- und Watserecht. Die kompetenzrechtliche Zuweisung der allgemeinen Raumordnung und des Bauwesens in die Gesetzgebungskompetenz der Länder gemäß Art 15 B-VG hat zur Folge, dass in Österreich jeweils neun unterschiedliche gesetzliche Grundlagen für die Raumordnung und das Bauwesen im Allgemeinen und für den Umgang mit Naturgefahren in der räumlichen Planung sowie in den Bauverfahren im Besonderen bestehen. Als raumordnungs- und baurechtliche Grundlagen für den planerischen Umgang mit Naturgefahren gelten neben der Alpenkonvention folgende Gesetze des Bundes und der einzelnen Länder (Stand Oktober 2013), wobei in den folgenden Ausführungen die angeführten Kurzformen der jeweiligen Gesetze verwendet werden:

Alpenkonvention

→ Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bodenschutz, Protokoll „Bodenschutz“, BGBl. III Nr. 235/2002

Übersicht: Bundesmaterien

- Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG), BGBl. Nr. 215/1959 idF. BGBl. I Nr. 98/2013;
- Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG), BGBl. Nr. 184/1985 idF. BGBl. I Nr. 98/2013;
- Forstgesetz 1975 (ForstG), BGBl. Nr. 440/1975 idF. BGBl. I Nr. 189/2013;
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne (GefahrenzonenpläneVO), BGBl. Nr. 436/1976;
- Katastrophenfondsgesetz 1996 (KatFG), BGBl. Nr. 201/1996 idF. BGBl. I Nr. 165/2013.

Übersicht: Raumordnungs- bzw. Raumplanungsgesetze der Bundesländer

- Burgenländisches Raumplanungsgesetz (Bgl. RplG), LGBl. für Bgl. Nr. 18/69 idF. 1/2010;
- Kärntner ROG (Ktn ROG), LGBl. für Ktn Nr. 76/69 idF. 136/2001;
- Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995 (Ktn GplG), LGBl. für Ktn Nr. 23/95 idF. 88/2005;
- NÖ Raumordnungsgesetz 1976 (NÖ ROG), LGBl. für NÖ idF. 8000-26 (20. Novelle) (2013);

17 Pomeroli, Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen in NÖ, 2011, S. 204.

18 Auf den problematischen Umgang mit rechtsverbindlich ausgewiesenem Bauland bzw. bestehenden Bauten in Gefahrenbereichen, wo der Handlungsbedarf beträchtlich, die planungs- und baurechtlichen Möglichkeiten im Bestand freilich beschränkt sind, kann im Rahmen dieser Studie lediglich verwiesen werden.

19 Im Auftrag des BMLFUW, 2013.

20 ÖROK, Präventiver Umgang mit Naturgefahren, 2005, S. 81 ff sowie S. 115 ff.

21 Kanonier, Naturgefahren im Raumordnungsrecht 2005, S. 51 ff.

22 Kanonier, Raumordnungsrechtliche Regelungen, 2006, S. 13 ff.

23 Kanonier, Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen, 2012, S. 199 ff.

24 Kanonier, Bedeutung geologischer Massenbewegungen im Raumordnungs- und Baurecht, 2011, S. 260 ff.

- Oberösterreichisches Raumordnungsgesetz 1994 (Oö ROG), LGBl. für Oö Nr. 114/93 idF. 73/2011;
- Salzburger Raumordnungsgesetz 2009 (Slbg ROG), LGBl. für Slbg Nr. 118/09 idF. 32/2013;
- Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010 (Stmk ROG), LGBl. für die Stmk Nr. 49/10 idF. 44/2012;
- Tiroler Raumordnungsgesetz 2011 (TROG), LGBl. für Tirol Nr. 56/11 idF. 150/2012;
- Vorarlberger Raumplanungsgesetz (Vlbg RplG), LGBl. für Vlbg Nr. 39/96 idF. 72/2012;
- Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung) (WBO), LGBl. für Wien Nr.11/30 idF. 64/2012.

Übersicht: Bauordnungen und Baugesetze der Bundesländer

- Burgenländisches Baugesetz 1997 (Bgl. BauG), LGBl. für Bgl. Nr. 10/1998 idF. 11/2013
- Kärntner Bauordnung 1996 (Ktn BO), LGBl. für Ktn Nr. 62/1996, idF. 89/2012
- Niederösterreichische Bauordnung (NÖ BO), LGBl. für NÖ idF. 8200-21 (15. Novelle) (2013)
- Oberösterreichische Bauordnung 1994 (Oö BO), LGBl. für Oö Nr. 66/1994 idF. 34/2013
- Oberösterreichisches Bautechnikgesetz 1994 (Oö BauTG); LGBl. für Oö Nr. 67/1994 idF. 68/2011
- Salzburger Baupolizeigesetz 1997 (Slbg BauPolG), LGBl. für Slbg Nr. 40/1997 idF. 32/2013
- Salzburger Bebauungsgrundlagengesetz (Slbg BGG), LGBl. für Slbg Nr. 69/1968 idF. 118/2009
- Salzburger Bautechnikgesetz 1996 (Slbg BauTG), LGBl. für Slbg Nr. 75/1976 idF. 32/2013
- Steiermärkisches Baugesetz (Stmk BauG), LGBl. für die Stmk Nr. 59/1995 idF. 83/2013
- Tiroler Bauordnung 2011 (TBO), LGBl. für Tirol Nr.57/2011 idF. 48/2013
- Vorarlberger Baugesetz (Vlbg BauG), LGBl. für Vlbg, Nr. 52/2001 idF. 72/2012
- Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch (Bauordnung) (WBO), LGBl. für Wien Nr.11/30, idF. 64/2012

2.2 Gravitative Naturgefahren im internationalen und europäischen Recht

2.2.1 Allgemeines

„Der Schutz vor Naturgefahren zählt zu den kompetenzrechtlich stark zersplitterten Querschnittsmaterien, im Gegensatz zu den Hochwassergefahren sind

Rechtsgrundlagen und Kompetenzverteilung zwischen den Gebietskörperschaften wesentlich lückenhafter und diffuser.“²⁵

Spezifische rechtliche Bestimmungen für gravitative Naturgefahren sind im internationalen und europäischen Recht selten.²⁶ In der Alpenkonvention finden sich insb. im Protokoll „Bodenschutz“ Verpflichtungen, Massenbewegungen zu kartieren. Das Europarecht enthält lediglich in Entwürfen, wie zur EU-Bodenrahmenrichtlinie, Bestimmungen, die sich unmittelbar auf gravitative Naturgefahren beziehen.

2.2.2 Alpenkonvention

In Österreich wurde die Alpenkonvention 1995 umgesetzt und in das nationale Rechtssystem übernommen. Die Alpenkonvention verpflichtet ihre Mitgliedstaaten zu einer ganzheitlichen Politik zum Schutz der Alpen im Interesse aller Vertragsparteien und der Europäischen Union. Die Alpenkonvention wurde als **völkerrechtlicher** Vertrag über den umfassenden Schutz und die nachhaltige Entwicklung der **Alpen** gestaltet, welcher – zunächst – allgemeine Maßnahmen zum Schutz der Alpen festlegt, wobei die detaillierten Regelungen mit den Durchführungsprotokollen zur Konvention geschaffen wurden.

Im Protokoll „Bodenschutz“ der Alpenkonvention, das 2002 für Österreich in Kraft getreten ist,²⁷ werden ua. gravitative Naturgefahren thematisiert. Art 10 Abs. 1 bestimmt, dass die Vertragsparteien vereinbaren, Alpengebiete, die durch geologische, hydrogeologische und hydrologische Risiken, insb. Massenbewegungen (Hangbewegungen, Murenbildungen, Erdfälle), Lawinen und Überschwemmungen gefährdet sind, zu kartieren und in Kataster aufzunehmen und als Gefahrenzonen auszuweisen sind. Neben den Bestimmungen über die Kartierung und die Ausweisung von Gefahrenzonen²⁸ enthält Art 10 Abs. 2 des Bodenschutzprotokolls Bestimmungen für Maßnahmen in gefährdeten Bereichen, die allerdings nur technische – und keine raumplanerisch-präventiven – Maßnahmen betreffen: „Die Vertragsparteien sorgen dafür, dass in gefährdeten Gebieten möglichst naturnahe Ingenieurtechniken angewendet sowie örtliche und traditionelle, an die landschaftlichen Gegebenheiten angepasste Baumaterialien eingesetzt werden. Diese Maßnahmen sind durch geeignete Waldbaumaßnahmen zu unterstützen.“ Aus geologischer Sicht relevante Sonderbestimmungen enthält § 14 Abs. 1

²⁵ ÖROK, ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“, 2012, S. 1.

²⁶ Norer, Legal Framework for Assessment and Mapping of Geological Hazards on International, European und National Levels, 2011, S. 70.

²⁷ BGBl. III Nr. 235/2002.

²⁸ Zur Dokumentation von Naturereignissen (Feldanleitung) nach der Alpenkonvention vgl. http://www.alpconv.org/de/publications/alpine/Documents/AS4_de.pdf, 12. 6. 2013.

Bodenschutzprotokoll, wonach die Vertragsparteien in der geeignetsten Weise darauf hinwirken, dass Genehmigungen für den Bau von Skipisten in Wäldern mit Schutzfunktionen nur in Ausnahmefällen und nicht in labilen Gebieten erteilt werden.

Seit 2002 muss der Inhalt der Protokolle vom Gesetzgeber und der Verwaltung in allen Verfahren, in welchen die Belange des Umweltschutzes betroffen sind, berücksichtigt werden. Seit diesem Zeitpunkt ist die Alpenkonvention wie jede andere nationale Norm vom Gesetzgeber und den Behörden zu beachten. Das Bodenschutzprotokoll enthält nach Ansicht des VfGH weder eine Klausel, „die seine unmittelbare Wirkung ausschließt, noch kann ... auf einen Willen der Vertragsparteien geschlossen werden, ein nicht der unmittelbaren Vollziehung zugängliches Vertragswerk zu schaffen; vielmehr halten auch die Erläuterungen zur Regierungsvorlage, mit der das Protokoll „Bodenschutz“ dem Nationalrat zur Genehmigung vorgelegt wurde (1096 BlgNR XXI. GP), fest, dass dieser Staatsvertrag „der unmittelbaren Anwendung im innerstaatlichen Rechtsbereich“ zugänglich ist.²⁹

In einem Fall über eine Schigebietserweiterung ist der VfGH zunächst der Auffassung, dass Art 14 Abs. 1 des Bodenschutzprotokolls unmittelbar anwendbar und bei der Beurteilung der Genehmigungsvoraussetzungen daher zu prüfen ist. Im gegenständlichen Erk. geht es ua. um die Auslegung, was unter „labilen Gebieten“ im Sinne des Art 14 Abs. 1 zu verstehen ist, wobei der VfGH³⁰ nicht zu erkennen vermag, dass die belangte Behörde den Begriff „labile Gebiete“ in der Weise – mit dem Ergebnis, dass alle Hänge instabil seien und daher auf keinem Hang in den Alpen Skipisten gebaut werden könnten – ausgelegt hat. Die Behörde hat im Bescheid die inhaltliche Bedeutung des Begriffs „labiles Gebiet“ auch mit „Rutschhang“ bzw. „Rutschterrain“ umschrieben und ist zum Ergebnis gekommen, dass große Teile des Projektgebietes als labile Gebiete im Sinne des Protokolls „Bodenschutz“ anzusehen sind. Insgesamt wird im angeführten Erkenntnis der Begriff „labiles Gebiet“ intensiv diskutiert,³¹ wobei sich der VfGH der Auffassung der be-

langten Behörde anschließt und damit einen zulässigen begrifflichen Auslegungsrahmen, was freilich nicht die rechtliche Stellung einer allfälligen Legaldefinition hat, bestätigt.

In der Judikatur des VfGH finden die Bestimmungen der Alpenkonvention (bislang) selten Berücksichtigung. Lediglich in einigen wenigen Fällen – und soweit ersichtlich nicht im Zusammenhang mit dem Bodenschutzprotokoll oder gravitativen Naturgefahren – beschäftigt sich der VfGH mit Vorgaben der Protokolle der Alpenkonvention.³²

2.2.3 Europarecht

Das Europarecht enthält nur wenige rechtliche Bezüge zu gravitativen Naturgefahren. Auf europäischer Ebene finden sich im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren gültige Bestimmungen in der Wasserrahmenrichtlinie³³ sowie in agrarrechtlichen Bestimmungen (jeweils mit Bezug zu Bodenerosionen).³⁴

EU-Richtlinien, die europäische Gesetzgebungsakte sind, kommt besondere rechtliche Bedeutung im Verhältnis zum nationalen Recht zu, da diese von den Mitgliedstaaten in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Im Unterschied zum allgemeinen Sprachgebrauch haben somit EU-Richtlinien weniger eine Orientierungsfunktion oder empfehlenden Charakter, sondern normative Wirkung für die Nationalstaaten. Welche Form und Mittel der Mitgliedstaat dabei einsetzt, bleibt allerdings ihm überlassen. Wird eine Richtlinie nicht, unvollständig oder nicht rechtzeitig in nationales Recht umgesetzt, können sich Unionsbürger unter bestimmten Voraussetzungen vor den nationalen Gerichten direkt auf sie berufen. Richtlinien legen grundsätzlich Ziele und einen Zeitrahmen für dessen Umsetzung fest. Die Mitgliedstaaten haben wegen der Bindung nur an die Zielvorgaben der Richtlinie bei ihrer Umsetzung in nationales Recht einen Gestaltungsspielraum, um den jeweiligen nationalen Besonderheiten Rechnung tragen zu können.³⁵

29 VwSlg 16.640 A/2005 (ua. zum Bodenschutzprotokoll).

30 VwSlg 16.640 A/2005 (ua. zum Bodenschutzprotokoll).

31 „Insbesondere vor dem Hintergrund der von der belangten Behörde ausdrücklich angesprochenen Projektsunterlagen – in denen etwa ‚aktuelle Hangbewegungen‘ und ‚aktive Kriechhänge‘ im Projektgebiet festgestellt werden – sowie des Gutachtens der ‚Georisikogruppe‘ im erstinstanzlichen Verfahren – wonach (zusammenfassend) wesentliche Bauteile des Projektes in geologisch ungünstigem Gelände errichtet werden, weil ein Großteil des Projektgebietes von aktiven Hangbewegungen betroffen ist und sich die geplanten umfangreichen Baumaßnahmen und der Betrieb der Anlagen zusätzlich auf die sensiblen Einzugsgebiete und Hangbereiche auswirken – kann entgegen der Ansicht der Beschwerdeführerin nicht davon gesprochen werden, dass die belangte Behörde ihrer Beurteilung ein ‚physikalisches‘ Begriffsverständnis zu Grunde gelegt habe, nach dem ausnahmslos alle Hänge labil wären.“ VwSlg 16.640 A/2005.

32 VfSlg 17.656/2005 (zum VlbG RplG), in dem der VfGH keinen Widerspruch einer Bauland-Kerngebietswidmung zum Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention im Bereich „Raumplanung und nachhaltige Entwicklung“ erkennt. In VfSlg 19.126/2009 (zum BStG) ist für den VfGH das Verkehrsprotokoll zur Alpenkonvention für die Trassenverordnung der S 36 Murtal Schnellstraße nicht anwendbar.

33 http://www.lebensministerium.at/wasser/wasser-eu-international/eu_wasserrecht/Wasserrahmen-RL.html, 3. 9. 2013.

34 Norer, Legal Framework for Assessment and Mapping of Geological Hazards on International, European und National Levels, 2011, S. 72.

35 <http://www.eu-info.de/europa/eu-richtlinien-verordnungen/>, 4. 9. 2013.

Inhaltlich von wesentlicher Relevanz ist ein Entwurf für eine EU-Bodenrahmenrichtlinie – Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz: KOM(2006) 232.³⁶ Mit dieser Richtlinie beabsichtigt die EU-Kommission, dass der Bodenschutz in allen Mitgliedstaaten ganzheitlich betrieben wird.³⁷ Am 22. September 2006 wurde von der EU-Kommission der Entwurf vorgelegt, der auf vier Säulen aufbaut:³⁸

- rechtliche Rahmenbestimmungen zum Schutz der Böden hinsichtlich Erosion, Verlust organischer Substanzen, Versalzung, Verdichtung, Erdbeben und Bodenverunreinigungen;
- Einbeziehen des Bodenschutzes in Maßnahmen der Mitgliedstaaten und der Gemeinschaft;
- Schließen der Kenntnislücken durch Forschung auf EU- und nationaler Ebene;
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit für die Notwendigkeit des Bodenschutzes.

Der Entwurf der EU-Rahmenrichtlinie fordert die Mitgliedstaaten der EU zu einem systematischen Vorgehen gegen die Verschlechterung der Bodenqualität, zur Erfassung des Bodenzustands und Durchführung von Vorsorgemaßnahmen auf. Geplant ist, dass die Mitgliedstaaten selbst Maßnahmenprogramme erarbeiten. Sie sollen Gebiete festlegen, in denen bestimmte Risiken für die Böden vorherrschen, z. B. Erosion, Verluste des Humusgehalts, Verdichtung, Versalzung und Erdbeben. Für diese Gebiete sollen sich die EU-Staaten selbst Ziele setzen, um die Risiken zu reduzieren und erarbeiten in der Folge entsprechende Maßnahmen, um die gesetzten Ziele zu erreichen.³⁹

Nachdem 2007 eine überarbeitete Version der EU-Bodenrahmenrichtlinie nicht die erforderlichen Mehrheiten fand, ist die weitere Entwicklung des Entwurfs offen.⁴⁰

2.3 Gravitative Naturgefahren im Bundesrecht

2.3.1 Allgemeines

Im Zusammenhang mit der Darstellung und Bewertung von Naturgefahren sind vor allem die bundesrechtlichen Vorschriften im Forstrecht sowie im Wasserrecht anzuwenden. Als wesentliche Grundlagen

für kommunale Planungs- und Bauentscheidungen sind Gefahren(hinweis)karten bzw. Gefahrenzonenpläne bedeutend, die einerseits aufgrund forstrechtlicher Bestimmungen vom forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (kurz WLW) sowie andererseits aufgrund wasserrechtlicher Regelungen durch die Bundeswasserbauverwaltung (kurz BWV) nach den entsprechenden Gesetzen, Verordnungen und Richtlinien erstellt werden.

Die Gefahren(hinweis)karten bieten eine flächenhafte Information über Gefahren, „ohne jedoch direkt auf gesetzlich definierte Flächeneinheiten (z. B. Grundparzelle) Bezug zu nehmen oder einen formellen Akt der Anerkennung (Genehmigung) durch eine staatliche Instanz zu durchlaufen“.⁴¹ Sofern die Gefahrenkarten Teil des (forstrechtlichen) GZP sind, unterliegen sie der Genehmigung des BMLFUW nach § 11 ForstG. Sowohl die Gefahrenzonenpläne der WLW als auch der BWV enthalten Aussagen über die Gefährdung von Siedlungen durch Naturereignisse, insb. dahingehend, welche Bereiche aufgrund der jeweiligen Gefährdung für Siedlungszwecke nicht oder nur bedingt geeignet sind. Auf eine Zusammenführung der beiden Richtlinien wurde (bislang) verzichtet, „weil sich die schadenbringenden Prozesse in Wildbächen sehr deutlich von jenen in Flüssen unterscheiden und daher andere Beurteilungskriterien für die Ausweisung von Gefahrenzonen erforderlich bleiben“.⁴²

2.3.2 Gravitative Naturgefahren und forstliche Raumplanung

Forstrechtlicher Gefahrenzonenplan

Schon in den Bestimmungen über die Aufgaben der forstlichen Raumplanung in § 6 ForstG wird im Zusammenhang mit den Schutzwirkungen des Waldes auf gravitative Naturgefahren Bezug genommen. § 6 Abs. 2 ForstG bestimmt im Zusammenhang mit der forstlichen Raumplanung, dass Wald in solchem Umfang und in solcher Beschaffenheit anzustreben ist, dass seine Wirkungen, insb. seine Schutzwirkung, das ist ua. der Schutz vor Elementargefahren und schädigenden Umwelteinflüssen sowie die Erhaltung der Bodenkraft gegen Bodenabschwemmung und -verwehung, Geröllbildung und Hangrutschung, bestmöglich zur Geltung kommen und sichergestellt sind.⁴³

36 http://www.cep.eu/fileadmin/user_upload/Kurzanalysen/Bodenschutz/Vorschlag_KOM_2006-232.pdf, 3. 9. 2013.

37 <http://www.cep.eu/en/analyses-of-eu-policy/environment/bodenschutz/>, 3. 9. 2013.

38 <http://www.umweltbundesamt.de/boden-und-altlasten/aktuelles/brrl.htm>, 2. 9. 2013.

39 http://www.bund.net/fileadmin/bundnet/pdfs/wasser/20061200_wasser_eu_brr_stellungnahme.pdf, 3.89-2013.

40 Norer, Legal Framework for Assessment and Mapping of Geological Hazards on International, European und National Levels, 2011, S. 72.

41 Rudolf-Miklau, Naturgefahrenkarten und -pläne, 2012, S. 186.

42 Lebensministerium, Geschäftsfeld Schutz vor Naturgefahren, 2007, S. 32.

43 Neben der Schutzwirkung werden als wesentliche Funktionen des Waldes die Nutzwirkung, die Wohlfahrtswirkung und die Erholungswirkung in § 6 Abs. 2 ForstG genannt.

Als wesentliches Instrument der forstlichen Raumplanung werden Gefahrenzonenpläne der WLW nach den (Verfahrens-)Bestimmungen in § 11 ForstG und den technischen und formalen Regelungen der GefahrenzonenpläneVO erstellt,⁴⁴ wobei die rechtlichen Bestimmungen insb. durch die Richtlinien für die Gefahrenzonenplanung⁴⁵ sowie die Technischen Richtlinien für die WLW konkretisiert werden. Der Gefahrenzonenplan der WLW⁴⁶ ist ein flächenhaftes Gutachten über die Gefährdungen durch Wildbäche, Lawinen und allenfalls Erosion (Massenbewegungen wie Steinschlag, Rutschung, Felssturz etc.), wobei ein Bemessungsereignis mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 150 Jahren zugrunde gelegt wird.⁴⁷ „Er ist die Basis für die Planung der Schutzmaßnahmen und für die Abschätzung deren Dringlichkeit. Er unterstützt die Baubehörde, die örtliche und überörtliche Raumplanung und dient dem Sicherheitswesen.“⁴⁸ Nach der Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung sind offensichtlich auch Massenbewegungen wesentlicher Teil der Gefahrenzonenpläne, was gemäß § 11 Abs. 2 ForstG nicht so deutlich ausgesprochen wird: Im Gefahrenzonenplan sind die wildbach- und lawinengefährdeten Bereiche und deren Gefährdungsgrad sowie jene Bereiche darzustellen, für die eine besondere Art der Bewirtschaftung oder deren Freihaltung für spätere Schutzmaßnahmen erforderlich ist.

Die differenzierte Zonierung ist in der GefahrenzonenpläneVO geregelt, die einerseits rote und gelbe Gefahrenzonen sowie blaue Vorbehaltsbereiche unterscheidet, die innerhalb des raumrelevanten Bereiches⁴⁹ grundsätzlich immer auszuweisen sind. Die Abgrenzung brauner⁵⁰ und violetter⁵¹ Hinweisbereiche gemäß § 7 GefahrenzonenpläneVO ist andererseits optional. „Als Konsequenz der Ereignisse der letzten Jahre und der erhöhten Ausgaben für Schutzmaßnahmen bei Steinschlag und Rutschungen sollten diese Hinweisbereiche aber tunlichst immer ausgewiesen werden.“⁵² Der Hinweis, dass „Rutschungen

aber jedenfalls in den Gefahrenzonenplänen der WLW berücksichtigt“⁵³ werden, entspricht somit den praktischen Anforderungen und weniger einem rechtlichen Erfordernis. Der ursprüngliche Zweck der Gefahrenzonenplanung der WLW war die Schaffung einer flächenhaften Beurteilung von Wildbach- und Lawinengefahren als Grundlage der Maßnahmen der Dienststellen in den Einzugsgebieten. Da seit dem ForstG 1975 wesentliche Änderungen der Maßnahmensetzung – starke Zunahme der Maßnahmen zum Schutz vor Rutschungen und Steinschlag – eingetreten sind, die auch zu einer Veränderung der Verwendung der Fördermittel der WLW aus dem Katastrophenfonds geführt haben, ist die verstärkte Ausweisung nicht nur technisch, sondern auch im Sinne der privatwirtschaftlichen Aufgabe des Bundes „Förderungsmanagement“ erforderlich. Während die Rechtsgrundlage für die Verwendung der Fördermittel im § 9 WBFG durch eine Novelle dieses Gesetzes bereits geschaffen wurde, gab es bisher im ForstG keine entsprechende legislative Anpassung.

Gemäß § 7 GefahrenzonenpläneVO können im Gefahrenzonenplan neben violetten Hinweisbereichen auch braune Hinweisbereiche ausgewiesen werden, die jene Bereiche umfassen, hinsichtlich derer festgestellt wurde, dass sie vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehenden Rutschungen, ausgesetzt sind. Für Rutschungen wird in diesem Zusammenhang ausgeführt, dass kaum Bemessungsereignisse definiert werden können und damit keine „Einteilung in klar abgegrenzte Gelbe und Rote Zonen“ möglich ist. „Im Forstgesetz 1975 bzw. der Gefahrenzonenplanverordnung 1976 wurde daher entschieden, dass die Disposition zu Rutschungen im Gefahrenzonenplan allgemein als brauner Hinweisbereich dargestellt wird.“⁵⁴

44 Rudolf-Miklau, Naturgefahrenkarten und -pläne, 2012, S. 186.

45 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011.

46 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Technische Richtlinie für die Wildbach- und Lawinenverbauung, 2011.

47 Rudolf-Miklau, Naturgefahrenkarten und -pläne, 2012, S. 192.

48 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011, S. 3.

49 Unter „raumrelevanten Bereichen“ sind jene Flächen zu verstehen, die derzeitigem oder künftig möglichem Bauland mit den unmittelbar dazugehörigen Verkehrsflächen vorbehalten sind. Ebenso sind Gebiete mit besonderer Nutzung, wie Campingplätze, Sportplätze, Schwimmbäder, jeweils samt zugehörigen Verkehrsflächen, als „raumrelevanter Bereich“ auszuweisen. Innerhalb dieser Begrenzung werden die Gefahrenzonen dargestellt. Außerhalb des raumrelevanten Bereiches wird in der Regel keine Aussage über die Art und den Grad einer Gefährdung in Form von Gefahrenzonen gemacht. Vgl. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach – Richtlinie über die Gefahrenzonenplanung, 2011, Punkt 7.8., S. 18.

50 Braune Hinweisbereiche sind gemäß § 7 lit a GefahrenzonenpläneVO jene Bereiche, hinsichtlich derer anlässlich von Erhebungen festgestellt wurde, dass sie vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehende Rutschungen, ausgesetzt sind.

51 Violette Hinweisbereiche sind gemäß § 7 lit a GefahrenzonenpläneVO solche Bereiche, deren Schutzfunktion von der Erhaltung der Beschaffenheit des Bodens oder Geländes abhängt.

52 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach - Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011, S. 32.

53 Vollsinger, Rutschungen als Thema der Wildbach- und Lawinenverbauung, 2013, S. 7.

54 Vollsinger, Rutschungen als Thema der Wildbach- und Lawinenverbauung, 2013, S. 8.

Tab. 6: Schutzziele in Abhängigkeit des Leitprozesses und der Wertigkeit der Schutzobjekte

Jährlichkeit	Hohe Personenzahl im Gefahrenbereich	Geschlossener Siedlungsraum	Einzelne Gebäude sonstige Bauwerke	Verkehrs- anlagen
Schwacher fluva- tiler Geschiebe- transport	100	100	≥ 50	≥ 30
Starker fluva- tiler Geschiebe- transport	150	100	≥ 50	≥ 50
Murartiger Geschiebetransport	150	100	≥ 50	≥ 50
Murgang	150	100	≥ 50	≥ 50
Lawinen	150	100	≥ 50	≥ 50
Steinschlag (Felssturz)		Bemessung aufgrund der Risikodarstellung		
Rutschung		Bemessung aufgrund der Risikodarstellung		
Erosion Runsenbildung		Bemessung aufgrund der Risikodarstellung		

Quelle: Technische Richtlinie für Wildbach und Lawinenverbauung, 2011, S. 19.

Aufgrund vorgegebener Bemessungsereignisse bzw. der Gefährdungshäufigkeit werden innerhalb des raumrelevanten Bereiches Bewertungen vorgenommen und in der Folge systematisch jene Flächen ausgewiesen, „deren ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist (rote Gefahrenzonen) bzw. deren Benützung aufgrund der Gefährdung beeinträchtigt ist (gelbe Gefahrenzonen)“.⁵⁵ In der Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung wird für gravitative Naturgefahren empfohlen, dass außerhalb des raumrelevanten Bereiches dann eine umfassende Darstellung von Hinweisbereichen erfolgen soll, wenn die Wirkung der nicht durch Wildbäche oder Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren in den raumrelevanten Bereich hineinreicht.⁵⁶

In den Gefahrenzonenplänen der WLW werden offensichtlich mehrere Inhaltskategorien unterschieden, wobei vor allem die Differenzierung zwischen Gefahrenzonen und (braunen) Hinweisbereichen bemerkenswert ist, zumal in beiden Kategorien gravitative Naturgefahren abgebildet werden.⁵⁷ In einer ersten Annäherung könnten die Bezeichnungsunterschiede aus bau- und planungsrechtlicher Sicht als wenig relevant angesehen werden, zumal weder Gefahrenzonen noch Hinweisbereiche rechtsverbindlich sind, beide aber auf Gefährdungen hinweisen, die in den

Raumplanungs- und Bauentscheidungen zu berücksichtigen sind. Die Unterschiede zwischen Gefahrenzonen und braunen Hinweisbereichen liegen freilich nicht nur in der Darstellungspflicht bzw. -möglichkeit, wobei braune Hinweisbereiche im Gefahrenzonenplan nicht die zentralen Inhalte bilden. Insb. die Darstellungsgenauigkeit sowie der -umfang variieren: „Während mit den Gefahrenzonen parzellenscharf die flächige Wirkung von Wildbächen und Lawinen abgestuft nach Intensität in Form von roten und gelben Gefahrenzonen dargestellt werden, liefern die braunen Hinweisbereiche nur angenäherte Auskünfte über die von geogenen Gefahren betroffenen Bereiche, allerdings hinsichtlich Wirkung und Ursache.“⁵⁸ Die parzellenscharfe Festlegung von Gefährdungen durch Steinschlag und Rutschungen sind bislang – wie das Ausmaß der Gefährdungen sowie konkrete Einschränkungen – nicht unmittelbar aus den braunen Hinweisbereichen ableitbar, sondern in Einzelgutachten durch entsprechende Sachverständige zu klären.

Obwohl sowohl den Gefahrenzonen als auch den Hinweisbereichen lediglich Informationscharakter zukommt, freilich mit unterschiedlicher Qualität, hat auch der VfGH in einem Erk. zu einer Baulandwidmung in einer braunen Hinweiszone in Oö auf die aus seiner Sicht gebotene Unterscheidung hingewiesen:

⁵⁵ Schmid, Gefahrenzonenplan – Fluch oder Segen? 2005, S. 93.

⁵⁶ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011, S. 32.

⁵⁷ Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass es im allgemeinen Sprachgebrauch nicht leicht verständlich ist, weshalb Steinschläge und Rutschungen – im Unterschied etwa zu Lawinen – nicht als „Gefahrenzone“ bezeichnet werden.

⁵⁸ Schmid, Gefahrenzonenpläne für Steinschlag und Rutschungen, 2001, S. 248.

„Im Übrigen liegt das betroffene Grundstück nicht im Bereich einer Gefahrenzone, sondern in einem „Braunen Hinweisbereich“,⁵⁹ womit im Erk. auf die unterschiedliche fachliche – weniger rechtliche – Bedeutung von Gefahrenzonen und Hinweisbereichen verwiesen wird. Freilich werden auch die Gefahrenzonen eines Gefahrenzonenplans vom VwGH als nicht hinreichend für die Beurteilung einer konkreten Gefährdung (durch Hochwasser) angesehen.⁶⁰

Der unterschiedliche Umgang mit Naturgefahren, die durch Gefahrenzonenpläne bzw. Hinweisbereiche abgebildet werden, wird ua. auch in der Technischen Richtlinie für Wildbach und Lawinenverbauung⁶¹ bei der Festlegung von Schutzziele deutlich. So gelten in Abhängigkeit des Leitprozesses und der Wertigkeit der Schutzobjekte folgende Schutzziele als Richtwerte, wobei insb. für Steinschlag und Rutschungen keine quantitativen Schutzziele erfolgen (können), sondern lediglich auf die Bemessung aufgrund der Risikodarstellung hingewiesen wird.

Die Richtlinien für die Gefahrenzonenplanung enthalten für braune Hinweisbereiche eine beachtliche Weiterentwicklung, wonach der Gefahrenzonenplan ergänzende Planbeilagen mit einer flächenhaften Darstellung der Gefahren und Risiken durch Erosionsprozesse objektbezogen und abgestuft nach der Intensität des Prozesses (Intensitätsstufen) enthalten kann, „wenn diese als Grundlage für die Planung und Durchführung von Schutzmaßnahmen und für deren Reihung nach der Dringlichkeit erforderlich sind“.⁶²

Waldentwicklungsplan

Ein weiterer wichtiger forstlicher Raumplan ist der Waldentwicklungsplan, der sich gemäß § 9 ForstG auf das Bundesgebiet (Gesamtplan) erstreckt und sich aus Teilplänen zusammensetzt. Im Teilplan sind die Wirkungen des Waldes, insbesondere unter Bedachtnahme auf deren Bedeutung für die Allgemeinheit, nach Maßgabe der §§ 6 bis 8 ForstG festzuhalten. Über Inhalte und Ausgestaltung gibt die Waldentwicklungsplan-Verordnung Auskunft.⁶³ Wie der Gefahrenzonenplan hat auch der Waldentwicklungsplan den Charakter eines Gutachtens und bietet wertvolle Informationen über die Bedeutung der Waldfunktionen für abgegrenzte Waldflächen. Dazu werden sämtliche Waldfunktionen, also auch die Schutzfunktion, flächendeckend großmaßstäblich

(nicht parzellenscharf) beurteilt. Für jede Funktion wird dabei eine Bewertung in einer 3-stufigen Skala vorgenommen. Aussage dahinter ist, dass für Schutzwälder mit hoher Wertigkeit (Stufe 3) der Schutzfunktion die Leitfunktion für diese Waldflächen zukommt. In den Plandarstellungen (1:50.000) sind diese Waldflächen rot dargestellt. Zusätzlich ist bei der Einstufung mit Wertziffer 2 oder 3; mittlere bzw. hohe Wertigkeit der Schutzfunktion) von einem öffentlichen Interesse an der Erhaltung dieser Flächen als Wald auszugehen. In Forstverfahren, wie etwa dem Rodungsverfahren, ist der forstliche Sachverständige dann aufgefordert, auf Basis dieser Ersteinschätzung eine detailliertere Einstufung für die konkrete, zur forstrechtlichen Bewilligung beantragte Maßnahmenfläche im Hinblick auf die Bedeutung der Waldfunktionen zu erstellen. Gerade in Zusammenhang mit der Raumordnung bietet der Waldentwicklungsplan wertvolle Hinweise für mögliche Gefahrenpotenziale durch eine Änderung der Flächennutzung, die einer konkreteren Beurteilung bedürfen. Mit der neuen WEP-Datenbank werden nunmehr auch die Objektschutzwälder zumindest quantitativ erfasst (Bsp.: 25 Prozent der Funktionsfläche haben Objektschutzwaldeigenschaft). Eine Verortung ist derzeit noch nicht vorgesehen.

2.3.3 Gefahrenzonenpläne gemäß § 42a WRG

Mit der WRG-Novelle 2011 wurden die gesetzlichen Grundlagen für Gefahrenzonenpläne für Hochwasserrisiken geschaffen. Insb. für Gebiete mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko⁶⁴ sind gemäß § 42a Abs. 2 WRG zur Erreichung der gemäß § 55l Abs. 2 WRG festgelegten Ziele Gefahrenzonenplanungen zu erstellen. Diese Pflicht besteht nicht, wenn bereits ausreichender Hochwasserschutz besteht oder Planungen vorliegen, die den nachstehenden Planungen gleichwertig sind. Der bisherigen Rechtswirkung von Gefahrenzonenplanungen nach dem ForstG folgend, werden Gefahrenzonenpläne gemäß § 42a WRG als Fachgutachten eingestuft, welche⁶⁵

- nach der voraussichtlichen Schadwirkung und Gefährdung sowie
- nach der Funktionalität zur Verhinderung eines Zuwachses des Schadenpotenzials, zur Reduktion der Hochwassergefahren oder für Zwecke späterer schutzwasserwirtschaftlicher Maßnahmen bewertete Hochwasserabflussgebiete darstellen.

59 VfSlg 15.791/2000 (zum Oö ROG).

60 VwGH 19. 12. 2000, 98/05/0147, VwGH 18. 12. 1997, 95/06/0237.

61 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Technische Richtlinie für die Wildbach- und Lawinenverbauung, 2011, S. 19.

62 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011, S. 33.

63 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 18. November 1977 über den Waldentwicklungsplan; BGBl. Nr. 582/1977.

64 Die Kriterien für ein potenzielles signifikantes Hochwasserrisiko werden in § 55j Abs. 2 WRG näher definiert.

65 EB zu § 42a Abs. 2 WRG-Novelle 2011.

Relevante Schwerpunkte des Hochwassermanagements gemäß § 55l Abs. 2 WRG liegen auf:

- Verringerung potenzieller hochwasserbedingter nachteiliger Folgen für die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten;
- nichtbaulichen Maßnahmen der Hochwasservorsorge, insb. der Sicherung von Hochwasserabflussgebieten und für den Hochwasserrückhalt geeignete Gebiete;
- einer Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit.

Deutlich wird aus den Gefahrenzonenbestimmungen des § 42a WRG allgemein und bei den Zielsetzungen speziell, dass diese sich auf Hochwasserschutz beziehen und andere – gravitative – Naturgefahren nicht thematisieren.

Inhaltlich sind gemäß § 42a Abs. 3 WRG in den Gefahrenzonenplanungen (nur) die Gebiete darzustellen, die nach den Szenarien gemäß § 55k Abs. 2 überflutet werden können:

- **Hochwasser niedriger Wahrscheinlichkeit** mit einem voraussichtlichen Wiederkehrintervall von 300 Jahren oder Szenarien für Extremereignisse;
- **Hochwasser mittlerer Wahrscheinlichkeit** mit einem voraussichtlichen Wiederkehrintervall von zumindest 100 Jahren;
- **Hochwasser hoher Wahrscheinlichkeit** mit einem voraussichtlichen Wiederkehrintervall von 30 Jahren.

Die inhaltlichen Regelungen für wasserrechtliche Gefahrenzonenpläne enthalten keine Bestimmungen für Hinweisbereiche, etwa für gravitative Naturgefahren, was einen beträchtlichen Unterschied zu den Gefahrenzonenplänen der WLV darstellt. In den Erläuterungen zu § 42a WRG-Novelle 2011 findet sich freilich ein Vermerk zu Hinweisbereichen – „Neben „Vorbehaltsbereichen“ sind Darstellungen von Sachverhalten zulässig („Hinweisbereiche“), die eine Bedeutung für Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements haben.“⁶⁶ – als Darstellungsoption, wobei offen bleibt, ob gravitative Naturgefahren als solche Hinweise gelten.

Für nähere Vorschriften über den Inhalt sowie die Form und Ausgestaltung der Gefahrenzonenplanungen wurde gemäß § 42a Abs. 3 WRG eine Verordnung erlassen.⁶⁷ Diese Verordnung sieht die Ausweisung folgender Zonen und Bereiche im Gefahrenzonenplan vor:⁶⁸

§ 8 Abs. 1: Als **rote Gefahrenzonen** sind jene Flächen auszuweisen, die durch Bemessungsereignisse mittlerer Wahrscheinlichkeit derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenwirkungen nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist. Als rote Gefahrenzonen sind jedenfalls das Gewässerbett und in der VO bestimmte Flächen auszuweisen.

§ 8 Abs. 2: Als **gelbe Gefahrenzonen** sind alle übrigen durch Bemessungsereignisse mittlerer Wahrscheinlichkeit gefährdeten Überflutungsflächen auszuweisen, in denen unterschiedliche Gefährdungen geringeren Ausmaßes oder Beeinträchtigungen der Nutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke auftreten können und Beschädigungen von Bauobjekten und Verkehrsanlagen möglich sind.

§ 9: Flächen, die durch Bemessungsereignisse niedriger Wahrscheinlichkeit gefährdet sind, sind grundsätzlich **gelb schraffiert** darzustellen. Befinden sich solche Flächen im Restrisikogebiet hinter Hochwasserschutzanlagen, wo hochwasserbedingt mit höheren Schadenwirkungen zu rechnen ist, sind sie rot schraffiert darzustellen.

§ 10 Abs. 1: **Funktionsbereiche** sind auszuweisen, wenn im betrachteten Einzugsgebiet Abfluss- und Rückhalteräume für Gewässer aufgrund der naturräumlichen Gegebenheiten, der Charakteristik des Einzugsgebietes und des flussmorphologischen Gewässertyps für einen schadlosen Ablauf von Hochwasserereignissen bedeutsam sind sowie wenn Flächen für Zwecke späterer schutzwasserwirtschaftlicher Maßnahmen benötigt werden.

§ 10 Abs. 2: **Rot-gelb schraffierte Funktionsbereiche** umfassen Überflutungsflächen, die

- für den Hochwasserabfluss bedeutsam sind oder
- ein wesentliches Potenzial zur Retention von Hochwasser und/oder zur Verzögerung des Hochwasserabflusses aufweisen oder
- durch deren Verlust als Abfluss- und Rückhalteräume eine Erhöhung der hochwasserbedingten Schadenwirkungen zu erwarten ist.

§ 10 Abs. 3: **Blaue Funktionsbereiche** umfassen Flächen, die für Zwecke späterer schutzwasserwirtschaftlicher Maßnahmen oder für die Aufrechterhaltung der Funktion dieser Maßnahmen benötigt werden. Blaue Funktionsbereiche umfassen ebenso Flächen, die einer besonderen Art der Bewirtschaftung

66 EB zu § 42a Abs. 2 WRG-Novelle 2011.

67 Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Gefahrenzonenplanungen nach dem Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG-Gefahrenzonenplanungsverordnung –WRG-GZPV), BGBl. II Nr. 145/2014.

68 http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/Begut/BEGUT_COO_2026_100_2_831651/BEGUT_COO_2026_100_2_831651.html, 21. 6. 13.

für die Aufrechterhaltung der Funktion der in Satz 1 genannten Maßnahmen bedürfen.

Jene Bereiche, deren Freihaltung für Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements erforderlich ist („Vorbehaltsbereiche“), sind auch außerhalb der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko darzustellen, wenn es für ein geordnetes, integriertes Hochwasserrisikomanagement erforderlich und zweckmäßig ist.⁶⁹

Im Erstellungsverfahren sind sich die Gefahrenzonenpläne der WLW und nach § 42a WRG ähnlich, insb. was die Ablaufschritte in den betroffenen Gemeinden betrifft. So bestimmt § 42a WRG:

- Der Entwurf der Gefahrenzonenplanungen ist dem Bürgermeister zu übermitteln und von diesem durch vier Wochen in der Gemeinde zur allgemeinen Einsicht aufzulegen.
- Die Auflegung ist öffentlich kundzumachen.
- Jedermann, der ein berechtigtes Interesse glaubhaft machen kann, ist berechtigt, innerhalb der Auflegungsfrist zum Entwurf des Gefahrenzonenplanes schriftlich Stellung zu nehmen.
- Die Stellungnahmen sind bei der Ausarbeitung und vor der Ersichtlichmachung der Gefahrenzonenplanungen zu berücksichtigen.

Im Gegensatz zum Verfahren für die Erstellung von Gefahrenzonenplänen der WLW fehlt beim Verfahren für Gefahrenzonenpläne gemäß § 42 Abs. 3 WRG eine Kommission, bestehend aus je einer/m VertreterIn des BMLFUW, des betroffenen Bundeslandes, der betroffenen Gemeinde und der Sektionsleitung der WLW, die den Gefahrenzonenplan auf seine fachliche Richtigkeit prüft.⁷⁰

2.3.4 Gravitative Naturgefahren und Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG)

Das Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG) bezieht sich unmittelbar auf gravitative Naturgefahren. Schon in § 1 Abs. 1 WBFG wird bestimmt, dass im Interesse eines ausgeglichenen Wasserhaushaltes sowie des notwendigen Schutzes gegen Wasserverheerungen, Lawinen, Muren und Rutschungen Bundes- oder Fondsmittel für folgende Maßnahmen gewährt werden: Schutz gegen Wasserverheerungen, Lawinen, Felssturz, Steinschlag, Muren und Rutschungen (Z 1 lit b).

Als Gefahrenzonenpläne des Flussbau gelten nach den Begriffsbestimmungen gemäß § 2 Z 3 WBFG

fachliche Unterlagen über die durch Überflutungen, Vermurungen und Rutschungen gefährdeten Gebiete, wobei in der Folge im WBFG keine näheren gesetzlichen Bestimmungen über allfällige Inhalte und Verfahrensschritte der Gefahrenzonenpläne des Flussbaus enthalten sind. Die Gefahrenzonenpläne des Flussbaus⁷¹ gemäß § 2 Z. 3 WBFG werden als fachliche Grundlagen über die durch Naturereignisse gefährdeten Gebiete eingestuft und bilden damit eine Grundlage der Raumplanung, die „den Ist-Zustand über die durch Überflutungen, Vermurungen und Rutschungen gefährdeten Gebiete“ darstellt.⁷² Gravitative Naturgefahren sind den Begriffsbestimmungen des WBFG und der fachlichen Auslegung zufolge durchaus bedeutende Inhalte der Gefahrenzonenpläne des Flussbaus.

In den Bestimmungen über die Bundesbeiträge für Schutzmaßnahmen im WBFG werden gravitative Naturgefahren ausdrücklich genannt. Für alle Maßnahmen, welche

- der drohenden Entstehung neuer Runsen und Rutschungen, neuer Lawinengebiete, von Felssturz und Steinschlag entgegenarbeiten (Z 4) oder
- den Schutz gegen Lawinen, Felssturz, Steinschlag und Muren betreffen (Z 5),

kann gemäß § 9 Abs. 1 WBFG der Bundesbeitrag bis zu 75 vH der anerkannten Kosten bemessen werden, wenn das Land wenigstens einen Beitrag von 15 vH aus Landesmitteln widmet, und der Beitrag der örtlichen InteressentInnen auf höchstens 10 vH beschränkt bleibt.

Sind gemäß § 26 Abs. 3 WBFG die Kosten der Maßnahmen zum Schutz gegen Wasserverheerungen, Lawinen, Felssturz, Steinschlag, Muren und Rutschungen höher als die für die allfällige Beschränkung derzeitiger Nutzungen zu leistenden Entschädigungen oder die Kosten der Einlösung der gefährdeten Objekte und Grundstücke, so sind die §§ 5 bis 9 WBFG auch für die Förderung der anstelle der wasserbaulichen Maßnahmen tretenden Ersatzmaßnahmen (Nutzungsbeschränkungen und Einlösungen) anzuwenden.

2.3.5 Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen

Rechtswirkung

Grundsätzlich kommt den Gefahrenzonenplänen der WLW sowie des Flussbaus keine normative Außenwirkung zu.⁷³ Aus rechtlicher Sicht handelt es sich bei Gefahrenzonenplänen (und Gefahren(hinweis)karten)

69 EB zu § 42a Abs. 2 WRG-Novelle 2011.

70 Rudolf-Miklau, Naturgefahrenkarten und -pläne, 2012, S. 192.

71 Lebensministerium, Richtlinien zur Gefahrenzonenausweisung, 2006, S. 2.

72 Sereinig, Gefahrenzonenplanung und Flächenwidmung, 2004, S. 1.

73 Ua. Oberleitner, Planung im Wasserrecht, 2006, S. 141.

um keine Verordnungen mit rechtsverbindlicher Wirkung, sondern um „qualifizierte Gutachten mit Indizwirkung“.⁷⁴ Der Gefahrenzonenplan insb. der WLW wird in Lehre und Rechtsprechung nicht als unmittelbar verbindliche Norm eingestuft, sondern als „Gutachten mit Prognosecharakter“.⁷⁵ Daraus resultiert, dass allein eine (rote) Gefahrenzone in der Regel kein unmittelbares Verbot für Baulandwidmungen oder für Baubewilligungen begründet. Um den Gefahrenzonenplan dennoch mit einer faktischen Wirkung auszustatten, wurde vom zuständigen Ministerium mit den sog. „Hinderungsgründen“⁷⁶ ein finanzielles Lenkungsinstrumentarium eingerichtet. Eine Nichtbeachtung der Gefahrenzonenpläne bei kommunalen Widmungs- und Bauentscheidungen kann die Zuteilung von staatlichen Fördermitteln für Schutzmaßnahmen gegen Wildbach- und Lawinengefahren, die an sich eine freiwillige Leistung des Bundes darstellen, verhindern.⁷⁷

Der VwGH hat ausgesprochen, dass eine Ersichtlichmachung von Gefahrenbereichen keine bindende Wirkung, sondern nur informativen Charakter entfaltet.⁷⁸ Die Gefahrenzonenpläne und Überflutungsgebiete liefern wesentliche Anhaltspunkte für Gefährdungen, reichen aber als ausschließliches Beurteilungsmittel in der Regel nicht aus.⁷⁹ „Wie sich aus der Verordnung ... über die Gefahrenzonenpläne ergibt, kommt Gefahrenzonenplänen keine normative Außenwirkung zu. Bestimmte Gebote, Verbote oder Erlaubnisse für die Bürger lassen sich nicht unmittelbar ableiten.“⁸⁰ In einem Erk. aus 2000 hat der VwGH⁸¹ zur NÖ BO festgehalten, dass das Vorliegen einer Gefährdung gemäß § 20 Abs. 2 Z 3 NÖ BauO 1976 nicht allein auf die Festlegung einer roten Zone in einem Gefahrenzonenplan gestützt werden kann, sondern Erhebungen darüber erforderlich sind, ob die vorgenommenen Bauführungen tatsächlich gefährdet sein können.

Der aufgrund des ForstG erlassene Gefahrenzonenplan vermag zwar die Gemeinde bei Erlassung von Planungsnormen nicht unmittelbar zu binden, der

Verordnungsgeber ist jedoch berechtigt, die im Gefahrenzonenplan zum Ausdruck kommenden Gefährdungen eines Grundstückes durch Lawinen oder Wildbäche als Grundlage für die eigene Entscheidung über die Frage der Eignung eines Grundstückes als Bauland heranzuziehen.⁸² Weiters stellt der VwGH⁸³ fest, Gefahrenzonenplänen komme zwar keine unmittelbare rechtsverbindliche Wirkung zu, dass eine andere Wertung dann vorzunehmen ist, wenn Gesetz oder Verordnung an einen Gefahrenzonenplan in einer Weise anknüpfen, dass dessen verwiesener Inhalt zum Inhalt der normativen Anordnung würde. So kann ein Bauverbot aus anderen Rechtsvorschriften, wie etwa baurechtlichen Regelungen, resultieren, „wenn diese derart an einen GZP anknüpfen, dass dessen verwiesener Inhalt zum Inhalt der normativen Anordnung wird“.⁸⁴ Wenn also einzelne ROG oder überörtliche Raumpläne ausdrücklich festlegen würden,⁸⁵ dass in roten (und gelben) Zonen ein Widmungsverbot für Bauland besteht bzw. die BO in roten Zonen eine Baubewilligung ausschließen würden, wäre an den Gutachtencharakter der Gefahrenzonenpläne eine unmittelbare Rechtswirkung geknüpft.

Differenzierte gravitative Gefährdungen

Für den Großteil der gravitativen Gefahren erfolgt – im Unterschied etwa zur Schweiz⁸⁶ – keine Abstufung nach Gefährdungsgraden. Somit besteht diesbezüglich ein erheblicher Unterschied zu den durch rote (rot-gelbe) und gelbe Gefahrenzonen differenziert abgebildeten Naturgefahren. Differenzierte Darstellung des Ausmaßes der Beeinträchtigung in Form von abgestuften Gefahrenzonen mit raumbezogenen Aussagen, etwa für bebaubare, bedingt bebaubare und nicht bebaubare Flächen, fehlen bislang für gravitative Naturgefahren, wird von Pilotprojekten abgesehen.

Im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren wurden in einzelnen Regionen in Österreich unterschiedliche Gefährdungsklassen getestet. Im Projekt „Methodenentwicklung zur Modellierung von Mas-

74 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 138.

75 Vgl. zum Rechtsnatur von Gefahrenzonenplänen Jäger, Forstrecht, 2003, zu § 11, S. 73 mit Judikaturhinweisen; Kals, Forstrecht, 1990, S. 76; Khakzadeh, Rechtsfragen des Lawinenschutzes, 2004, S. 33 ff.; Hattenberger, Naturgefahren und öffentliches Recht, 2006, S. 74.

76 Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft hat mit Wirksamkeit vom 1. 5. 1980 mit Zahl: 52.240/03-VB7/80 Richtlinien betreffend die Handhabung von Hinderungsgründen für den Einsatz von Förderungsmitteln des Bundes im Zusammenhang mit Wildbach- und Lawinverbauungen, kurz „Richtlinien Hinderungsgründe“ erlassen. Mit Erlass des BMLF vom 7. 4. 1980, Zahl: 52.240/04-VB7/80, wurde die Handhabung dieser Richtlinien für die Dienststellen der WLW geregelt. Vgl. BMLFUW, die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, 2011, S. 16.

77 Vgl. Erlass: 01_52.240-03-VB7-80_Richtlinien_Hinderungsgründe.

78 VwGH Erk. 86/06/0047 (zum Stmk ROG), Erk. 98/05/0147 (zum NÖ ROG).

79 Vgl. Zopp, Gefahrenzonenplanung und Flächenwidmung, 2004, S. 34.

80 VwGH Erk. vom 27. 3. 1995, GZ 91/10/0090.

81 VwGH Erk. vom 19. 12. 2000, GZ 98/05/014.

82 Vgl. VfSlg. 15.136/1998, 16.286/2001.

83 Erk. VwGH vom 27. 03. 1995, GZ 91/10/0090 (zum ForstG).

84 Jäger, Raumwirkungen des Forstrechts, 2006, S. 182.

85 Bislang finden sich unmittelbare rechtliche Bezüge auf Inhalte von Gefahrenzonenplänen selten in den ROG und BO.

86 Raetzo, Loup, Geological Hazard Assessment in Switzerland, 2011, S. 100 ff.

senbewegungen in Niederösterreich“ (MoNOE) wurden etwa Gefahrenhinweiskarten für Massenbewegungen erarbeitet, die jene Bereiche anzeigen, „die aufgrund ihrer Eigenschaften (geologischer Untergrund, Hangneigung etc.) mehr oder weniger zu Massenbewegungen neigen könnten“.⁸⁷ Als künftige Herausforderungen für die Raumplanung wird geschlossen: „Inwieweit eine klare Grenze für die Zulässigkeit einer Baulandwidmung aufgrund einer Rutschungs- und Steinschlaggefahr (vergleichbar mit der HQ-100-Regelung beim Hochwasser) festgelegt werden kann, wird in Zukunft noch ausführlich zu diskutieren sein.“⁸⁸ Während zunächst mit vier Gefährdungsklassen („Keine Gefährdung, Gefährdung nicht auszuschließen, Gefährdung, hohe Gefährdung“) vorgeschlagen wurden,⁸⁹ sind in jüngeren Darstellungen die Gefährdungsabstufung in MoNOE dahingehend modifiziert worden, dass nunmehr drei Stufen ausgewiesen werden.⁹⁰

- Gefährdung nicht zu erwarten,
- Gefährdung nicht auszuschließen,
- Gefährdung zu erwarten.

Mit den drei Stufen wird die Intensität der Gefährdung nur indirekt festgelegt, indem bestimmt wird, wer weitere Untersuchungen trifft. Als „Vorgangsweise vor Widmungs- oder Baumaßnahmen“ werden die drei Klassen folgendermaßen abgestuft:⁹¹

- Nur bei augenscheinlichen Hinweisen eine Vorbegutachtung (Lokalausweis durch den geologischen Dienst);
- Vorbegutachtung, gegebenenfalls genaue Erkundung (umfassen direkte Aufschlüsse, Raumsondierungen, Probenahmen usw. und Erstellung eines schriftlichen Gutachtens durch ExpertInnen für Geologie und Geotechnik);
- Genaue Erkundung ist unverzichtbar.

Als Unterstützung für die Gemeinde und hat das Land OÖ 2011 Karten mit Hinweisbereichen zum geogenen Risiko herausgegeben. Die regional abgegrenzten Hinweisbereiche umfassen Flächen, „für die im Falle einer Bebauung im Bereich der ... Siedlungsräume grundsätzlich ein geogenes Baugrundrisiko vorliegen kann“.⁹² In diesen Hinweisbereichen, die auf verschiedenen Gefährdungsprozessen beruhen, sind zwei Arten von Gefahren abgebildet:⁹³

- Typ A umfasst jene Prozesse, die sich überwiegend auf einzelne Parzellen beziehen und im Bauverfahren (nicht im Widmungsverfahren) Relevanz haben;
- Typ B umfasst alle sonstigen Prozesse, die sich nicht nur auf eine Parzelle beziehen und „eine Baulandeignung ist daher durch ein entsprechendes geotechnisches Gutachten bereits im Widmungsverfahren nachzuweisen“.

Abgestufte Darstellungen von Naturgefahren durch Hangbewegungen wurden beispielsweise für die Gemeinde Sibratsgfall in VlbG vorgenommen und die Ergebnisse in den betreffenden Gefahrenzonenplan der WLW integriert.⁹⁴ Der Grad der Gefährdung hinsichtlich Hangbewegungen wird in zwei Gefahrenstufen unterschieden:⁹⁵

- Hinweisbereich „Rutschung intensiv“, in dem eine erhebliche Gefährdung besteht;
- Hinweisbereich „Rutschung“, der eine mittlere bis geringe Gefährdung aufweist.

Der Gefahrenzonenplan für die Gemeinde Sibratsgfall ist damit einer der ersten Österreichs, „in dem neben Gefährdungen durch Wildbäche und Lawinen auch das Gefahrenpotenzial von Hangbewegungen detailliert mit parzellengenauer Abgrenzung für den gesamten raumrelevanten Bereich dargestellt wurde“,⁹⁶ wobei inzwischen mehrere derartige Gefahrenzonenpläne erstellt wurden.⁹⁷ Die WLW in Vorarlberg stellt seit 2008 alle gravitativen Naturgefahren (Rutschung, Steinschlag) im raumrelevanten Bereich parzellenscharf dar. (siehe Seite 202) Es wird auf die Gefährdung durch gravitative Prozesse in zwei Intensitätsstufen (ähnlich rote und gelbe Zone bei Wildbächen und Lawinen) hingewiesen.

Auch bei der Revision der Gefahrenzonenpläne von Gasen und Haslau wurden anhand eines definierten Kriterienkataloges bezüglich Rutschungen die braunen Hinweisbereiche im Gefahrenzonenplan parzellenscharf abgegrenzt, differenziert nach:⁹⁸

- Bebaubaren Flächen
- Nicht bebaubaren Flächen

Inzwischen ist die abgestufte Darstellung nach Braun/Braun intensiv bei Gefahrenzonenrevision der WLW grundsätzlich üblich. Deutlich wird aus

87 Pomeroli, Die geogene Gefahrenhinweiskarte, 2013, S. 18.

88 Pomeroli, Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen in NÖ, 2011, S. 211.

89 Vgl. Pomeroli, Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen in NÖ, 2011, S. 207 und S. 210.

90 Pomeroli, (unveröffentlichte) Präsentation MoNOE vom 10. 9. 2012.

91 Glade ua., „MoNOE“ – das Projekt, 2013, S. 16.

92 Birngruber, Geogenes Baugrundrisiko in Oö, 2013, S. 23.

93 Birngruber, Geogenes Baugrundrisiko in Oö, 2013, S. 23.

94 Vgl. Jaritz, Wöhrer-Alge, Reiterer, Der Gefahrenzonenplan Sibratsgfall, 2011, S. 214ff.

95 Jaritz, Wöhrer-Alge, Reiterer, Der Gefahrenzonenplan Sibratsgfall, 2011, S. 222ff.

96 Jaritz, Wöhrer-Alge, Reiterer, Der Gefahrenzonenplan Sibratsgfall, 2011, S. 224.

97 Z.B. GZP Bartholomäberg.

98 Schmid, Gefahrenzonenpläne für Steinschlag und Rutschungen, 2001, S. 250.

den planungssystematischen Ansätzen, dass in den letzten Jahren verstärkt Bemühungen an der Schnittstelle Raumplanung-Bauwesen und gravitativen Naturgefahren gesetzt werden, um flächenhafte und abgestufte Aussagen über Gefährdungsbereiche zu erhalten.

2.3.6 Gravitative Naturgefahren – Standort- und Objektschutzwälder

Sowohl bei Standortschutzwäldern gemäß § 21 Abs. 1 ForstG als auch bei Objektschutzwäldern gemäß § 21 Abs. 2 ForstG finden sich gravitative Gefahren in den jeweiligen Begriffsdefinitionen.

Standortschutzwälder sind gemäß § 21 Abs. Abs. 1 ForstG Wälder auf besonderen Standorten, deren Standort durch die abtragenden Kräfte von Wind, Wasser oder Schwerkraft gefährdet ist und die eine besondere Behandlung zum Schutz des Bodens und des Bewuchses sowie zur Sicherung der Wiederbewaldung erfordern. Der Bezug zu gravitativen Naturgefahren ergibt sich deshalb, dass sich Standortschutzwälder insb. beziehen auf Wälder,

- auf Flugsand- oder Flugerdeböden;
- auf zur Verkarstung neigenden oder stark erosionsgefährdeten Standorten;
- in felsigen, seichtgründigen oder schroffen Lagen, wenn ihre Wiederbewaldung nur unter schwierigen Bedingungen möglich ist;
- auf Hängen, wo gefährliche Abrutschungen zu befürchten sind.

Bei Standortschutzwäldern ist keine ausdrückliche behördliche Erklärung erforderlich, zumal sich diese Eigenschaft ex lege ergibt.⁹⁹

Nach § 27 Abs. 1 Z 1 ForstG sind Objektschutzwälder, die der direkten Abwehr bestimmter Gefahren von Menschen, menschlichen Siedlungen oder Anlagen oder kultiviertem Boden dienen, durch Bescheid in Bann zu legen, sofern das zu schützende volkswirtschaftliche oder sonstige öffentliche Interesse (Bannzweck) sich als wichtiger erweist als die mit der Einschränkung der Waldbewirtschaftung infolge der Bannlegung verbundenen Nachteile (Bannwald). Besondere Wälder sind durch Bescheid in Bann zu legen, sofern das zu schützende volkswirtschaftliche oder sonstige öffentliche Interesse (Bannzweck) sich als wichtiger erweist als die mit der Einschränkung der Waldbewirtschaftung verbundenen Nachteile (Bannwald). Die Bannlegung knüpft an die besonde-

ren Funktionen des Waldes an, spezifische Gefahren an bestimmten Standorten abzuwehren.¹⁰⁰ Bannzwecke sind dabei gemäß § 27 Abs. 2 lit a ForstG insb. der Schutz vor Lawinen, Felssturz, Steinschlag, Schneeabsatzung, Erdabrutschung, Hochwasser, Wind oder ähnlichen Gefährdungen.

Die Bannlegung besteht gemäß § 28 Abs. 1 ForstG ua. in der Vorschreibung der nach dem Bannzweck und den örtlichen Verhältnissen erforderlichen Maßnahmen und Unterlassungen, wobei die Behörde insb. auf Antrag des Begünstigten die/den EigentümerIn des Bannwaldes zu verpflichten hat, besondere Maßnahmen (wie die Errichtung und Erhaltung von Anlagen zum Schutze vor Steinschlag, Vermurungen und Lawinen, die Durchführung von Anpflanzungen u. dgl.) im erforderlichen Ausmaß zu dulden.

2.3.7 Gravitative Naturgefahren und Katastrophenfondsgesetz

Der Katastrophenfonds wurde gemäß § 1 KatFG ua. geschaffen für die zusätzliche Finanzierung von Maßnahmen zur Vorbeugung gegen künftige und zur Beseitigung von eingetretenen Katastrophenschäden, wobei ausdrücklich auch die Beseitigung von gravitativen Naturgefahren den Fondszweck erfüllt. So bestimmt etwa § 3 KatFG hinsichtlich der Fondsmittel ua., dass ab 2003 9,09 vH für die Gemeinden für die zusätzliche Finanzierung von Maßnahmen zur Beseitigung von außergewöhnlichen Schäden, die durch Hochwasser, Erdbeben, Vermurung, Lawinen, Erdbeben, Schneedruck, Orkan, Bergsturz und Hagel im Vermögen dieser Gebietskörperschaften eingetreten sind, zu verwenden sind.

Für die außergewöhnlichen Katastrophen 2002, 2005 und 2012 stellte der Bund mit Sondergesetzen (Hochwasserentschädigungs- und Wiederaufbau-Gesetz) zusätzliche Mittel bereit.¹⁰¹

2.4 Gravitative Prozesse im Raumordnungsrecht

2.4.1 Allgemeines

Der Begriff „Raumordnung“ ist im Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG) nicht enthalten. Raumordnung wird in Österreich als Querschnittsmaterie eingestuft. Der VfGH hat in seinem Kompetenzfeststellungserkenntnis aus dem Jahr 1954¹⁰² in einem Rechtssatz festgehalten, dass Raumordnung insoweit Landessa-

99 Jäger, Forstrecht, 2003, S. 202.

100 Jäger, Forstrecht, 2003, S. 202.

101 http://www.rechnungshof.gv.at/fileadmin/downloads/2008/berichte/teilberichte/bund/bund_2008_08/Bund_2008_08_2.pdf, S. 43, 13. 6. 2013.

102 VfSlg 2674/1954.

che ist, als nicht einzelne dieser planenden Maßnahmen der Gesetzgebung oder auch der Vollziehung des Bundes ausdrücklich vorbehalten sind. Raumordnung ist demnach „keine für sich bestehende Verwaltungsmaterie“, sondern ein Bündel von Planungsbefugnissen mit Kompetenztatbeständen für Fachplanungen auf Bundesebene sowie einer generellen Raumordnungszuständigkeit auf Länderebene. Somit sind die Länder für die Raumplanung verantwortlich, jedoch ist diese Zuständigkeit durchbrochen durch bedeutende Fachmaterien, die dem Bund übertragen sind.¹⁰³

Die Kompetenzverteilung bezüglich Raumplanung und Bauwesen – Gesetzgebungskompetenz der Länder für die allgemeine Raumplanung und das Bauwesen – bewirkt, dass in Österreich neun unterschiedliche gesetzliche Grundlagen für die Raumplanung und das Bauwesen im Allgemeinen und für Widmungen und Baubewilligungen im Besonderen bestehen.¹⁰⁴

Der Umfang der Raumordnungskompetenz der Gemeinden ist aus der Vollziehungskompetenz der Länder herausgelöst; gemäß Art. 118 Abs. 3 Z 9 B-VG ist die örtliche Raumplanung eine Aufgabe des eigenen Wirkungsbereichs der Gemeinden, was insb. die Durchführung der Flächenwidmungsplanung umfasst.¹⁰⁵

Der Beitritt Österreichs zur EU im Jahr 1995 brachte auch für die Raumentwicklungspolitik – weniger für die hoheitliche Raumordnung – Veränderungen.¹⁰⁶ Obwohl die EU keine rechtliche Kompetenz für eine umfassende Raumplanung hat, wurde verstärkt auf eine bessere Koordination der raumrelevanten Politiken auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene Wert gelegt. So enthält etwa das „Europäische Raumentwicklungskonzept“ (EUREK), das im Jahr 1999 vorgelegt und von den für Raumentwicklung zuständigen MinisterInnen als Orientierungsrahmen angenommen wurde, politische Ziele und allgemeine Raumentwicklungsprinzipien im Hinblick auf eine nachhaltige und ausgewogene Entwicklung des europäischen Territoriums unter Berücksichtigung seiner Vielfalt. Auch wenn das EUREK nicht mehr überarbeitet und den neuen Anforderungen angepasst wurde, ist ihm als strategisches Planungsdokument trotz fehlender Rechtsverbindlichkeit – erhebliche Bedeutung hinsichtlich Bewusstseinsbildung und Informationstransfer zuzurechnen.

2.4.2 Raumordnungsrechtliche Systematik

Als „planmäßige, vorausschauende Gestaltung von Gebieten“¹⁰⁷ hat die Raumordnung generell die bestmögliche Nutzung des Lebensraums im Interesse des Gemeinwohles zum Ziel, wobei sie auf die natürlichen Gegebenheiten sowie auf die abschätzbaren wirtschaftlichen, sozialen, gesundheitlichen und kulturellen Bedürfnisse der Bevölkerung Bedacht nimmt.¹⁰⁸ Durch fachlich abgestimmte Standort- und Nutzungsentscheidungen sollen räumliche Konflikte minimiert und Entwicklungspotenziale unterstützt werden.

Die Bestimmungen der ROG und der raumplanungsrechtlichen Verordnungen sind dem Stufenbau der Rechtsordnung entsprechend den verfassungsrechtlichen Vorschriften nachgeordnet. Neben der – schon angesprochenen – bundesstaatlichen Kompetenzverteilung sind im Zusammenhang mit raumordnungsrechtlichen Nutzungsbestimmungen insb. folgende Grundrechte und Prinzipien relevant:¹⁰⁹

- **Grundrecht auf Unversehrtheit des Eigentums** (Art 5 Staatsgrundgesetz, Art. 1 ZPMRK): Das Grundrecht auf Eigentum kann zwar durch (einfach-)gesetzliche Maßnahmen beschränkt werden, jedoch sind Eingriffe in dieses Grundrecht durchwegs besonders begründungsbedürftig und müssen streng auf ihre Rechtfertigung (Notwendigkeit, Verhältnismäßigkeit und Zweckmäßigkeit) geprüft werden.
- **Gleichheitssatz** (Art 7 B-VG, Art 2 Staatsgrundgesetz) und Sachlichkeitsgebot: Grundsätzlich müssen planungsrechtliche Regelungen sachgerecht und nachvollziehbar (ausreichende Grundlagenforschung, schlüssige Interessenabwägung) begründet sein. Der VfGH hat mehrfach betont, dass der Gleichheitsgrundsatz den Gesetzgeber nicht nur zur Gleichbehandlung von Gleichem und zur Ungleichbehandlung von Situationen verhält, die Unterschiede im Tatsächlichen aufweisen, sondern ganz generell zu sachlicher Ausgestaltung seiner Regelungen.¹¹⁰ Dabei prüft der VfGH im Einzelnen, ob eine Regelung „zweckmäßig“ und „angemessen“ ist.
- **Legalitätsprinzip** (Art 18 Abs. 1 B-VG). Die gesamte staatliche Verwaltung darf nur aufgrund der Gesetze erfolgen, was zur Folge hat, dass auch Verwaltungsmaßnahmen der Raumplanung durch ausreichend präzise Gesetze determiniert werden müssen.

103 Kritisch zu diesem Erkenntnis ua. Fröhler/Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht, 1975, S. 59 ff.

104 Hauer, Planungsrechtliche Grundbegriffe und verfassungsrechtliche Vorgaben, 2006, S. 8.

105 Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich, 1989, S. 27.

106 Der wohl stärkste Bezug zur Raumentwicklung ergibt sich durch die Strukturfonds der EU als Finanzierungsinstrumente für eine Vielzahl von Programmen.

107 § 1 Abs. 1 Stmk ROG.

108 § 1 Abs. 1 Slbg ROG.

109 Hauer, Planungsrechtliche Grundbegriffe und verfassungsrechtliche Vorgaben, 2006, S. 12 ff.

110 Hattenberger, Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwasserschutz, 2008, S. 13.

Aus der umfangreichen Judikatur der Höchstgerichte und der Literatur sind detaillierte Handlungsgrundsätze für planerische Maßnahmen generell abzuleiten. Im planerischen Umgang mit gravitativen Naturgefahren gelten selbstverständlich auch diese verfassungsrechtlichen Vorgaben, allerdings lassen sich keine spezifischen Gebote oder Verbote für hoheitliche naturgefahrenbezogene Planungsfestlegungen ableiten. In den konkreten Planungsprozessen und bei den verbindlichen Festlegungen werden die jeweiligen Maßnahmen an den verfassungsrechtlichen Vorgaben zu prüfen sein.

Im Zusammenhang mit Naturgefahren wird fallweise auf das Grundrecht auf Leben und Gesundheit (Art. 2 EMRK) verwiesen, wobei in diesem Zusammenhang allfällige Pflichten des Staates zum Schutz des Lebens und der Gesundheit thematisiert werden.¹¹¹ Inwieweit aus diesen grundrechtlichen Gewährleistungspflichten generelle Verpflichtungen bei raumordnungsrechtlichen Festlegungen abzuleiten sein könnten, kann an dieser Stelle nicht abschließend beurteilt werden, zumal sich bisherige Ausführungen insb. auf eine Entscheidung des EGMR zu einer Geröll- und Schlammlawine 2000 in der Stadt Tyrnauz in Russland beziehen,¹¹² der einerseits besondere Behördenversäumnisse vorangegangen waren, die andererseits aber wenig raumplanerische Bezugspunkte aufweist.

Die ROG enthalten Grundsätze und -ziele, durch welche die zentralen Anliegen der Raumordnung vorgegeben werden. Die Umsetzung dieser Ziele erfolgt durch ein hierarchisches Planungsinstrumentarium, das unterschiedliche Raumpläne auf überörtlicher und kommunaler Ebene umfasst. Raumplanerische Nutzungsvorgaben werden im Rahmen der Hoheitsverwaltung in der Regel als Verordnungen des Gemeinderates (örtliche Raumpläne) bzw. der Landesregierung (überörtliche Raumpläne) festgelegt, wobei die konkrete Anwendung der raumplanerischen Festlegungen durch die in den BO und BauG geregelten Baubewilligungs- oder Anzeigeverfahren erfolgt. Im Bauverfahren werden von der kommunalen Baubehörde die Bestimmungen der Raumplanung anhand konkreter Bauführungen angewendet, wobei vielfach in einem vorgelagerten Verfahren die Eignung eines Bauplatzes für eine allfällige Bebauung baurechtlich geprüft wird (Bauplatzzerklärung). Durch das Baurecht wird unter anderem geregelt, wo und wie kon-

krete Bauvorhaben errichtet werden dürfen, wobei die Sicherheit des Bauwerkes und des Standortes ein wesentliches Prüfkriterium im Bauplatz- bzw. Baugenehmigungsverfahren darstellt. Der Zusammenhang zwischen raumplanungs- und baurechtlichen Verfahren ist besonders eng, da bauliche Maßnahmen nur zulässig und genehmigungsfähig sind, wenn sie den Festlegungen örtlicher Raumpläne, insb. dem Flächenwidmungs- und Bebauungsplan, entsprechen.

Die Eignung einer Liegenschaft für bauliche Nutzungen stellt traditionell ein wesentliches Entscheidungskriterium sowohl bei raumplanungsrechtlichen Widmungsentscheidungen als auch bei baurechtlichen Bauplatzzerklärungen und Baugenehmigungen dar.¹¹³ Die mangelnde Eignung einer Liegenschaft, etwa infolge einer Gefährdung durch gravitative Prozesse, hat ein Widmungs- bzw. Bauverbot zur Folge, wobei vor allem in der baurechtlichen Regelungssystematik das Bauverbot durch Ausnahmen in Form von Auflagen und entsprechende Sicherungsmaßnahmen relativiert werden kann.

Insgesamt regeln die ROG der Länder unterschiedlich den planungsrechtlichen Umgang mit Naturgefahren,¹¹⁴ die in der Regel gravitative Prozesse als eine Gefahrenart miteinschließen und nur teilweise spezifische Vorschriften enthalten.

2.4.3 Raumplanerische Grundsätze und Ziele

Allgemeines

Die ROG der Länder enthalten Raumordnungsgrundsätze und -ziele, durch die das öffentliche Interesse an der räumlichen Entwicklung normiert wird und welche den inhaltlichen Rahmen vorgeben, an denen sich raumplanerische Maßnahmen zu orientieren haben.¹¹⁵ Die umfangreichen Grundsatz- und Zielkataloge verdeutlichen die „höchst komplexen Interessengeflechte, die es mit Mitteln des Raumordnungs- bzw. Raumplanungsrechts einem möglichst sachgerechten Ausgleich zuzuführen gilt“.¹¹⁶

Bei der Differenzierung in Grundsätze, Ziele und Aufgaben usw. werden von den Gesetzgebern unterschiedliche Mechanismen für Planungsentscheidungen unterschieden. Während Grundsätze allgemein bei allen Planungsmaßnahmen gelten und jedenfalls entscheidungsrelevant sein sollen, sind Ziele auslegungsbedürftig, gegeneinander abzuwägen und je

111 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 143; Hattenberger, Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwasserschutz, 2008, S. 13.

112 EGMR, Urteil vom 20. 3. 2008, 15339/02 ua. Budayeva ua. gegen Russland.

113 Krzizek, System des Österreichischen Baurechts, 1972, S. 331.

114 Vgl. Kanonier, Raumordnungsrechtliche Regelungen als Teil des Naturgefahrenmanagements, 2006, S. 123.

115 Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht, 1989, S. 81.

116 Wessely, Örtliche Raumplanung, 2006, S. 356.

Tab. 7: Naturgefahrenbezogene Grundsätze und Ziele im Raumordnungsrecht: Übersicht

Bundesland	Gesetze	Regelungsbereich	Bestimmungen
Burgenland	§ 1 Abs. 2 Z 5 Bgld RplG	Grundsätze und Ziele für die überörtliche Raumplanung	Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor Umweltschäden, -gefährdungen und -belastungen durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen insbesondere unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur bestmöglich zu schützen.
Kärnten	§ 2 Abs. 1 Z 4 Ktn ROG	Ziele der Raumordnung	Die Bevölkerung ist vor Gefährdungen durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs ... durch eine entsprechende Standortplanung bei dauergenutzten Einrichtungen zu schützen.
Niederösterreich	§ 1 Abs. 2 Z 1 lit. i NÖ ROG	Generelle Leitziele	Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung. Sicherung bzw. Ausbau der Voraussetzungen für die Gesundheit der Bevölkerung insbesondere durch: Berücksichtigung vorhersehbarer Naturgewalten bei der Standortwahl für Raumordnungsmaßnahmen
Oberösterreich	§ 2 Abs. 1 Z 2a Oö ROG	Ziele für die Raumordnung	Vermeidung und Verminderung des Risikos von Naturgefahren für bestehende und künftige Siedlungsräume
Salzburg	§ 2 Abs. 1 Z 4 Slbg ROG	Ziele der Raumordnung	Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor Umweltschäden, -gefährdungen und -belastungen durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen und durch Schutzmaßnahmen bestmöglich zu schützen.
Steiermark	§ 3 Abs. 2 Z 2 lit j Stmk ROG	Ziele der Raumordnung	Vermeidung von Gefährdung durch Naturgewalten und Umweltschäden durch entsprechende Standortauswahl
Tirol	§ 1 Abs. 2 lit. d TROG § 27 Abs. 2 lit. a TROG	Ziele der überörtlichen Raumordnung Ziele der örtlichen Raumordnung	Sicherung des Lebensraumes, insb. der Siedlungsgebiete und wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren Ausgewogene Anordnung und Gliederung des Baulandes im Hinblick auf die Erfordernisse ... der Sicherung vor Naturgefahren (örtliche Raumplanung).
Vorarlberg	§ 2 Abs. 3 lit d VlbG RplG	Ziele der Raumplanung	Die zum Schutz vor Naturgefahren notwendigen Freiräume sollen erhalten bleiben.
Wien	§ 1 Abs. 2 WBO	Ziele für Flwp/Bebauungspläne	Allgemeine Zielbestimmungen

Quelle: Kanonier 2014

nach Planungsmaßnahme unterschiedlich zu gewichten. Eine trennscharfe Differenzierung zwischen „allgemeingültigen“ Grundsätzen und „abzuwägenden“ Zielen ist fallweise nicht einfach, zumal inhaltliche Überschneidungen vorliegen.

Gefahrenabwehr als Raumordnungsziel

Die Raumordnungsgrundsätze enthalten kaum einen Bezug auf einen präventiven Umgang mit Naturge-

fahren – und schon gar nicht Hinweise auf gravitative Naturgefahren.

Die Raumordnungsziele enthalten neben generellen Zielvorgaben bezüglich des allgemeinen Schutzes der Bevölkerung oder der Umwelt spezielle Ziele, die ausdrücklich Naturgefahren ansprechen. Die – vielfältigen – Raumordnungsziele in den ROG beziehen sich in der Regel nicht auf gravitative Prozesse speziell,

sondern auf den planerischen Umgang mit Naturgefahren allgemein.

Einzelne Länder haben in den letzten Jahren ihre Zielkataloge überarbeitet und dem planerischen Umgang mit Naturgefahren stärkere Bedeutung beigemessen. In Oberösterreich wurde mit der ROG-Novelle 2005¹¹⁷ einer Empfehlung der ÖROK zum Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung gefolgt¹¹⁸ und die präventive Rolle der Raumordnung im Umgang mit Naturgefahren gestärkt. Als neues Raumordnungsziel wird gemäß § 2 Abs. 1 Z 2a Oö ROG die Vermeidung und Verminderung des Risikos von Naturgefahren für bestehende und künftige Siedlungsräume festgelegt. Durch raumplanerische Maßnahmen soll nicht nur der Siedlungsbestand geschützt, sondern auch das Naturgefahrenrisiko für künftige Siedlungsaktivitäten reduziert werden.

Im Stmk ROG wurden 2003¹¹⁹ die Raumordnungsgrundsätze und -ziele neu gefasst und gemäß § 3 Abs. 2 ua. als Ziel festgelegt, dass die Entwicklung der Siedlungsstruktur unter Vermeidung von Gefährdung durch Naturgefahren und Umweltschäden durch entsprechende Standortwahl erfolgen soll. In Anlehnung an diese Zielbestimmung, die auf die naturgefahrensichere Entwicklung von Siedlungsräumen abstellt, lautet der Titel des 2005 beschlossenen Sachprogramms (nunmehr) auch „Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume“.¹²⁰

Durch die Novelle des VlbG RplG 2010 wird ein „weitere Ziel“ ins RplG aufgenommen, das „bei der Planung insbesondere“ zu beachten ist (§ 2 Abs. 3 lit d): „Die zum Schutz vor Naturgefahren notwendigen Freiräume sollen erhalten bleiben.“¹²¹ Beachtlich ist bei der Zielformulierung, dass auf die Erhaltung der Freiräume abgestellt wird und nicht – wie in anderen Bundesländern – bzw. nur mittelbar auf den Schutz der Bevölkerung vor Naturgefahren.

Die Zielbestimmungen bezüglich Naturgefahren und Gefährdungsbereichen sind im Bgld, in Ktn, in NÖ und in Slbg ähnlich. Nach § 1 Abs. 2 Z 5 Bgld RplG hat sich die überörtliche Raumplanung insb. nach folgenden Grundsätzen und Zielen zu richten: Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor Umweltschäden, -gefährdungen und -belastungen

durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen insb. unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur bestmöglich zu schützen. Nach § 2 Abs. 1 Z 4 Ktn ROG ist die Bevölkerung vor Gefährdungen durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs sowie vor vermeidbaren Umweltbelastungen durch eine entsprechende Standortplanung bei dauergenutzten Einrichtungen zu schützen. § 1 Abs. 2 Z 1 lit. i NÖ ROG bestimmt als ein generelles Leitziel die Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung, insb. durch die Berücksichtigung vorhersehbarer Naturgewalten bei der Standortwahl für Raumordnungsmaßnahmen.

Nach den – unveränderten – Zielbestimmungen im Slbg ROG ist gemäß § 2 Abs. 1 Z 4 die Bevölkerung vor Gefährdung durch Naturgewalten und Unglücksfälle außergewöhnlichen Umfangs ... durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen und durch Schutzmaßnahmen bestmöglich zu schützen. Der Hinweis auf Schutzmaßnahmen in der Zielbestimmung verdeutlicht, dass nicht nur durch restriktive Widmungsbeschränkungen Naturgefahren begegnet werden soll, sondern auch durch entsprechende Schutzmaßnahmen, was insb. für gefährdeten Siedlungsbestand von Relevanz ist.

Ausdrückliche Ziele bezüglich Naturgefahren enthält – seit Längerem – § 1 Abs. 2 lit. d TROG für die überörtliche Raumordnung, wonach „die Sicherung des Lebensraumes, insbesondere der Siedlungsgebiete und der wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren“ als Ziel vorgesehen ist. Ergänzend dazu bestimmt § 27 Abs. 2 lit. a TROG für die örtliche Raumordnung „die ausgewogene Anordnung und Gliederung des Baulandes im Hinblick auf die Erfordernisse ... der Sicherung vor Naturgefahren“.

Spezifische Ziele im Zusammenhang mit dem Schutz vor Naturgefahren fehlen in der WBO, was insofern überrascht, als sich aus dem vergleichsweise neuen Zielkatalog auch bei weiter Auslegung der Ziele für Flwp und Bebauungspläne kaum Hinweise auf öffentliche Planungsinteressen der Gefahrenabwehr ableiten lassen. Auch wenn der Zielkatalog „nur eine beispielhafte Aufzählung der zu beachtenden Planungsziele“¹²² darstellt, ist die gesetzliche Schwerpunktsetzung bei den Zielen für die Flächenwidmungsplanung und Bebauungsplanung auffallend.

117 LGBl. für Oö Nr. 115/2005.

118 Oö Landtagsdirektion: Beilage 659/2005 zum kurzschriftlichen Bericht des Oö Landtags, zu Art. 1 Z 1 (§ 2 Abs. 1 Z 2a).

119 LGBl. für Stmk Nr. 20/2003.

120 LGBl. für Stmk Nr. 117/2005.

121 In den Erläuterungen wird darauf hingewiesen, dass das in § 2 Abs. 2 lit a VlbG RplG verankerte Ziel der nachhaltigen Sicherung der räumlichen Existenzgrundlagen der Menschen auch bislang den Schutz vor Naturgefahren umfasst. „In Abs. 3 lit. d wird nunmehr ausdrücklich als ein bei der Planung zu beachtendes Ziel festgelegt, dass die zum Schutz vor Naturgefahren notwendigen Freiräume erhalten bleiben sollen (z. B. für notwendige Hochwasserabfluss- und Rückhalteflächen).“ Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Gesetzgebung, Erläuternde Bemerkungen, 27. 9. 2010, zu § 2 Abs. 3.

122 Kirchmayer, Wiener Baurecht, 2008, S. 44 (zu § 1).

Inhaltliche Aspekte

Die naturgefahrenbezogenen Zielbestimmungen im Raumordnungsrecht verdeutlichen, dass insb. durch sorgsame Standortentscheidungen der wesentliche planerische Beitrag zur präventiven Gefahrenabwehr erfolgen soll. Entsprechend der Raumordnungsaufgabe der vorausschauenden und planmäßigen Gestaltung und „bestmöglichen Nutzung und Sicherung des Lebensraums“¹²³ erfolgt in einzelnen Zielkatalogen die Ausrichtung auf Entwicklungsmaßnahmen und somit künftige Planungsaktivitäten. Insgesamt ergibt sich aus der raumordnungsrechtlichen Zielsystematik, dass gefährdete Siedlungsbereiche wesentlichen Raumplanungsanliegen widersprechen.

Die Raumordnungsziele geben die öffentlichen Interessen für die praktische Anwendung bei planerischen Maßnahmen der überörtlichen und örtlichen Raumplanung vor. Die Bedeutung der Ziele drückt sich in der von Rechtsprechung und Lehre vertretenen Theorie der „finalen Determinierung“ des Planungshandelns aus, wonach sich die verfassungsmäßige Gesetzesbindung im Wesentlichen auf die korrekte Zielkonkretisierung in den gesetzlichen Planungsinstrumenten und den entsprechenden Verfahren beschränkt.¹²⁴ Die Zielkataloge enthalten unterschiedliche und teilweise gegenläufige Zielbestimmungen, was in der Vollziehung und Umsetzung beachtliche Ermessensentscheidungen der Planungsbehörden bewirken kann.

Durch die Zielbestimmungen wird der planungsrechtliche Rahmen bei Widmungsfragen in Gefährdungsbereichen definiert, wobei die Ziele einen Auslegungsspielraum eröffnen. An den Zielbestimmungen haben sich alle Vollzugsakte des Landes und der Gemeinden, welche die ROG als Grundlage haben, auszurichten,¹²⁵ was eine hinreichende Konkretheit voraussetzt. Teilweise fehlt eine inhaltliche Präzisierung und die Ziele sind „derart allgemein gehalten, dass mit den postulierten Entwicklungszielen so gut wie jede Entwicklung des Landesraumes vereinbar ist“.¹²⁶ Die Steuerungswirkung der Raumordnungsziele ist grundsätzlich limitiert, „zum einen deshalb, weil es sich um zum Teil sehr abstrakte Vorgaben handelt und zum anderen deshalb, weil der Schutz vor Naturgefahren eines von vielen genannten Zielen ist, die zueinander auch in einem Verhältnis der Spannung

stehen“.¹²⁷ Da die Zielkataloge in den ROG auch andere Ziele anführen, verdrängen Schutzziele nicht alle anderen Ziele und Nutzungsinteressen. Die Vielfältigkeit der Raumordnungsziele führt in der Praxis oftmals zu unterschiedlichen Auslegungen, was in – Regionen mit hohem Nutzungsdruck bei gleichzeitig limitierten Siedlungsmöglichkeiten zwangsläufig Konflikte bewirkt. Inwieweit dem Schutz vor Naturgefahren gegenüber anderen Zielen grundsätzlich Priorität zukommt, ist aus den Zielkatalogen nicht eindeutig abzuleiten und aufgrund der räumlichen Gegebenheiten und Interessen sowie planungsrechtlicher Vorgaben zu beurteilen. Grundsätzlich kommt somit dem Planungsträger – wenn keine sonstigen rechtlichen Beschränkungen, wie etwa Widmungsverbote – anzuwenden sind, ein Gestaltungsspielraum dahingehend zu, im konkreten Fall Interessenabwägungen vorzunehmen.¹²⁸

Auch wenn Gefährdungen durch gravitative Prozesse nicht ausdrücklich in den gesetzlichen Grundsätzen und Zielen genannt werden, zählen gravitative Gefährdungen zweifelsfrei zu wesentlichen Gegebenheiten, die in Planungsverfahren zu erfassen und bei Behördenentscheidungen zu berücksichtigen sind. Aus den Raumordnungsgrundsätzen und -zielen kann freilich nicht eindeutig und auslegungsfrei abgeleitet werden:

- In welchen Fällen raumordnungsrechtlich relevante Naturgefahren vorliegen;
- In welcher Weise Gefährdungen zu berücksichtigen sind, also welche Planungsmaßnahmen geboten, verboten und beschränkt werden.

Inwieweit bei der Pluralität der Raumordnungsziele in konkreten Anlassfällen naturgefahrenbezogene Ziele dominieren und andere Ziele verdrängen, ist von der Planungsbehörde im Rahmen vorgegebener rechtlicher Bindungen zu beurteilen und festzulegen.¹²⁹ Sind demzufolge in überörtlichen Raumplänen, in Planungen und Nutzungsbeschränkungen aufgrund von Bundes- oder Landesgesetzen oder aufgrund von raumordnungsgesetzlichen Widmungsverboten oder Grundsätzen das Planungsermessen der Gemeinden nicht ohnehin eingeschränkt, ist allein aus den Raumordnungszielen nicht immer eindeutig eine bestimmte Widmung abzuleiten.

123 § 1 Abs. 2 Öö ROG.

124 Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht, 1989, S. 81; vgl. zur Bindungskraft der Raumordnungsziele auch Berka, Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand, 1996, S. 74.

125 Leitl, Überörtliche und örtliche Raumplanung, 2006, S. 110.

126 Kleewein, Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsrecht, 2011, S. 25.

127 Hattenberger, Naturgefahren und öffentliches Recht, 2006, S. 76 stellt weiters fest, dass die Raumordnungsgesetz keine Prioritätenfestlegungen enthalten.

128 Fröhler, Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht, 1975, S. 33 und Leitl, Überörtliche und örtliche Raumplanung, 2006, S. 110 mit Hinweis auf VfSlg 11.850.

129 Berka, Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand, 1996, S. 72.

2.4.4 Überörtliche Raumplanung

Die raumordnungsgesetzlichen Grundsätze und Ziele richten sich (zunächst) an die überörtliche Raumplanung und legen öffentliche Interessen für Maßnahmen auf überörtlichen Planungsebenen der Bundesländer fest. Ausdrücklich bestimmt etwa § 1 Abs. 2 TROG als Ziel der überörtlichen Raumordnung „die Sicherung des Lebensraumes, insbesondere der Siedlungsgebiete und der wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren“.

Träger der überörtlichen Raumplanung ist die Landesregierung,¹³⁰ die im hoheitlichen Bereich durch Verordnungen überörtliche Raumpläne aufzustellen hat. Der überörtlichen Raumplanung stehen mehrere Planungstypen auf verschiedenen Ebenen zur Verfügung, die abgestufte Ziele und Maßnahmen enthalten können. Vereinfacht sind als Instrumente der überörtlichen Raumordnung landesweite, regionale und sektorale Raumordnungsprogramme (in der Regel in Verordnungsform) oder -konzepte (in der Regel mit informellem Charakter) vorgesehen, die neben textlichen Maßnahmen auch planerische Festlegungen enthalten können. Die von den zuständigen Landesregierungen erlassenen überörtlichen Raumordnungsprogramme binden in der Regel die Landesregierung selbst und richten sich an die örtliche Raumplanung der Gemeinden. Zwar fällt die örtliche Raumplanung in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden, jedoch haben die Gemeinden gemäß Art 118 Abs. 4 B-VG die Angelegenheiten des eigenen Wirkungsbereiches im Rahmen der Gesetze und Verordnungen des Bundes und des Landes zu besorgen. Verordnete überörtliche Raumpläne haben demzufolge unmittelbare Rechts- und Bindungswirkung für die Gemeinden. Die Bindungswirkung ergibt, dass örtliche Raumpläne, insb. Flächenwidmungspläne, die überörtlichen Raumordnungsprogrammen widersprechen, gesetzwidrig sind.¹³¹

Als mögliche Inhalte in überörtlichen Planungsinstrumenten werden Maßnahmen gegen Naturgefahren kaum ausdrücklich in den ROG angeführt. In Ktn ist allerdings seit längerem die – kaum genutzte – Möglichkeit zur Erstellung von regionalen Entwicklungsprogrammen vorgesehen, die gemäß § 3 Abs. 3 Z 5 Ktn ROG grundsätzliche Aussagen für „Ausweisung von Gefährdungsbereichen (Gefahrenzonen)“ zu enthalten haben.

Eine – positive – Ausnahme stellt die TROG-Novelle 2011 dar mit einer Ergänzung des § 7. Gemäß Abs. 2 lit a Z 4 kann in überörtlichen Raumordnungsprogrammen festgelegt werden, dass Grundflächen für bestimmte Zwecke frei zu halten sind, wie z. B. für Maßnahmen zum Schutz vor Lawinen, Hochwasser, Wildbächen, Steinschlag, Erdbeben oder anderen gravitativen Naturgefahren. Zusätzlich können gemäß § 7 Abs. 2 lit e TROG als Maßnahmen in Raumordnungsprogrammen auch festgelegt werden, dass in bestimmten Gemeinden die Widmung als Bauland, als Sonderflächen oder als Vorbehaltsflächen insb. im Interesse des Schutzes des Siedlungsraumes vor Lawinen, Hochwasser, Wildbächen, Steinschlag, Erdbeben oder anderen gravitativen Naturgefahren nur bis zu bestimmten Grenzen hin zulässig ist.¹³² Die Schwerpunktsetzung der Gefahrenabwehr in der überörtlichen Raumordnung wird somit durch die geänderte Regelung zur Beschränkung der Umwidmungsmöglichkeiten zum Schutz vor Naturgefahren betont.¹³³ Somit können in Tirol ua. Maßnahmen im Zusammenhang mit gravitativen Prozessen ausdrücklich Inhalt überörtlicher Raumpläne sein, wobei aufgrund unterschiedlicher Naturgefahren einerseits und verschiedener Widmungskategorien andererseits überörtliche Einschränkungen für die kommunale Widmungstätigkeit möglich sind. Der grundsätzlichen Verpflichtung in § 7 TROG, dass die Landesregierung durch Verordnung Raumordnungsprogramme zu erlassen hat, ist der Ordnungsgeber in den letzten Jahren – wie in einigen anderen Ländern – freilich nicht mehr durchgängig nachgekommen.

Auch wenn in den anderen ROG vergleichbare demonstrative Aufzählungen von naturgefahrenrelevanten Inhalten für überörtliche Raumpläne fehlen, kann daraus nicht der Schluss gezogen werden, dass entsprechende Festlegungen ausgeschlossen sind. So enthält auch das Salzburger Landesentwicklungsprogramm 2003 (LEP 2003) in der Maßnahmentabelle zu Naturgefahren ua. folgende Maßnahme, wobei als Maßnahmenträger die Regionalverbände und Gemeinden bezeichnet werden: „Die durch Naturgefahren (z. B. Berg- und Felssturz, Hochwasser, Schnee- und Eislawinen, Muren und Rutschungen) bedrohten Bereiche sind von solchen Nutzungen frei zu halten, die eine weitere Erhöhung des Schadenpotenzials nach sich ziehen würden.“ Die unmittelbare Berücksichtigung von gravitativen Prozessen im LEP 2003, die eine vergleichbare Rechtswirkung mit den Wid-

130 Zu beachten sind Regionalverbände bzw. regionale Planungsverbände insb. in Slbg und Tirol, denen regionale Planungsaufgaben zukommen.

131 Leitl, Überörtliche und örtliche Raumplanung, 2006, S. 111.

132 Dabei können die Grenzen für einzelne Arten von Bauland, von Sonderflächen oder von Vorbehaltsflächen unterschiedlich festgelegt werden.

133 Kreuzmair, Die neue Rechtslage im Tiroler Raumordnungsrecht, 2012, S. 2.

mungsverboten für Bauland im Slbg ROG hat, wird allerdings in den Regionalprogrammen in Salzburg nicht weitergeführt und konkretisiert. Im Zusammenhang mit Naturgefahren konzentrieren sich die regionalplanerischen Inhalte überwiegend auf Maßnahmen zum Hochwasserschutz.¹³⁴

2005 wurde in der Stmk ein Programm zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen verordnet, das auch – wenige – Äußerungen zum Umgang mit gravitativen Naturgefahren enthält. Lediglich in den Erläuterungen¹³⁵ wird auf gravitative Prozesse Bezug genommen und als „fachliche Grundregeln zur Handhabung der Inhalte der Gefahrenzonenpläne im Rahmen der örtlichen Raumordnung“ angeführt, dass „Steinschlag- und Rutschbereiche grundsätzlich von Baulandwidmungen freizuhalten sind“. Das Programm zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen wendet sich nicht nur an die Planungsorgane, sondern auch an die Baubehörden, zumal in § 4 Abs. 1 dieser Verordnung vorgesehen ist, dass die im Folgenden genannten Bereiche von Neubauten gemäß § 25 Abs. 3 Z. 1 lit. b Stmk ROG frei zu halten sind.¹³⁶

Das Bgld Landesentwicklungsprogramm 2011¹³⁷ behandelt den Umgang mit Naturgefahren im Zusammenhang mit Baulandwidmungen und bestimmt unter Punkt 4.1.2.1.2., dass Baulandwidmungen in Hochwasserabflussgebieten (HQ 100) nicht vorgenommen werden dürfen. Auch wenn die topografischen Verhältnisse im Bgld die Schwerpunktsetzung auf Hochwasser zweifelsohne rechtfertigen, wäre im Sinne eines integrativen Naturgefahrenmanagements der detailliertere Umgang mit anderen (gravitativen) Naturgefahren, insb. Rutschungen, eine mögliche Ergänzung.

Das Tiroler Seilbahn- und Schigebietsprogramm 2005¹³⁸ bestimmt ua. in § 7 Ausschlusskriterien für die Erweiterung bestehender Schigebiete. Die Sicherheit vor Lawinen und anderen Naturgefahren ist gemäß § 7 Abs. 3 nicht gegeben, wenn es etwa durch das Vorhaben zu einer Verstärkung natürlicher Gefahrenpotenziale, insb. in Bezug auf Lawinen, Steinschlag, Erosion, Rutschungen und Muren, kommt und diese nicht durch geeignete Gegenmaßnahmen kompensiert werden kann.

Gemeinsam ist den meisten überörtlichen Raumplänen, dass sie keine planerischen Festlegungen oder räumlichen Darstellungen hinsichtlich gravitativer Naturgefahrenabwehr, beispielsweise in Form von überörtlichen Baulandwidmungs-, Bauverbotsbereichen, oder Ersichtlichmachung von Hinweisbereichen, enthalten. Infolge der Kleinräumigkeit der Gefährdung durch gravitative Prozesse besteht vielfach überwiegend eine örtliche Betroffenheit, was überörtliche Planungsmaßnahmen entbehrlich macht. Bei Gemeindegrenzen übergreifenden Gefährdungen bzw. umfassendem Naturgefahrenmanagement auf regionaler Ebene wäre freilich die überörtliche Planung verstärkt gefordert, verbindliche Nutzungsbeschränkungen auch im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren festzulegen.

2.4.5 Örtliche Raumplanung – Örtliches Entwicklungskonzept

Im raumplanungsrechtlichen Umgang mit Naturgefahren allgemein und mit gravitativen Prozessen speziell ist die örtliche Planungsebene von besonderer Bedeutung. Bei kleinräumigen Gefährdungen, was auch für gravitative Prozesse gilt, ist vor allem die jeweilige Gemeinde gefordert, auf spezifische räumliche und natürliche Gegebenheiten zu reagieren.

Wenn nachfolgend der Schwerpunkt auf den Flwp gelegt wird, darf nicht übersehen werden, dass in den letzten Jahren das örtliche Entwicklungskonzept als strategisches Planungsinstrument für die Gemeindeentwicklung an Bedeutung gewonnen und der Bebauungsplan hinsichtlich der konkreten Nutzung von Liegenschaften erhebliches Steuerungspotenzial hat. Im Vergleich zum Flwp sind die raumordnungsrechtlichen Vorgaben bezüglich Naturgefahren im örtlichen Entwicklungskonzept und Bebauungsplan allerdings wesentlich geringer.

In allen Ländern wird auf Gemeindeebene dem Flwp und Bebauungsplan das örtliche Entwicklungskonzept – das unterschiedlich bezeichnet wird¹³⁹ – als strategisches Planungsinstrument vorangestellt. Dem örtlichen Entwicklungskonzept kommt die Aufgabe zu, ein Orientierungs- und Handlungsrahmen mit einem längerfristigen Zeithorizont für die Gemeindeplanung zu sein, wobei die angestrebten Ziele

134 Amt der Slbg Landesregierung, Salzburger Raumordnungsbericht, 2005, S. 249.

135 Die „Grundregel“ wird lediglich in den Erläuterungen angeführt, was die eingeschränkte rechtliche Relevanz verdeutlicht.

136 Vgl. auch die korrespondierende Bestimmung des § 5 Stmk BauG 1995, wonach eine Grundstücksfläche als Bauplatz geeignet ist, wenn Gefährdungen ua. durch Hochwasser nicht zu erwarten sind; schon § 1 Abs. 1 Stmk BO 1968, LGBl. Nr. 149, bestimmte, dass Bauplätze nicht durch Hochwasser gefährdet sein durften (VwGH Erk. vom 17. 12. 2009, GZ. 2009/06/0212).

137 http://www.burgenland.at/media/file/2291_Broschuere_LEP2011.pdf, 18. 6. 2013.

138 LGBl. für Tirol Nr. 107/2005 idF. 63/2011.

139 Für das örtliche Entwicklungskonzept sind vier verschiedene Bezeichnungen vorgesehen: „Örtliches Entwicklungskonzept“ (Bgld, Ktn, Oö, Stmk) „Räumliches Entwicklungskonzept“ (Slbg, Vlb), „Örtliches Raumordnungsprogramm“ (NÖ) und „Örtliches Raumordnungsprogramm“ (Tirol). Wien verwendet mit dem Stadtentwicklungsplan oder den „Strategieplänen“ Instrumente, die keine rechtliche Verankerung in der WBO haben.

der Gemeindeplanung und die erforderlichen Maßnahmen zu bezeichnen sind.¹⁴⁰ Das örtliche Entwicklungskonzept bietet der Gemeinde somit die Möglichkeit, auf Grundlage einer umfassenden Bestandsaufnahme und Problemanalyse ihre langfristigen Entwicklungsziele und -maßnahmen aufeinander abgestimmt festzulegen.¹⁴¹

Als Rechtswirkung ist vor allem die Selbstbindung der Gemeinde von Bedeutung. Örtliche Entwicklungskonzepte haben in einzelnen Bundesländern Verordnungscharakter,¹⁴² die ihre Rechtswirkung insb. bei der Erlassung oder Änderung des Flwp oder Bebauungsplanes entfalten und nicht in die Rechtssphäre der GrundeigentümerInnen eingreifen.¹⁴³ Fehlt eine ausdrückliche Festlegung in Verordnungsform, geht der VwGH in seiner Rechtsprechung von einem nicht unmittelbar verbindlichen Planungsinstrument aus, das vom Gemeinderat beschlossen wird.¹⁴⁴ Örtliche Entwicklungskonzepte, die keinen Verordnungscharakter haben, sind mit einem Gutachten vergleichbar, das eine Selbstbindung des Gemeinderates bewirkt.¹⁴⁵ Das räumliche Entwicklungskonzept bindet beispielsweise gemäß § 23 Abs. 3 Slbg ROG die Gemeinde im Rahmen ihrer Planungen, begründet aber keine Rechte Dritter.

Die gesetzlichen Bestimmungen für örtliche Entwicklungskonzepte, die teilweise die inhaltliche Struktur vorgeben, gehen überwiegend nicht auf Naturgefahren ein. Die Gemeinden sind gesetzlich nicht verpflichtet, entsprechende Ziele oder planerische Maßnahmen zu treffen. In allen Ländern können aber die Gemeinden im örtlichen Entwicklungskonzept Ziele und Maßnahmen im Zusammenhang mit Gefährdungsbereichen festlegen. Jede Gemeinde hat beispielsweise gemäß § 29 Abs. 1 TROG durch Verordnung ein örtliches Raumordnungskonzept zu erlassen, das gemäß § 31 Abs. 1 lit a TROG ua. jene Gebiete und Grundflächen festzulegen hat, die von jeglicher Bebauung freizuhalten sind. In der Stmk wird als „Grundregel“ vorgegeben,¹⁴⁶ dass eine verstärkte Auseinandersetzung mit den Inhalten der Gefahrenzonenpläne der WLVB bereits auf Ebene der örtlichen Entwicklungskonzepte erfolgen soll.

Eine Ausnahme stellt diesbezüglich § 11 Abs. 1 lit e VlbG RplG dar, nachdem nunmehr¹⁴⁷ das räumliche Entwicklungskonzept insb. grundsätzliche Aussagen

über die zu sichernden Freiräume zum Schutz vor Naturgefahren enthalten soll.

Je nach Aufbau der örtlichen Entwicklungskonzepte (Textteil, verschiedene Konzepte) sind Aussagen zu Gefährdungsbereichen in Teilkonzepten, etwa im Siedlungskonzept (Anordnung von Bauland) oder Freiraumkonzept (Grünzonen, Siedlungsgrenzen), möglich. Örtliche Entwicklungskonzepte können nicht nur gemeindespezifische Aussagen enthalten, sondern durchaus regionale Ziele und Maßnahmen berücksichtigen, was insb. im Zusammenhang mit einem fach- und gebietskörperschaftenübergreifenden Naturgefahrenmanagement beträchtliche Abstimmungsmöglichkeiten bietet.

Die tatsächliche inhaltliche Konkretisierung sowie der Einschränkungsumfang örtlicher Entwicklungskonzepte hängen in hohem Maße vom Problembewusstsein und Steuerungswillen der lokalen Planungsträger und in der Folge von den festgelegten Zielen und Maßnahmen ab. So sollen zwar alle wichtigen Planungsentscheidungen nur in Übereinstimmung mit langfristigen Entwicklungsabsichten der Gemeinde möglich sein, doch hat das Entwicklungskonzept in der Praxis vielfach (noch) nicht diese zentrale Bedeutung. Vor dem Hintergrund knapper Gemeindemittel und einer allgemein sinkenden Akzeptanz gegenüber langfristigen hoheitlichen Nutzungs- und Baubeschränkungen sind die Inhalte vielfach unverbindlich und haben in Konfliktfällen nur bedingt Steuerungskraft.

2.4.6 Örtliche Raumplanung – Flächenwidmungsplan

Allgemeines

Als traditionelles Instrument der hoheitlichen Raumordnung hat der Flwp, der durchwegs als Verordnung des Gemeinderates bzw. des Gemeindevorstandes erlassen wird, allgemein das Gemeindegebiet nach räumlich-funktionalen Erfordernissen zu gliedern, überörtliche Planungen und Nutzungsbeschränkungen kenntlich zu machen und vor allem verbindliche Widmungs- bzw. Nutzungsarten festzulegen.

Die besondere Bedeutung des Flwp in der kommunalen Planungspraxis ergibt sich durch die Rechtswir-

140 Vgl. Amt der Oö Landesregierung, Das Örtliche Entwicklungskonzept, 1995, S. 5; Amt der VlbG Landesregierung, Das räumliche Entwicklungskonzept, ein Leitfaden für Gemeinden, 1997, S. 2.

141 Vgl. Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich, 1998, S. 50.

142 § 13 Abs. 1 NÖ ROG, § 18 Abs. 1 Oö ROG (jede Gemeinde hat durch Verordnung den Flächenwidmungsplan zu erlassen, der aus dem Flächenwidmungsteil und dem örtlichen Entwicklungskonzeptteil (örtliches Entwicklungskonzept) besteht), § 21 Abs. 1 Stmk ROG, § 29 Abs. 1 TROG.

143 Leitl, Überörtliche und örtliche Raumplanung, 2006, S. 113.

144 VwSlg 13.573A/1991.

145 Kleewein, Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsrecht, 2011, S. 67 mit Judikaturhinweisen.

146 Vgl. Amt der Stmk Landesregierung, Programm zur hochwassersicheren Entwicklung, 2008, S. 11.

147 VlbG RplG-Novelle 2011, LGBl. für VlbG Nr. 28/2011.

kung, die mit Widmungsfestlegungen verbunden sind. Da die baurechtlichen Bewilligungen (insb. Bauplatz-erklärungen und Baubewilligungen) nur in Übereinstimmung mit den Inhalten des Flwp erlassen werden können, sind für Baubehörden sowie für GrundeigentümerInnen die jeweiligen Widmungsfestlegungen von zentraler Relevanz. Die wesentlichen rechtlichen Aspekte von Flwp sind grundsätzlich seit der Einführung der ROG in den 1970er-Jahren unverändert: Die ROG bestimmen den Flwp als wesentliches Instrument der örtlichen Bodennutzungsplanung, der das Gemeindegebiet nach räumlich-funktionalen Erfordernissen zu gliedern und verbindliche Widmungs- bzw. Nutzungsarten festzulegen hat.¹⁴⁸ Aufgabe des Flwp ist die geordnete Siedlungsstrukturierung durch die Gliederung des gesamten Gemeindegebietes in unterschiedliche Zonen, die verschiedenen (baulichen) Nutzungen dienen sollen. Den Widmungsfestlegungen im Flwp kommt diesbezüglich durchwegs¹⁴⁹ normative Wirkung für die Zukunft zu.¹⁵⁰ Obwohl in Einzelfällen umstritten und in der Praxis nicht immer eingehalten, sind die durch Widmungen festgelegten öffentlichen Interessen verhältnismäßig klar und durch jahrzehntelange praktische Übung – auch durch Korrekturen der Höchstgerichte¹⁵¹ – eingespielt. Aufgrund der Anwendungsdichte, verbunden mit der Rechtswirkung von Flwp, stehen aus planungsrechtlicher Sicht Widmungsfestlegungen in ihrer Bedeutung über anderen planerischen Maßnahmen.¹⁵²

Im Zusammenhang mit Schutz vor Naturgefahren bedeutend ist, dass GrundeigentümerInnen keinen Rechtsanspruch auf eine bestimmte Widmung haben. Widmungsentscheidungen sind ausschließlich Aufgabe der kommunalen Planungsbehörde, die nicht verpflichtet ist, eine bestimmte Liegenschaft – etwa entsprechend den Wünschen der/s GrundeigentümerIn – als Bauland zu widmen. Bestehen somit in Gefährdungsbereichen Baulandwünsche von GrundeigentümerInnen, kann die Gemeinde ohne Aufwand an bestehenden Grünlandwidmungen festhalten. Hingegen bestehen bei einer durch die kommunale Planungsbehörde gewünschten Baulandwidmung in Gefährdungsbereichen erhebliche Beschränkungen und Begründungserfordernisse. Somit ist eine Ablehnung einer neuen Baulandwidmung in Gefährdungsbereichen durch die Gemeinde vergleichsweise einfach, die Festlegung einer neuen Baulandwidmung hingegen aufwendig.

Grundsätzlich hat der hoheitliche Flwp bezüglich Naturgefahren die Aufgabe, die Bebauung und schadenssensiblen Nutzungen bzw. die Erhöhung des Schadenpotenzials in gefährdeten Bereichen zu verhindern und Siedlungsaktivitäten auf nicht gefährdete Standorte zu lenken. Wesentliche Schnittstellen zwischen Naturgefahren und Flächenwidmungsplan stellen dar:

- Einerseits standardisierte Informationen im Flächenwidmungsplan über Gefährdungsbereiche in Form von **Ersichtlich- oder Kenntlichmachungen**, in denen Planbetroffene und lokale EntscheidungsträgerInnen über die räumliche Situierung von Naturgefahren informiert werden;
- andererseits **Widmungsverbote und -beschränkungen** als präventive naturgefahrenbezogene Regelungen im Flwp, die insb. Baulandwidmungen in Gefährdungsbereichen ausschließen bzw. beschränken.

Anzumerken ist bezüglich Widmungsverboten, dass durch entsprechende Festlegungen in den ROG oder überörtlichen Raumordnungsprogrammen die Neuausweisung von Bauland beeinflusst werden kann. Der Umgang mit bestehenden Baulandnutzungen – differenziert zwischen bebautem und unbebautem Bauland – ist freilich nicht immer geklärt, zumal nur wenige Bundesländer bestimmen, wie die Gemeinden mit gefährdetem Widmungsbestand umzugehen haben. Da in diesem Zusammenhang gravitative Naturgefahren keine Sonderstellung haben, wird nachfolgend auf den raumplanerischen Umgang mit bestehenden Baulandwidmungen nicht weiter eingegangen, sondern auf eine entsprechende Publikation verwiesen.¹⁵³

Kenntlichmachung von Bereichen, die durch Massenbewegungen gefährdet sind

Grundsätzlich kommt Informationen über Gefährdungsbereiche – auch in raumplanerischen Dokumenten – eine wesentliche (präventive) Wirkung zu, zumal über die räumliche Ausdehnung einer Naturgefahr informiert wird. Demzufolge hat der Flwp für alle Flächen einer Gemeinde nicht nur Widmungsarten festzulegen, sondern auch überörtliche Planungsmaßnahmen und -informationen kenntlich zu machen. Der Flwp stellt durch Kenntlichmachungen eine wesentliche raumbezogene Informationsquelle über Planungen, Nutzungsvorgaben und -informa-

148 Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich, 1989, S. 44.

149 Eine Ausnahme stellt diesbezüglich Wien dar, wonach gemäß § 4 Abs. 1 WBO der Flächenwidmungsplan keine unmittelbaren Rechte oder Verpflichtungen begründet.

150 Korinek, Verfassungsrechtliche Aspekte der Raumplanung, 1971, S. 9.

151 Berka, Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand, 1996, S. 69; Jann, Oberndorfer, Die Normenkontrolle des Verfassungsgerichtshofes im Bereich der Raumplanung, 1995.

152 Aufgrund der vielfältigen Rechtswirkungen, die dem Flächenwidmungsplan in der österreichischen Rechtsordnung zukommt, stellt dieser nach Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich, 1989, S. 48, – wohl etwas zu optimistisch – „ein nahezu ideales Instrument zur Steuerung der gesamthaften Entwicklung des Raumes auf Gemeindeebene dar“.

153 Vgl. Kanonier, Bauland in Gefahrenbereichen, 2012, S. 63 ff.

Tab. 8: Kenntlichmachung von (gravitativen) Naturgefahren im Flächenwidmungsplan: Übersicht

Land	Gesetz	Kenntlichmachungen
Burgenland	§ 13 Abs. 3 lit. b Bgld RplG	Schutzgebiete nach dem Wasserrechtsgesetz, Überschwemmungsgebiete
Kärnten	§ 12 Abs. 1 Z 2 Ktn GplG	Wasserrechtlich besonders geschützte Gebiete und wasserwirtschaftliche Planungsgebiete, Hochwasserabflussgebiete, Gefahrenzonen nach dem ForstG
Niederösterreich	§ 15 Abs. 2 Z 2 NÖ ROG	Überflutungsgebiete sowie Gefahrenzonen u. dgl.
Oberösterreich	§ 18 Abs. 7 Oö ROG	Gefahrenzonenpläne gemäß Forstgesetz 1975 sowie festgelegte Hochwasserabflussgebiete
Salzburg	§ 43 Abs. 1 Z 2 Slbg ROG	Hochwasserabflussgebiete nach wasserrechtlichen Bestimmungen und für den Hochwasserabfluss und -rückhalt wesentliche Flächen, Gefahrenzonen der forstlichen Raumplanung
Steiermark	§ 26 Abs. 7 Z 3 und 5 Stmk ROG	Gefahrenzonen, Vorbehalt- und Hinweisbereiche nach den Gefahrenzonenplänen ; Flächen, die durch Hochwasser, hohen Grundwasserstand, Vermurung, Steinschlag, Erdbeben oder Lawinen und dgl. gefährdet sind
Tirol	§ 28 Abs. 2 TROG	Gebiete und Grundflächen, die durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben und andere Naturgefahren gefährdet sind, Überschwemmungsgebiete (§ 28 Abs. 3 lit C TROG)
Vorarlberg	§ 12 Abs. 5 VlbG RplG	durch Naturgefahren besonders gefährdete Gebiete
Wien	--	--

Quelle: Kanonier 2014

tionen überkommunalen Planungsträger und Behörden dar. In der Regel sehen die ROG Kenntlichmachungen nur im Flwp vor – und nicht im örtlichen Entwicklungskonzept oder im Bebauungsplan.

Die in den Flwp kenntlich zu machenden flächenhaften Planungen, Nutzungsbeschränkungen und Informationen haben in den letzten Jahren zugenommen, was dem grundsätzlichen Trend der inhaltlichen Ausdifferenzierung der Flächenwidmungsplanung entspricht. Mit den Kenntlichmachungen wird der Forderung des VfGH entsprochen, dass der Landesgesetzgeber verfassungsrechtlich verpflichtet ist, raumbezogene Maßnahmen, die der Bund in seinem Kompetenzbereich setzt, raumplanungsrechtlich zu berücksichtigen.¹⁵⁴ Die ROG bestimmen in der Regel taxativ, welche raumbezogenen Planungen, Nutzungsbeschränkungen und Informationen im Flwp zu berücksichtigen sind und verwenden die Begriffe „Kenntlichmachung“ und „Ersichtlichmachung“, wobei aus den Begriffen allein keine rechtsrelevanten Unterscheidungen erkennbar sind.

Bei den Kenntlichmachungen wird je nach Regulationsintensität der verbindlichen überörtlichen Vorgaben differenziert, wobei zwischen überörtlichen

Planungen und Maßnahmen sowie öffentlich-rechtlichen Nutzungsbeschränkungen aufgrund von Bundes- und Landesgesetzen unterschieden wird. Zusätzlich sehen die ROG Kenntlichmachungen vor, denen lediglich eine raumbezogene Informationsfunktion zukommt, was vor allem für Gefahrenbereiche relevant ist. In Flwp kenntlich gemachte Gefahrenbereiche informieren in der Regel¹⁵⁵ nicht über Geltungsbereiche anderer Rechtsmaterien, sondern stellen im Fall der Gefahrenzonen fachliche Gefährdungseinschätzungen und -bewertungen bzw. Hinweisbereiche räumlich dar. Voraussetzungen für Kenntlichmachungen sind demzufolge nicht zwingend rechtlich verbindliche Nutzungsbeschränkungen. Nur fallweise bestimmen die ROG, aufgrund welcher planerischer Grundlagen solche Informationen ersichtlich zu machen sind, wobei bezüglich Naturgefahren in der Regel auf den Gefahrenzonenplan verwiesen wird.

Die ROG unterscheiden sich erheblich bezüglich des jeweiligen Umfangs an Kenntlichmachungen im Flwp. Während einerseits – traditionell – Kenntlichmachungen die Bereiche umfassen, für die überörtliche Nutzungsvorgaben gelten, enthalten andererseits einzelne ROG eine größere Anzahl an ersichtlich zu machenden Planinhalten.

¹⁵⁴ Vgl. VfSlg 14.994/1997 mit weiteren Judikaturhinweisen.

¹⁵⁵ Hinsichtlich Naturgefahren gilt der kompetenzfremde Informationsgehalt vor allem für Hochwasserabflussgebiete (HQ-30-Bereiche), innerhalb derer eine wasserrechtliche Bewilligung gemäß § 38 WRG erforderlich ist.

In einigen ROG sind ausdrücklich im Flwp Gebiete, die durch Naturgefahren gefährdet sind, ersichtlich zu machen. Hinsichtlich gravitativer Naturgefahren fallen bei den Bestimmungen für Kenntlichmachungen die beträchtlichen Unterschiede in den ROG auf, wobei nur teilweise durch gravitative Prozesse gefährdete Gebiete ausdrücklich kenntlich zu machen sind. So sind etwa gemäß § 25 Abs. 2 iVm § 28 Abs. 2 TROG Gebiete und Grundflächen, die durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben und andere Naturgefahren gefährdet sind, im Flwp ersichtlich zu erfassen. Wenn gemäß § 12 Abs. 5 VlbG RplG durch Naturgefahren besonders gefährdete Gebiete im Flwp kenntlich zu machen sind, sind damit wohl auch gravitative Naturgefahren mit umfasst.

Die detailliertesten Regelungen für Kenntlichmachungen von Massenbewegungen enthält § 26 Abs. 7 Z 3 und 5 Stmk ROG, wonach nicht nur Gefahrenzonen, Vorbehalts- und Hinweisbereiche nach den Gefahrenzonenplänen im Flwp kenntlich zu machen sind, sondern zusätzlich Flächen, die durch Hochwasser, hohen Grundwasserstand, Vermurung, Steinschlag, Erdbeben oder Lawinen gefährdet und nicht durch Gefahrenzonenpläne mitefasst sind. Die Regelung nimmt Rücksicht auf den Umstand, dass teilweise in den Gefahrenzonenplänen nicht alle gravitativen, räumlich verortbaren Naturgefahren erfasst sind und Ergebnisse von geologischen (Einzel-)Untersuchungen vorliegen und Gefährdungen aufzeigen können.

Die umfangreiche Kenntlichmachungspflicht stellt erhebliche Anforderungen an die Planungsgrundlagen, zumal die Gemeinden schlussendlich für die Vollständigkeit der Planungsgrundlagen verantwortlich sind. Die ROG, die eine Verpflichtung zur Kenntlichmachung gravitativer Naturgefahren enthalten, legen teilweise nicht fest, welche Pläne oder Gutachten für eine solche Kenntlichmachung heranzuziehen sind. Somit bleibt es der Gemeinde überlassen, auf welche fachlichen Grundlagen sie sich bei der Kenntlichmachung geogener Gefahrenbereiche stützt.

Wenn die ROG im Zusammenhang mit den kommunalen Widmungsverboten gravitative Naturgefahren nennen, jedoch bei den Bestimmungen für Kenntlichmachungen im Flwp darauf verzichten, könnte

aus dieser Differenzierung der Schluss gezogen werden, dass in den betreffenden Bundesländern gravitative Naturgefahren nicht ausdrücklich kenntlich zu machen sind. In einigen Ländern enthalten freilich die Planzeichenverordnungen für Flwp Planzeichen und Signaturen auch für gravitative Naturgefahren, was darauf schließen lässt, dass die entsprechenden Bereiche im Flwp kenntlich gemacht werden (können).¹⁵⁶ Außerdem ist in der Regel die raumordnungsgesetzliche Auflistung der Kenntlichmachungen nicht abschließend, was Wortfolgen wie „u. dgl.“ deutlich machen.

Einzelne Bundesländer bestimmen – mit erheblichen Unterschieden¹⁵⁷ – in ihren ROG, dass alle Gefahrenzonen bzw. nur jene der forstlichen Raumplanung im Flwp kenntlich zu machen sind. Während etwa in NÖ schon 1995 durch die 6. Novelle zum ROG, LGBl. 8000-10, die Wortfolge, „gemäß Forstgesetz 1975“ gestrichen wurde, „da es auch Gefahrenzonen nach anderen Bestimmungen gibt“,¹⁵⁸ sind in Ktn, Oö und Slbg lediglich Gefahrenzonen der forstlichen Raumplanung kenntlich zu machen. Entsprechende Anpassungen der gesetzlichen Bestimmungen über Kenntlichmachungen werden in diesen Bundesländern notwendig sein, wenn künftig auch die Inhalte der Gefahrenzonenpläne nach § 42a WRG ersichtlich gemacht werden sollen.

Die Gemeinden sind grundsätzlich zur Kenntlichmachung der in den ROG angeführten Zonen verpflichtet, wobei das Spektrum an kenntlich zu machenden Bereichen auch im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren beträchtlich ist. So müssen – je nach Bundesland unterschiedlich – etwa Inhalte der Gefahrenzonenpläne, durch Naturgefahren besonders gefährdete Gebiete oder ausdrückliche Flächen, die durch Vermurung, Steinschlag, Erdbeben oder Lawinen u. dgl. gefährdet sind, ersichtlich gemacht werden. Werden Kenntlichmachungen unterlassen bzw. fehlerhaft vorgenommen, hat die Aufsichtsbehörde dem Flwp die Genehmigung zu versagen.¹⁵⁹ Eine Unterlassung der Plananpassung nach Vorliegen neuer Grundlagen kann die Rechtswidrigkeit des Flwp bewirken.¹⁶⁰ Die Weigerung einer Gemeinde, eine gesetzlich zwingend vorgesehene Ersichtlichmachung vorzunehmen, kann nach Ansicht des VwGH¹⁶¹ einen Versagungsgrund darstellen und rechtfertigt die Versagung der Genehmigung durch die Landesregierung.

156 Vgl. etwa § 11 Abs. 1 Z 27 NÖ Planzeichenverordnung, wonach rutsch-, bruch- bzw. steinschlaggefährdete Flächen eine eigene Signatur im Flwp haben; gem. Anlage 1, Punkt 2.6.6.4. Oö Planzeichenverordnung haben Hinweisbereiche eine eigene Signatur.

157 § 12 Abs. 1 Z 2 Ktn GplG (Gefahrenzonen nach dem ForstG), § 15 Abs. 2 Z 2 NÖ ROG (Gefahrenzonen u.dgl.), § 18 Abs. 7 Oö ROG (Gefahrenzonenpläne gemäß Forstgesetz 1975), § 43 Abs. 1 Z 2 Slbg ROG (Gefahrenzonen der forstlichen Raumplanung), § 26 Abs. 7 Z. 5 Stmk ROG (Gefahrenzonen).

158 Pallitsch, Pallitsch, Kleewein, Niederösterreichisches Baurecht, 2012, S. 1289.

159 Vgl. etwa § 21 Abs. 11 Z 4 NÖ ROG.

160 Vgl. Pallitsch, Pallitsch, Burgenländisches Baurecht, zu § 13, 2003, S. 554.

161 Erk. VwGH vom 23. 2. 1995, GZ 94/06/0195 (zum Stmk ROG).

Tab. 9: Widmungsverbote für (gravitative) Naturgefahren im Flächenwidmungsplan

Land	Gesetze	Widmungsverbote für Bauland
Burgenland	§ 14 Abs. 1 Bgld RplG	Gebiete, die sich wegen ... der Hochwassergefahr nicht für die Bebauung eignen
Kärnten	§ 3 Abs. 1 lit. b Ktn GplG	Gebiete im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren u. Ä.
Niederösterreich	§ 15 Abs. 3 NÖ ROG	Flächen, die bei 100-jährlichen Hochwässern überflutet werden; rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdete Flächen
Oberösterreich	§ 21 Abs. 1 Oö ROG	Flächen, die sich wegen der natürlichen Gegebenheiten (wie Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinschlag , Bodenbeschaffenheit, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen
Salzburg	§ 28 Abs. 3 Z 2 Slbg ROG	Flächen im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl. gelegen oder die als wesentliche Hochwasserabfluss- oder -rückhalteräume zu erhalten sind
Steiermark	§ 28 Stmk Abs. 2 Z 1 Stmk ROG	Flächen, die auf Grund der natürlichen Voraussetzungen (Bodenbeschaffenheit, Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Klima, Steinschlag , Lawinengefahr u. dgl.) von einer Verbauung freizuhalten sind
Tirol	§ 37 Abs. 1 lit. a und Abs. 2 TROG	Grundflächen, soweit sie insb. unter Bedachtnahme auf Gefahrenzonenpläne wegen einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere Naturgefahren für eine widmungsge- mäßige Bebauung nicht geeignet sind
Vorarlberg	§ 13 Abs. 2 lit a Vlbg RplG	Flächen, die sich wegen der natürlichen Verhältnisse (Grundwasserstand, Bodenbeschaffenheit, Lawinen-, Hochwasser-, Vermurungs-, Steinschlag-, Rutschgefahr u. dgl.) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen
Wien	--	--

Quelle: Kanonier 2014

Fraglich ist teilweise, zu welchem Zeitpunkt die Gemeinden verpflichtet sind, neue Informationen über Gefährdungsbereiche in ihren Flwp kenntlich zu machen. Aus planungsfachlicher Sicht ist im Sinne einer umfassenden Informationsstrategie eine möglichst baldige Kenntlichmachung neuer Gegebenheiten im Flwp anstrebenwert. Liegen (neue) überörtliche Gegebenheiten vor, die im Flwp kenntlich zu machen sind, „dann hat dies die Gemeinde tunlichst bald – in der Regel anlässlich der nächsten Änderung des Flwp – zu besorgen“. ¹⁶² § 43 Abs. 3 Slbg ROG bestimmt in diesem Zusammenhang, dass Kenntlichmachungen auch außerhalb der Aufstellung oder Änderung des Flwp geändert werden können, was den Schluss zulässt, dass bei einer Aufstellung oder Änderung des Flwp jedenfalls neue Kenntlichmachungen im Flwp einzutragen sind.

Widmungsverbote für Gebiete, die durch gravitative Prozesse gefährdet sind

Die dem Raumordnungsrecht zugrunde liegende Planungssystematik sieht als präventive Steuerungsmittel im Umgang mit Naturgefahren vor allem Wid-

mungsverbote und -beschränkungen durch die einheitliche Bodennutzungsplanung vor. Widmungsverbote, durch die das kommunale Planungsermessen insoweit beseitigt bzw. reduziert wird, als die diesbezügliche Interessenabwägung von übergeordneten EntscheidungsträgerInnen vor(weg)genommen wird, können festgelegt sein:

- In den ROG im Zusammenhang mit Widmungskriterien für die örtliche Flächenwidmungsplanung;
- In überörtlichen Raumplänen als verordnete Widmungsverbote.

Das Raumordnungsrecht bestimmt im Zusammenhang mit Naturgefahren allgemein vor allem für die Widmungskategorie „Bauland“ bei fehlender Eigenwidmungsbeschränkungen und -verbote. Für „Verkehrsflächen“ und „Grünland“ sehen die raumordnungsrechtlichen Bestimmungen nicht in allen Ländern Beschränkungen vor, obwohl auch diese Widmungskategorien rechtliche Grundlage für die Situierung erheblichen Schadenpotenzials in gefährdeten Bereichen sein kann.

¹⁶² Hauer, Zaussinger, NÖ Baurecht, zu § 15 NÖ ROG, 2006, S. 1060.

Bauland setzt nach allen raumordnungsrechtlichen Bestimmungen grundsätzlich eine hinreichende Eignung der jeweiligen Flächen voraus. Allgemein ist eine Baulandwidmung unzulässig, wenn sich die betreffende Fläche wegen der natürlichen Verhältnisse für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignet.¹⁶³ Gravitative Prozesse stellen Naturgefahren dar, die in den meisten ROG eine Baulandwidmung generell ausschließen. So dürfen etwa gemäß § 28 Abs. 3 Slbg ROG Flächen nicht als Bauland ausgewiesen werden, die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl. gelegen sind. § 15 Abs. 3 NÖ ROG bestimmt, dass Flächen nicht als Bauland gewidmet werden dürfen, die rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdet sind. Auch der VwGH bestätigt, dass eine Grundfläche für eine Bebauung ungeeignet ist, wenn sie im Gefährdungsbereich von Steinschlag gelegen ist.¹⁶⁴

Als Widmungs- bzw. Bauverbotsbereiche im Flwp werden Flächen bestimmt, die sich wegen der natürlichen Verhältnisse für eine Bebauung nicht eignen. Bezüglich der inhaltlichen Definition und räumlichen Abgrenzung der Verbotsbestimmungen für Bauland knüpfen die Raumordnungsgesetze selten unmittelbar an die Hochwasserbereiche oder Überflutungsgebiete nach dem Wasserrecht oder die Inhalte der Gefahrenzonenpläne nach dem Forstrecht an. Demzufolge gelten für Festlegungen der (forstlichen) Gefahrenzonenpläne, die keine unmittelbaren Rechtswirkungen für andere Rechtsgebiete haben,¹⁶⁵ auch nicht unmittelbar Verbote für Baulandwidmungen. Obwohl die ROG keine Verpflichtung zur Berücksichtigung der Gefahrenzonenpläne als Widmungskriterien bestimmen, können Gefahrenzonen durchaus rechtlich Wirkung entfalten. Der aufgrund des ForstG erlassene Gefahrenzonenplan vermag zwar die Gemeinde bei Erlassung von Planungsnormen nicht unmittelbar zu binden, der Verordnungsgeber ist jedoch berechtigt, die im Gefahrenzonenplan zum Ausdruck kommenden Gefährdungen eines Grundstückes als Grundlage für die eigene Entscheidung über die Frage der Eignung eines Grundstückes als Bauland heranzuziehen.¹⁶⁶

Für die räumliche Abgrenzung der planungsrechtlich relevanten Gefährdungsbereiche liegen raumordnungsgesetzliche Definitionen vor, deren Abgrenzung nach verschiedenen Methoden und Kriterien erfolgt. Keinesfalls sind die naturgefahrenabhängigen

Geltungsbereiche für allfällige Widmungsverbote für Bauland einheitlich definiert und folgen auch nicht immer den Vorgaben im Wasser- und Forstrecht.

Unterschiedliche Definitionen von Gefährdungsbereichen

Die ROG unterscheiden bei der Definition und Abgrenzung raumordnungsrechtlich relevanter Gefährdungsbereiche mehrere Methoden- und Begriffstypen, die in folgenden Fällen gravitative Naturgefahren berücksichtigen:

a. Allgemeine Benennung von Naturgefahren

In einigen Ländern werden naturgefährdete Gebiete allgemein durch die Nennung der jeweiligen Naturgefahr definiert: So bestimmt etwa § 3 Abs. 1 lit b Ktn GplG, dass insb. Gebiete, die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren u. Ä. gelegen sind, nicht als Bauland festgelegt werden dürfen.

Welche Bemessungsereignisse für die konkreten Einstufungen als raumordnungsrechtlich relevante Gefährdungsbereiche bei allgemein formulierten Gefährdungen gelten, ist in den ROG in der Regel nicht näher ausgeführt. Welche Umstände somit gegeben sein müssen, dass die „natürlichen Gegebenheiten“¹⁶⁷ eine Bebauung ausschließen, ist in der praktischen Auslegung durch die Planungsträger zu klären, wobei sich die Abgrenzung der Gefährdungsbereiche aus dem Ausmaß und der Häufigkeit der Gefährdung ergeben wird.¹⁶⁸ In einzelfallbezogenen Ermittlungsverfahren ist von der Behörde die konkrete Gefährdung zu bestimmen und regelmäßig durch fachliche Gutachten zu begründen.

b. Gefahrenzonenpläne

In wenigen Bundesländern werden im Raumordnungsrecht ausdrücklich die Inhalte von Gefahrenzonenplänen als Kriterien für Widmungsentscheidungen angeführt. Eine solche Ausnahme bildet § 37 Abs. 1 TROG, wonach von der Widmung als Bauland insb. Grundflächen ausgeschlossen sind, soweit sie unter Bedachtnahme auf Gefahrenzonenpläne wegen einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren für eine widmungsgemäße Bebauung nicht geeignet sind. Bei der Prüfung von Gefährdungen sieht somit das TROG unmittelbare Bedachtnahme auf Gefahrenzonenpläne vor.¹⁶⁹

163 Eine Ausnahme stellt diesbezüglich WBO dar, die keine naturgefahrenbezogenen Widmungsverbote für Bauland kennt.

164 VwGH Erk. vom 30. 6. 1983, GZ 82/06/0196 (zum Slbg BGG).

165 Khakzadeh, Rechtsfragen des Lawinenschutzes, 2004, S. 149.

166 VfSlg. 15.136/1998, 16.286/2001.

167 Nach § 21 Abs. 1 OÖ ROG: Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinschlag, Bodenbeschaffenheit, Lawinengefahr.

168 VwSlg 9237A/1977.

169 Da das NÖ ROG sowie die NÖ BO keinen unmittelbaren Bezug zu Gefahrenzonenplänen herstellen, kann nach Ansicht des VwGH, 98/05/0147, einer Gefährdung gemäß § 20 Abs. 2 Z. 3 BO nicht allein auf die Festlegung einer roten Zone in einem nicht näher genannten Gefahrenzonenplan gestützt werden, sondern es sind Erhebungen darüber erforderlich, ob die vorgenommenen Bauführungen tatsächlich durch Hochwasser gefährdet sein können.

Das Stmk-Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume bezieht sich ebenfalls auf Gefahrenzonenpläne. Freilich sind gemäß § 4 Abs. 1 Z 2 nur rote Gefahrenzonen nach den forstrechtlichen Gefahrenzonenplänen von Baugebieten freizuhalten; Hinweisbereiche werden lediglich in den Empfehlungen erwähnt.

c. Rückhaltebereiche und für Schutzmaßnahmen relevante Bereiche

Über Gefahrenzonen im engeren Sinn hinausgehend bestimmen einzelne Bundesländer im Zusammenhang mit Naturgefahren zusätzliche Tatbestände, welche freilich in erster Linie wasserwirtschaftliche Zielsetzungen zum Inhalt haben,¹⁷⁰ und weniger auf für gravitative Schutzmaßnahmen relevante Bereiche abstellen.

Widmungsverbote für Grünlandwidmungen

Im Zusammenhang mit Bauführungen in Gefährdungsbereichen sind nicht nur die Widmungsbestimmungen für Bauland relevant, sondern auch die Einschränkungen für Grünlandwidmungen sowie Bauten im Grünland. Die vielfältigen Funktionen des Grünlandes und die Standort- und Nutzungsgebundenheit bestimmter Aktivitäten haben die Gesetzgeber veranlasst, Nutzungen im Grünland vorzusehen, die Bauführungen ermöglichen. Grünland ist nicht mit unbebauten Flächen gleichzusetzen, sondern einzelne Grünlandkategorien erlauben Bauführungen bzw. sehen Bauführungen vor, was im Zusammenhang mit Naturgefahren entsprechende Schutzbestimmungen im Raumordnungsrecht erfordert.

Die ROG bestimmen nur zum Teil Widmungsbeschränkungen oder -verbote für Grünland(sonder)widmungen, die durch Naturgefahren allgemein oder Massebewegungen speziell gefährdet sind.¹⁷¹ Systematisch ist im Grünland zwischen folgenden Regelungstypen zu unterscheiden:

- Für bestimmte Grünlandnutzungen gelten keine naturgefahrenspezifischen Widmungsverbote, sondern nur die allgemeinen Raumordnungsgrundsätze und -ziele;
- Für bestimmte Grünlandnutzungen gelten ausdrücklich die Widmungsverbote des Baulandes;
- Für bestimmte Grünlandnutzungen gelten besondere naturgefahrenspezifische Widmungskriterien.

Eine Sonderregelung im Zusammenhang mit Naturgefahren sieht § 42 Abs. 1 lit e TROG vor, wonach nunmehr¹⁷² im Freiland ausdrücklich „Verbauungen zum Schutz vor Naturgefahren“ u. dgl. zulässig sind. Auch wenn in anderen Bundesländern keine gesetzlichen Widmungsverbote für Grünland(sonder)widmungen gelten, kann auch bei diesen Grünlandfestlegungen die Auslegung der Raumordnungsgrundsätze und -ziele oder Planungsrichtlinien bzw. Analogieschlüsse zu den Widmungsbeschränkungen für Bauland in begründeten Fällen zur Versagung der Grünland(sonder)widmung führen. Somit sind in einzelnen Ländern aus raumordnungsrechtlicher Sicht Grünland(sonder)widmungen in Gefährdungsbereichen lediglich bei einem Widerspruch zu Raumordnungszielen unzulässig.¹⁷³ Ausgehend von den Raumordnungsgrundsätzen und -zielen wird in diesen Bundesländern im Einzelfall – in Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen – die Zulässigkeit der einzelnen Widmungen zu prüfen sein. Bezüglich Grünland(sonder)nutzungen ist allerdings auf andere Rechtsmaterien zu verweisen, die entsprechende Nutzungen in Gefährdungsbereichen ausschließen.¹⁷⁴

Einzelne ROG enthalten allerdings ausdrücklich Widmungsverbote auch für (einzelne) Grünland(sonder)widmungen. Speziell für Bauten im Grünland bestimmt § 5 Abs. 6 Ktn GplG ein Bauverbot – mit Ausnahmen – für gefährdete Bereiche. Flächen im Grünland, die aus Gründen nach § 3 Abs. 1 lit a bis lit d Ktn GplG¹⁷⁵ von einer Bebauung frei zu halten sind, sind nicht für die Errichtung von Gebäuden oder sonstigen baulichen Anlagen bestimmt.

Die Planungsbehörden in NÖ haben bei der Festlegung von Widmungsarten allgemein und Grünland(sonder)widmungen speziell zu berücksichtigen, dass nach § 14 Abs. 2 Z 15 NÖ ROG die Raumverträglichkeit der Widmungsart festgestellt werden kann. Für einzelne Grünland(sonder)widmungen gelten teilweise spezielle Widmungsbeschränkungen. Die Widmungsart Grünland-Campingplatz darf nach § 19a Abs. 4 NÖ ROG nur auf solchen Flächen festgelegt werden, für die keine Baulandwidmungsverbotsbestimmungen gelten. In NÖ gelten für Grünlandbauten die einschränkende Bestimmungen nach § 55 Abs. 3 NÖ BO, wonach im Grünland ein Bauwerk nicht errichtet werden darf, wenn der Bestand oder die Benützbarkeit des Bauwerks durch Hochwasser,

170 Zopp, Naturgefahren im öffentlichen Recht, 2004, S. 72.

171 Da das Ausmaß der tatsächlichen Gefährdung einer Grünlandfläche vielfach erst anhand konkreter Nutzungs- und Bauabsichten ermittelbar ist, wird in einigen Bundesländern erst im Baubewilligungsverfahren eine Risikobewertung vorgenommen.

172 LGBl. für Tirol Nr. 47/2011.

173 Bgld, Oö, Slbg und Wien.

174 So ist z. B. nach § 3 Abs. 1 Slbg Campingplatzgesetz geregelt, dass das als Campingplatz in Aussicht genommene Grundstück weder auf einem Steilhang noch am Fuße eines Steilhanges gelegen sein und keinen hohen Grundwasserstand haben darf. Es muss so gelegen sein, dass die körperliche Sicherheit der Gäste und ihr Eigentum, insb. durch Überschwemmungen, Vermurungen, Felsstürze, Windwurf und Starkstromleitungen, nicht gefährdet sind.

175 Durch § 3 Abs. 1 lit b Ktn GplG werden Gefährdungsbereiche von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren, Altlasten u. Ä. als Verbotsbereiche für Bauland bestimmt.

Steinschlag, Rutschungen, Grundwasser, ungenügende Tragfähigkeit des Untergrundes, Lawinen und ungünstiges Kleinklima gefährdet sind.

§ 19 Abs. 2 Z 4 lit b NÖ ROG bietet den kommunalen Planungsträgern durch eine entsprechende Festlegung im Flwp die Möglichkeit, den Weiterbestand – und sogar die Erweiterung – erhaltenswerter Gebäude im Grünland durch aktive Maßnahmen zu ermöglichen.¹⁷⁶ Allerdings dürfen bestehende Gebäude nur dann als erhaltenswerte Gebäude im Grünland (GEB's¹⁷⁷) ua. gewidmet werden, wenn der Bestand oder die dem Verwendungszweck entsprechende Benützbarkeit des Gebäudes nicht durch Hochwasser, Steinschlag, Rutschungen, Grundwasser, ungenügende Tragfähigkeit des Untergrundes, Lawinen ... oder eine andere Auswirkung natürlicher Gegebenheiten gefährdet ist. Seit 2002 bestimmt demzufolge der NÖ Gesetzgeber für bestimmte Gebäude im Grünland besondere Einschränkungen bei Naturgefahren, wobei bei der Gefahrendefinition nicht nur auf die gefährdete Fläche, sondern auch auf den Bestand und den Verwendungszweck abstellt wird.

In der Stmk können nach § 33 Abs. 2 Stmk ROG im Freiland Sondernutzungen nur festgelegt werden, wenn sie nicht im öffentlichen Interesse, insb. zum Schutz der Natur, des Orts- und Landschaftsbildes oder wegen der natürlichen Verhältnisse, wie Grundwasserstand, Bodenbeschaffenheit, Lawinen-, Hochwasser-, Vermurungs-, Steinschlag- und Rutschgefahr, von einer Bebauung freizuhalten sind. Spezielle Regelungen im Zusammenhang mit Naturgefahren sind für Auffüllungsgebiete – kleinräumig, zusammenhängend bebaute Gebiete außerhalb des Baulandes – vorgesehen,¹⁷⁸ die gemäß § 33 Abs. 3 Z 3 Stmk ROG nur dann festgelegt werden können, wenn sie als Bauplatz geeignet sind. § 33 Abs. 6 Stmk ROG bestimmt zusätzlich, dass im Freiland bestehende bauliche Anlagen im unbedingt notwendigen Abstand zum bisherigen Standort ersetzt werden dürfen,

- wenn sie infolge eines katastrophartigen Ereignisses (wie z. B. Elementarereignisse, Brandschäden usw.) untergegangen sind und bei Einbringung des Bauansuchens der Zeitpunkt des Unterganges nicht länger als fünf Jahre zurückliegt oder
- sich der Neubau im öffentlichen Interesse (Erfordernisse des Verkehrs, der Landesverteidigung, des Hochwasser oder Grundwasserschutzes) als erforderlich erweist.

Im Zusammenhang mit der raumordnungsgesetzlichen Wiedererrichtung im (alten) § 25 Abs. 4 Stmk ROG stellt der VwGH¹⁷⁹ fest, dass in der Bestimmung keine allgemeine Grundlage für die (generelle) Zulässigkeit der Wiedererrichtung eines Gebäudes (Altbestandes) enthalten ist, das infolge einer Baufälligkeit einstürzt oder aber vorsorglich wegen Gefahr im Verzug abgetragen wird. Der VwGH sieht nur Vorschriften für spezielle Fälle, nämlich ua. für den Untergang infolge eines katastrophartigen Ereignisses. Dies steht nach Ansicht des VwGH auch mit dem Ziel des Gesetzgebers in Einklang, das Freiland möglichst von nicht widmungskonformen Gebäuden frei zu halten und es würde diesem Ziel zuwiderlaufen, wenn ganz allgemein Gebäude, die das Ende ihrer technischen Lebensdauer erreicht haben, immer wieder durch Neubauten ersetzt werden dürften.

Nach den Bestimmungen des § 41 Abs. 2 TROG sind im Freiland grundsätzlich nur wenige Bauführungen zulässig.¹⁸⁰ Für den Großteil von Bauführungen im Freiland sind nach § 43 TROG Sonderflächen erforderlich, für welche die gleichen Eignungskriterien wie für Bauland gelten. Grundflächen, die durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren gefährdet sind, dürfen gemäß § 43 Abs. 4 TROG nur dann als Sonderflächen gewidmet werden, wenn eine dem festgelegten Verwendungszweck entsprechende Bebauung möglich ist, erforderlichenfalls unter der Voraussetzung

- einer bestimmten Anordnung oder baulichen Beschaffenheit der Gebäude oder sonstigen Anlagen oder
- sonstiger baulicher Vorkehrungen in deren Bereich oder
- bestimmter organisatorischer Vorkehrungen, wie insb. eines Sicherheitskonzeptes.

Zur Frage der Eignung der betreffenden Grundflächen als Sonderflächen sind facheinschlägige Gutachten einzuholen, und wenn aktuelle Gefahrenzonenpläne vorliegen, sind diese in die Beurteilung mit einzubeziehen. Sofern dies zur Gewährleistung der Nutzungssicherheit von Gebäuden oder sonstigen Anlagen erforderlich ist, ist gemäß § 43 Abs. 4 TROG der Verwendungszweck auf die Benützung der betreffenden Gebäude oder sonstigen Anlagen innerhalb bestimmter Zeiträume zu beschränken. Liegen geplante Sonderwidmungen in der „roten Lawinengefahrzone“ und ein Teil in der „gelben Lawinenge-

176 Pallitsch, Pallitsch, Kleewein, Niederösterreichisches Baurecht, 2012, S. 1412.

177 „Geb“ stellt laut NÖ Planzeichenverordnung die Signatur für erhaltenswerte Gebäude im Grünland dar.

178 Bis zur ROG-Novelle 1994 waren Auffüllungsgebiete gemäß § 23 Abs. 2 Stmk ROG 1974 eine Nutzungsart im Bauland. Vgl. auch EB zur Nov 94, zit. in Hauer, Trippl, Steiermärkisches Baurecht, 1995, S. 506.

179 Erk. VwGH vom 10. 4. 2012, GZ 2012/06/0010.

180 Im Freiland dürfen nach § 41 Abs. 2 TROG nur ortsübliche Städel in Holzbauweise, die landwirtschaftlichen Zwecken dienen, Bienenhäuser in Holzbauweise mit höchstens 20 m² Nutzfläche sowie Nebengebäude und Nebenanlagen errichtet werden.

fahrenzone“, stimmt der VwGH einer Planungsbehörde zu, „wenn sie, gestützt auf die vorliegenden Gutachten, davon ausgegangen ist, dass durch die beabsichtigten Änderungen ein Einbeziehen stärker gefährdeter Bereiche sowohl für die zur Bebauung ausersehene Flächen als auch für jene, die dem Aufenthalt von ZuschauerInnen im Freien dienen sollen, bewirkt würde.“¹⁸¹

Innerhalb der Freiflächen sind nach § 18 Abs. 5 VlbG RplG Gebiete als Freihaltegebiete festzulegen, die im öffentlichen Interesse, insb. zum Schutz des Landschafts- und Ortsbildes oder wegen der natürlichen Verhältnisse (Grundwasserstand, Bodenbeschaffenheit, Lawinen-, Hochwasser-, Vermurungs-, Stein-schlag- und Rutschgefahr usw.) von einer Bebauung frei zu halten sind.

Im NÖ ROG wurde mit der 8. ROG-Novelle 1999 die Widmungskategorie „Freihalteflächen“ eingeführt mit der Begründung, dass im NÖ ROG bisher eine Widmung fehlte, mit der jene Flächen möglichst frühzeitig frei gehalten werden können, die unter anderem zur Sicherung natürlicher Retentionsräume un bebaut bleiben sollen.¹⁸²

Anzumerken ist im Zusammenhang mit dem Forstrecht, insb. mit § 5 Abs. 2 lit b GefahrenzonenplanVO, dass im Unterschied zu Bauland häufig keine Gefahrenzonen für Grünland verfügbar sind, weil diese Gebiete nicht zum „raumrelevanten Bereich“ gezählt werden. Meist sind daher außerhalb des Baulandes Einzelbegutachtung jenseits der ministergenehmigten Gefahrenzonenpläne die Grundlage für die Gefahrenbeurteilung und Feststellung der Bebaubarkeit.

2.4.7 Örtliche Raumplanung – Bebauungsplan

Der Bebauungsplan legt Einzelheiten der Bebauung für die im Flwp als Bauland ausgewiesenen Flächen fest und bestimmt die bauliche Gestaltung und die Verkehrserschließung der Bauflächen. Bebauungs-

pläne, wobei zwischen verpflichtend vorgesehenen und möglichen Inhalten zu unterscheiden ist, haben die Aufgabe, die zweckmäßige und geordnete Bebauung durch die Festlegung baulicher Gestaltungskriterien zu bewirken und regeln somit die städtebauliche Ordnung. Wie beim Flwp – beide Pläne haben Verordnungscharakter – dürfen baurechtliche Bewilligungen nur erteilt werden, wenn sie den planerischen Festlegungen im Bebauungsplan nicht widersprechen.

Im Zusammenhang mit Naturgefahren und Gefährdungsbereichen kommt dem Bebauungsplan zunächst untergeordnete Bedeutung zu, zumal Bebauungspläne das Hauptinstrument zur Regelung der baulichen Nutzung und Gestaltung eines Gebietes darstellen und dementsprechend vor allem für das Bauland gelten. Jedoch sind innerhalb des Baulandes, insb. in Gefährdungsbereichen, die Steuerungsmöglichkeiten umfangreich. In den Bundesländern,¹⁸³ in denen die Erteilung einer Baubewilligung das Vorliegen eines Bebauungsplanes voraussetzt, ist ein entsprechender Bebauungsplan zunächst zu erstellen und zu beschließen, um in der Folge bewilligungspflichtige Baulichkeiten errichten zu können. Im Zuge dieses planerischen Aktes haben die Gemeinden nicht nur die Möglichkeit, den Zeitpunkt der Erstellung zu bestimmen (und damit das Vorliegen der notwendigen Unterlagen für eine Baubewilligung), sondern können im Bebauungsplan auch inhaltliche Einschränkungen der bebaubaren Fläche treffen, durch welche die Reduzierung von Naturgefahren festgelegt wird.¹⁸⁴ Als Maßnahmen, die eine Verbauung von Gefährdungsbereichen verhindern, sind als Inhalte des Bebauungsplanes beispielsweise Baugrenzenlinien,¹⁸⁵ (hintere) Baufluchtlinien¹⁸⁶ oder Flächen im Bauland, die von einer Bebauung frei zu halten sind,¹⁸⁷ möglich.

Im Fall einer Gefährdung durch Naturgefahren bestimmt beispielsweise § 59 Abs. 3 TROG, dass die Baugrenzenlinien so festzulegen sind, dass eine Gefährdung von Gebäuden und sonstigen baulichen Anlagen vermieden wird. In diesem Fall ist erforderlichenfalls

181 VwGH Erk. vom 23. 10. 2007, Zl. 2003/06/0159: Wenn gemäß § 43 Abs. 3 TROG 2001 als Sonderflächen nur Grundflächen gewidmet werden dürfen, die sich unter Bedachtnahme auf § 37 nach ihrer Lage und Beschaffenheit für eine dem festgelegten Verwendungszweck entsprechende Bebauung eignen, ergibt sich daraus, dass die Eignung der jeweiligen Fläche bezogen auf den konkret vorgesehenen Verwendungszweck zu beurteilen ist. Diese Beurteilung hat die belangte Behörde zutreffend vorgenommen, indem sie ausgeführt hat, dass die durch temporäre Maßnahmen vorgesehene Minimierung der Schadensereignisse nicht ausreicht, um der gesetzlichen Vorgabe des § 43 Abs. 3 TROG 2001 gerecht zu werden, zumal im Planungsbereich u. a. auch Veranstaltungen mit einer beträchtlichen Anzahl von Personen stattfinden. Bei der Durchführung der geplanten Veranstaltungen würden sich viele Personen in der „Veranstaltungsarena“ im Freien aufhalten und damit nicht in einem durch Gebäude geschützten Bereich.

182 Amt der NÖ Landesregierung, Motivenbericht zur 8. ROG-Novelle, zu § 19.

183 Nach § 12 Abs. 2 SlbG BGG darf eine Bauplatzerklärung – mit wenigen Ausnahmen – nur aufgrund eines Bebauungsplanes ausgesprochen werden. Vgl. Lüftenegger, Bebauungspläne: Chance oder Belastung? Raumplanung aktuell, 1/2004 12. Die Baubewilligung für den Neubau von Gebäuden darf nach § 54 Abs. 5 TROG nur erteilt werden, wenn für das betreffende Grundstücke Bebauungspläne bestehen.

184 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 140.

185 Z. B. § 22 Abs. 1 lit c Bgld RplG, § 25 Abs. 2 lit c Ktn GplG, § 29 Abs. 2 Z 4 SlbG ROG, § 59 Abs. 3 TROG.

186 Z. B. § 69 Abs. 2 Z 4 NÖ BO, § 32 Abs. 3 Z 2 Oö ROG.

187 Z. B. § 28 Abs. 2 Z 4 Stmk ROG, § 28 Abs. 3 lit m VlbG RplG.

durch eine zusätzliche Festlegung zu bestimmen, dass jene baulichen Maßnahmen, die nach den baurechtlichen Vorschriften des § 6 Abs. 4 TBO 2011 zulässig wären, nicht zur Anwendung gelangen.¹⁸⁸ § 42 Abs. 2 Z 10 Stmk ROG bestimmt allgemein, dass im Bebauungsplan als mögliche Inhalte Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren festgelegt werden können. In Betracht kommen in diesem Zusammenhang auch bauliche Vorkehrungen gegen gravitative Naturgefahren, die in der Folge im Bauverfahren als Auflagen oder Bewilligungen in der Baubewilligung vorzuschreiben sein werden.¹⁸⁹

Insgesamt kann der Bebauungsplan vor allem im kleinräumigen Umgang mit Gefährdungsbereichen eine sinnvolle Ergänzung zum Flächenwidmungsplan bieten und eine Schutzwirkung erzielen.

2.4.8 Naturgefahren und Widmungen vor Gericht

Aus der Judikatur des VfGH und VwGH lassen sich im Zusammenhang mit Widmungsfestlegungen und Gefahrenzonenplänen im Wesentlichen zwei Aussagen ableiten:

- Inhalte von Gefahrenzonenplänen sind nicht unmittelbar rechtsverbindlich, sondern haben nur empfehlenden Charakter, was Gemeinden zu eigenständigen Abwägungen verpflichtet.
- Ein vollständiges Ignorieren der Inhalte der Gefahrenzonenpläne bei Widmungsentscheidungen kann eine unvollständige Grundlagenforschung und in der Folge eine fehlerhafte Interessenabwägung bewirken.

Kenntlichmachungen im Flwp kommt empfehlender Charakter aus raumordnungsrechtlicher Sicht zu – unabhängig von der Rechtsverbindlichkeit nach anderen Rechtsnormen. Allgemein gilt für Kenntlichmachungen, dass diese keine selbstständige normative Bedeutung haben,¹⁹⁰ sondern lediglich Informationscharakter. Eine Kenntlichmachung bedeutet nicht die Festlegung einer Widmung, sondern „die Berücksichtigung von Gegebenheiten, sei es aufgrund realisierter oder beabsichtigter Planungen anderer Hoheitsträger.“¹⁹¹

Gefahrenzonen bilden aber grundsätzlich¹⁹² nicht den räumlichen Geltungsbereich der forst- oder wasserrechtlichen Bewilligungen ab. Eine Kenntlichmachung kann nach der Rechtsprechung des VwGH nur die Wirkung entfalten, „dass sich niemand auf die Unkenntnis der ersichtlich gemachten Beschränkungen berufen kann, eine weitergehende (originäre) rechtliche Wirkung kommt der Kenntlichmachung hingegen nicht zu. Sie hat lediglich deklarativen Charakter.“¹⁹³ Im Flwp kenntlich gemachte Gefahrenzonen informieren nicht über den rechtsrelevanten Geltungsbereich anderer Rechtsmaterien, sondern stellen fachliche Gefährdungseinschätzungen räumlich dar. Gefahrenzonenpläne werden vom VwGH als „eine sachverständig und unter Einhaltung bestimmter Publizitätserfordernisse erarbeitete Art von Gutachten mit Prognosecharakter“ eingestuft.¹⁹⁴ Der VwGH¹⁹⁵ hat zum ForstG und zu den GefahrenzonenpläneVO ausgeführt, dass Gefahrenzonenplänen als solchen keine normative Außenwirkung zukommt. „Bestimmte Gebote, Verbote oder Erlaubnisse für die Bürger lassen sich daraus nicht unmittelbar ableiten.“ Auch § 6 Abs. 1 GefahrenzonenpläneVO enthält kein absolutes, „an alle Rechtsunterworfenen“ gerichtetes Bauverbot. Der VwGH folgt nicht der Auffassung, der Gefahrenzonenplan sei eine Verordnung, und die rote Gefahrenzone bewirkt ein allgemeines Bauverbot. „Der Gefahrenzonenplan nach § 11 des Forstgesetzes 1975 stellt keine Rechtsverordnung dar.“¹⁹⁶

Betreffend das Ausmaß einer (Lawinen-)Gefährdung hat der VwGH festgestellt, dass nicht schon jede auch nur theoretische Möglichkeit eines Lawinenabganges (etwa im Falle ganz außergewöhnlicher Verhältnisse) zur Annahme führt, dass ein Grundstück im Gefährdungsbereich von Lawinen liegt. Vielmehr muss eine Gefährdung durch Lawinen so sehr im Bereich praktischer Möglichkeiten liegen, dass vernünftigerweise denkende Menschen von einer Bebauung dieses Grundstückes Abstand nehmen.¹⁹⁷ Die Behörden sind daher verpflichtet, jeden Einzelfall nach Häufigkeit und Ausmaß der Gefährdung zu prüfen und zu beurteilen.

Der VwGH¹⁹⁸ hat zur Rechtslage in NÖ festgehalten, dass weder aus der NÖ BauO noch aus dem NÖ ROG

188 Kirchmair, Die neue Rechtslage im Tiroler Raumordnungsrecht, 2012, S. 9.

189 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 140: „Enthält eine rechtskräftige Bewilligung keine entsprechende Nebenbestimmung, widerspricht sie dem Bebauungsplan und kann als nichtig erklärt werden.“

190 Fröhler, Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht, 1975, S. 92; Pernthaler, Fend, Kommunales Raumordnungsrecht, 1989, S. 64.

191 Kleewein, Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsgesetz, 2011, S. 159.

192 Es sei denn, die Gefahrenzonen beziehen sich auf Waldflächen im Sinne des § 1a Forstgesetzes oder HQ-30-Bereiche und damit auf § 38 Abs. 1 WRG, wonach innerhalb der Hochwasserabflussgebiete für bestimmte Anlagen eine wasserrechtliche Bewilligung erforderlich ist.

193 VwGH Erk. vom 15. 12. 2004, GZ 2003/09/0121.

194 VwGH Erk. vom 27. 3. 1995, GZ 91/10/0090.

195 VwGH Erk. vom 27. 3. 1995, GZ 91/10/0090.

196 VwGH Erk. vom 27. 6. 2006, GZ 2005/10/0120.

197 VwGH 3064/78, VwSlg 9237 A/1977.

198 VwGH Erk. vom 19. 12. 2000, GZ 98/05/0147.

sich unmittelbar ein Verbot von Bauführungen allein damit begründen lässt, dass ein Vorhaben einer Kenntlichmachung im Sinne des § 15 Abs. 2 Z. 2 NÖ ROG widerspricht.

Der VfGH führt zu kenntlich gemachten gravitativen Naturgefahren aus: Wenn vorgebracht wird, dass das betroffene Grundstück im braunen Hinweisbereich des Gefahrenzonenplans der WLVI liege, so ist dem zu entgegen, dass ein derartiger Gefahrenzonenplan als forstliche Raumplanung des Bundes die Gemeinde bei Erlassung des Flwp formell nicht bindet.¹⁹⁹ Ein aus der Sicht der überörtlichen Planung erforderliches Verbot bestimmter Widmungen ergibt sich aus der Kennzeichnung als braunes Hinweisgebiet nicht.²⁰⁰

Aus dem grundsätzlich informativen Charakter von Kenntlichmachungen ist nicht ableitbar, dass diese Festlegungen keine planerische Relevanz insofern haben, als dass für die kenntlich gemachten Flächen ohne Weiteres beliebige bzw. der Intention der Kenntlichmachung entgegenlaufende Widmungen festgelegt werden dürfen. Die durch Hinweisbereiche angezeigten Gefahrenbereiche stellen nach Ansicht des VfGH²⁰¹ durchaus eine wesentliche Entscheidungsgrundlage dar. Die Gemeinde ist berechtigt, die durch den Gefahrenzonenplan zum Ausdruck kommende Gefährdung eines Grundstückes als Grundlage für die eigene Widmungsentscheidung heranzuziehen. Keine Bedenken bestehen für den VfGH dagegen, dass eine rote Gefahrenzone dazu führt, dass Grundstücke nicht als Bauland gewidmet werden.²⁰² Der VfGH hat eine Änderung des Flächenwidmungsplanes in einer roten Lawinengefahrenzone in der Gemeinde Tux im Zillertal ua. deshalb als rechtswidrig aufgehoben, weil „bei gleichbleibenden siedlungsstrukturellen Verhältnissen eine Sonderflächen- bzw. Baulandwidmung des in Rede stehenden Grundstückes nur für den Fall einer weitgehenden Eindämmung der Lawinengefährdungssituation und deren Niederschlag im Gefahrenzonenplan in Betracht“ kommt.²⁰³

Kenntlichmachungen entbinden Gemeinden nicht, im Rahmen des Widmungsverfahrens eine ausreichende Grundlagenforschung und nachvollziehbare Interessenabwägung vorzunehmen. Der VfGH²⁰⁴ hat demzufolge die Freilandwidmung eines im Gefährdungsbereich einer Lawine gelegenen Grundstückes

als zulässig angesehen. Er hegt keine Bedenken dagegen, dass die Gemeinde Ischgl an der Freilandwidmung festgehalten hat. Das betreffende Grundstück ist in der forstlichen Raumplanung des Bundes, die zwar die Gemeinde formell nicht bindet, nach wie vor in den roten Gefahrenzonenbereich eingereiht; die Gemeinde setzte sich außerdem mit der Frage auseinander, ob die Freilandwidmung der gegenständlichen Liegenschaft noch aufrechtzuerhalten sei: Da im Bereich des sogenannten „Katzenkretzers“ bisher noch keine Lawinenverbauung erfolgt sei, liege das Grundstück weiterhin im Gefährdungsbereich der „Madlein-Lawine“. Dass selbst in ähnlich gelagerten Fällen Umwidmungen von Flächen im Lawinengefährdungsbereich vorgenommen wurden, bewirkt nicht die Gleichheitswidrigkeit der Beibehaltung einer Flächenwidmung. Denn einerseits gibt ein Fehlverhalten der Behörde anderen Personen nicht das Recht auf ein gleiches Fehlverhalten der Behörde.²⁰⁵ Andererseits erscheint die Beibehaltung der Flächenwidmung aufgrund der von der Gemeinde vorgebrachten Argumente nicht als unsachlich.

Der eingeschränkten rechtlichen Bedeutung von Kenntlichmachungen steht die Informationsbedeutung planlich eingetragener Gefahrenbereiche gegenüber, zumal Überlagerungen von Gefahren- und Siedlungsbereichen raumplanerische Konfliktpotenziale aufzeigen. Für Planungs- und Baubehörden sowie für GrundeigentümerInnen informieren kenntlich gemachte Hinweisbereiche über eingeschränkte Liegenschaftseignungen. Nicht zu vernachlässigen ist darüber hinaus eine erhöhte Eigenverantwortung bei Vorliegen entsprechender Informationen.

2.4.9 Gesetzliche Schutzziele bei gravitativen Naturgefahren

Die Auslegungspraxis der gesetzlich festgelegten Widmungsverbote durch die Planungs- und Aufsichtsbehörden ist in den Ländern unterschiedlich. Dies vor allem deshalb, da für Hinweisbereiche keine Einschätzung des Gefahrenausmaßes oder systematisierte Gefährdungsinterpretationen für Siedlungen vorliegen. Ob Baulandwidmungen und in der Folge Bauführungen ausgeschlossen, eingeschränkt oder (mit Auflagen) zulässig sind, ist aus den Hinweisbereichen nicht ableitbar, sondern durch zusätzliche Gutachten zu klären. Die unter-

199 VfSlg. 15.136/1998.

200 VfSlg. 15.791/2000: Der VfGH hegt keine Bedenken gegen den Flächenwidmungsplan der Gemeinde Scharnstein, der für das gegenständliche Grundstück Bauland-Betriebsbaugelände vorsieht, obwohl diese Fläche im „braunen Hinweisbereich“ des gültigen Gefahrenzonenplanes der Wildbach- und Lawinenverbauung liegt.

201 Vgl. VfSlg. 15.136/1998.

202 VfSlg. 16.286/2001 (zum Slbg ROG)

203 VfSlg. 17.216/2004 (zum TROG).

204 VfSlg. 15.136/1998 (zum TROG).

205 VfSlg. 10.007/1984, 11.435/1987, 12.796/1991.

schiedliche Handhabung im Umgang mit gravitativen Prozessen in den Ländern beruht auch darin, dass die Widmungsverbote in den ROG für gravitative Prozess sich von anderen Naturgefahren teilweise unterscheiden. Während insb. bei Hochwasser quantifizierbare Schutzziele gesetzlich vorgegeben werden, fehlen bei gravitativen Gefahren nähere und leicht operationalisierbare Schutzziele durchwegs. So enthalten die ROG typischerweise generelle Vorgaben, dass bei einer Gefährdung durch Steinschlag oder Rutschungen eine Baulandwidmung unzulässig ist. Nähere Angaben, ab welcher Eintrittswahrscheinlichkeit und welcher möglichen Intensität Rechtsfolgen in Form eines Widmungsverbotes ausgelöst werden, fehlen in den ROG und den nachgeordneten RO-Verordnungen.

Die raumordnungsrechtlichen Schutzziele sind demzufolge allgemein und vielfach wenig differenziert festgelegt. Grundsätzlich sind hinsichtlich der Rechtswirkung von Gefährdungen unterschiedliche Differenzierungen denkbar:

- **Differenzierung nach der Gefahrenart oder -klasse:** Raumordnungsrechtlich relevant sind durchwegs Naturgefahren, die räumlich abgrenzbar sind, wobei allein die Gefahrenart in der Regel zu keiner unterschiedlichen raumordnungsrechtlichen Beurteilung führt. So unterscheiden etwa die Widmungsverbotsbestimmungen in § 15 Abs. 3 NÖ ROG zwischen „Flächen, die bei 100-jährlichen Hochwässern überflutet werden“ (Z 1) und „Flächen, die rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdet sind“. Eine unterschiedliche Rechtswirkung dieser Differenzierung ist freilich nicht erkennbar.
- **Differenzierung nach Gefährdungsstufen:** Vereinzelt wird im Raumordnungsrecht zwischen gelben und roten Gefahrenzonen bzw. HQ-30- und HQ-100-Bereichen differenziert und damit verschiedene Eintrittshäufigkeiten und -intensitäten berücksichtigt. Nach Gefährdungsgraden abgestufte Widmungskriterien finden sich in den ROG selten, was insofern überrascht, als insb. Gefahrenzonenpläne unterschiedliche Gefahrenstufen ausweisen. In der Regel werden in der Planungspraxis Einzelbeurteilungen durchgeführt, da nicht für alle Gefährdungsstufen von vornherein ein Widmungsverbot angenommen wird.
- **Differenzierung nach Widmungskategorien:** Die ROG unterscheiden bei naturgefahrenbezogenen

Beschränkungen teilweise zwischen Bauland und Grünland, innerhalb der Baulandkategorien gelten durchwegs die gleichen Schutzziele. Auch für Baulandwidmungen mit besonderem Schadenpotenzial, z. B. Industrie-, Gewerbe- oder Sondergebiete, bestimmt das Raumordnungsrecht keine besonderen, höheren Schutzziele als Widmungskriterien.

- **Differenzierung nach möglichen Schutzmaßnahmen:** § 3 Abs. 1 Ktn GplG differenziert beispielsweise zwischen Widmungsverboten für Gebiete gemäß

lit a), deren ungünstige örtliche Gegebenheiten (z. B. Bodenbeschaffenheit, Grundwasserstand, Hanglage) eine widmungsgemäße Bebauung ausschließen, wobei das Widmungsverbot dann nicht gilt, wenn diese Hindernisse mit objektiv wirtschaftlich vertretbaren Aufwendungen durch entsprechende Maßnahmen behoben werden können, und

lit b), die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren, Altlasten u. Ä. gelegen sind.

Offensichtlich kommt es bei den (gravitativen) Naturgefahren nach lit b) nicht darauf an, ob sie mit objektiv wirtschaftlich vertretbaren Aufwendungen beseitigt werden können.²⁰⁶ Der Begriff „objektiv wirtschaftlich vertretbare Aufwendungen“ macht dabei deutlich, dass die subjektive Leistungsmöglichkeit und -bereitschaft einer/s GrundeigentümerIn, die/der mit hohem technischem und finanziellem Aufwand in der Lage ist, ein Wohngebiet z. B. gegen Rutschungen eines Steilhanges oder gegen Lawinen abzuwenden,²⁰⁷ nicht beurteilungsrelevant ist.

- **Differenzierung nach Erhebungsmethoden:** Im Raumordnungsrecht wird im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren grundsätzlich nicht unterschieden, zwischen fachlichen Kriterien, wie
 - Flächen mit bereits beobachteten Massebewegungen;
 - Flächen, die künftig von gravitativen Naturgefahren betroffen sein können. Grundsätzlich wird davon auszugehen sein, dass sich ein generelles Widmungsverbot für Bauland nicht nur auf Bereiche mit bereits beobachteten Massenbewegungen bezieht, „sondern es gilt auch für Flächen, die künftig von einem derartigen Ereignis betroffen sein können. Dabei ist es unerheblich, ob die Möglichkeit einer Gefährdung bereits

206 Kleewein, Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsrecht, 2011, S. 76 verweist darauf, dass sich „Probleme der Einordnung in relative und absolute Widmungsverbote aus der beispielhaften Aufzählung der ungünstigen örtlichen Gegebenheiten und der Naturgefahren ergeben“ können.

207 Kleewein, Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsrecht, 2011, S. 76

durch eine offizielle Quelle, wie etwa den Gefahrenzonenplan, dokumentiert ist oder nicht.“²⁰⁸

Der grundsätzliche Wille des Gesetzgebers wird durch generelle naturgefahrenbezogene Widmungsverbote zwar offensichtlich, die für die praktische Anwendung bedeutenden Kriterien, die auf quantifizierbaren oder fachlich differenzierten Entscheidungsgrundlagen beruhen, bleiben offen. Somit ist es in der Regel Aufgabe der kommunalen Planungs- und überwiegend Baubehörde im konkreten Anlassfall die entscheidungsrelevanten Schutzziele zu bestimmen und in der Folge die Beurteilung an diesen Schutzziele auszurichten. Freilich fehlen auch bei anlassbezogenen Gutachten generelle, verbindliche Schutzziele, Beurteilungskriterien und -maßstäbe für Widmungs- und Bauverbote.

Einzelne ROG bestimmen seit einigen Jahren, dass Widmungsverbote nicht für hochwassergefährdete Bereiche allgemein gelten, sondern innerhalb der Hochwasseranschlagslinien HQ-30 oder HQ-100. Im Unterschied zu gravitativen Prozessen werden für Hochwasser somit definierte Schutzziele vorgegeben, die aus standardisierten Eintrittswahrscheinlichkeiten abgeleitet werden. Ohne an dieser Stelle auf methodische und technische Aspekte der konkreten Abgrenzung näher einzugehen, wird deutlich, dass durch die Spezifizierung des raumordnungsrechtlichen Schutzzieles das Widmungskriterium präzisiert und der Ermessensspielraum der kommunalen Planungsträger reduziert wird. Im Anlassfall kann bei einem Widmungsverbot in HQ-100-Bereichen diskutiert werden, ob die fachliche Begründung für die HQ-100-Bereichsabgrenzung schlüssig und nachvollziehbar ist.

Einige wenige raumordnungsrechtliche Bestimmungen beziehen sich im Zusammenhang mit den Widmungsverboten in Gefährdungsbereichen auf die Gefahrenzonen in den (überwiegend forstrechtlichen) Gefahrenzonenplänen. Die raumordnungsrechtlichen Schutzziele, die Widmungsverbote oder -beschränkungen auslösen, werden durch den Verweis auf rote und gelbe Gefahrenzonen präzisiert. Während bei den HQ-100-Anschlagslinien durch den Raumordnungsgesetzgeber quantitative Schutzziele bestimmt werden, die sich aus fachlichen Erhebungen und Analysen ableiten, zeigt sich bei Gefahrenzonen eine komplexere Methodik, zumal eine auf Siedlungstätigkeiten bezogene Beurteilung und Bewer-

tung von Naturgefahren erfolgt. Aus raumordnungs-fachlicher Sicht bedeutend ist diesbezüglich, dass die Schutzziele und Kriterien, die zu einer Einstufung als rote oder gelbe Gefahrenzonen führen, nicht raumordnungsrechtlich definiert, sondern durch forst- bzw. wasserrechtliche Regelungen bestimmt werden. Damit erfolgt die fachliche Beurteilung der Bebaubarkeit durch die WLW oder BWV als Basis für die Erwägung der Planungs- und Baubehörde über die Bebaubarkeit von Liegenschaften. Sollen künftig die ROG unmittelbar aus Gefahrenzonen Widmungsverbote ableiten, setzt dies voraus, dass die Landesgesetzgeber den forst- und wasserrechtlichen Schutzziele folgen. In diesem Zusammenhang erscheint klärungsbedürftig, weshalb die Landesgesetzgeber bislang forst- und wasserrechtlichen Schutzziele eher nicht gefolgt sind,²⁰⁹ in der planungs- und baurechtlichen Praxis jedoch in der Regel die Festlegungen in den Gefahrenzonenplänen unmittelbar einfließen. Eine Annäherung zwischen Landesgesetzgebung und kommunaler Vollziehung könnte zu einer materien- und fachübergreifenden Abstimmung und Einigung über die Schutzziele und Kriterien und zu roten und gelben Zonen führen, um daran unmittelbar verbindliche Widmungs- und Baubeschränkungen in den Landesgesetzen zu knüpfen.

Allgemein ist aus rechtlicher Sicht im Umgang mit Prognoseentscheidungen zu beachten, dass ein gewisses Spannungsverhältnis zum Rechtsstaatsprinzip gemäß Art. 18 Abs. 1 B-VG besteht, welches gebietet, dass Verhaltensnormen präzise formuliert und Sanktionen klar angeordnet werden müssen. Der rechtliche Umgang mit Naturgefahren ist in hohem Maße prognoseabhängig: Die Formulierung von rechtlichen Tatbestandsvoraussetzungen im Bereich der Naturgefahren kann auf Erfahrungen aus der Vergangenheit aufbauen, jedoch die Unwägbarkeiten der Naturgewalten können nur prognostisch einfangen werden.²¹⁰ „Da jeder Rechtsordnung eine gewisse Starrheit schon aus Gründen der Rechtssicherheit eigen ist, bedeutet es in einer rechtsstaatlich gesicherten Normenordnung geradezu eine Quadratur des Kreises, wenn man rechtsstaatlich begrenzte Handlungspflichten mit der häufig notwendigen Flexibilität des Handelns vereinbaren will.“²¹¹ Der Umgang mit Naturgefahren mit unsicherer Eintrittswahrscheinlichkeit, was auch bei gravitativen Naturgefahren zutreffen kann, stellt besondere Herausforderungen dar, da die spezifischen Tatbestandsvoraussetzungen, die schlussendlich planungs- und baurecht-

208 Pomeroli, Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen in NÖ, 2011, S. 199. Nach Pomeroli könnte aus der ursprünglichen Formulierung im NÖ ROG 1968 noch geschlussfolgert werden, „dass sich das Widmungsverbot auf solche Flächen bezogen hat, die tatsächlich von Rutschungen, Steinschlägen u. dgl. betroffen waren“.

209 Vgl. etwa den unterschiedlichen Umgang mit HQ-30 im Wasserrecht und in den ROG und BO, die eher auf HQ-100 abstellen.

210 Weber, Grenzen des Rechts, 2006, S. 174.

211 Weber, Grenzen des Rechts, 2006, S. 175.

liche Beschränkungen begründen, mit erheblichen Unsicherheiten belastet sein können. Auch im Naturgefahrenrecht werden das verfassungsrechtliche Legalitätsprinzip und Sachlichkeitsgebot nicht zu überstrapazieren sein und „da es sich aber in vielen Fällen um eingriffsnaher Gesetze handelt, sind einer Flexibilisierung des Rechts des Naturgefahrenmanagements klare verfassungsrechtliche Grenzen gesetzt“.²¹² Vor diesem Hintergrund erfordern planungs- und baurechtliche Beschränkungen im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren durchwegs sachlich begründete und nachvollziehbare Gefahreinschätzungen, wobei der Begründungsdruck mit der Intensität der Einschränkung steigt.

Die raumordnungsrechtliche Systematik bietet allerdings durchaus Möglichkeiten, Gefährdungen mit unterschiedlichen Eintrittswahrscheinlichkeiten und Intensitäten in planerischen Abwägungen zu berücksichtigen, etwa im Rahmen von Kenntlichmachungen. Bei Kenntlichmachungen von Naturgefahren mit einer geringen Eintrittswahrscheinlichkeit wären allerdings umfangreiche Informationen über die fachliche und rechtliche Bedeutung dieser Flächen erforderlich, um Fehlinterpretationen zu vermeiden.

Gravitative Naturgefahren mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit könnten in den raumordnungsrechtlichen Zielen Berücksichtigung finden. Die Rechtswirkung einer solchen Festlegung wäre, dass (gravitative) Naturgefahren mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit in der planerischen Interessenabwägung als öffentliche Interessen einfließen, und – wenn keine anderen Zielbestimmungen höher gewichtet werden – zu Widmungsbeschränkungen führen. Bei Planungsmaßnahmen, für deren Realisierung sich mehrere Standortvarianten anbieten, können auch Naturgefahren mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit zusätzliche Beurteilungskriterien bilden.²¹³

2.4.10 Aufsichtsbehördliche Genehmigung des Flwp

Die Ausweisung von Widmungen ist zwar Aufgabe der örtlichen Flächenwidmungsplanung, die jedoch ist in das hierarchische Planungssystem eingebunden, das beträchtliche Vorgaben für den kommunalen Planungsträger enthalten kann.²¹⁴ Die Möglichkeiten und Grenzen des kommunalen Planungsermessens

im Umgang mit Naturgefahren zeigen sich insb. im aufsichtsbehördlichen Genehmigungsverfahren für Flwp. Das Planungsermessen der Gemeinden im Umgang mit gefährdeten Bereichen kann je nach rechtlichen Vorgaben und den örtlichen Gegebenheiten unterschiedlich sein. Im Spannungsfeld von raumordnungsrechtlichen Zielen, Widmungsverboten, Kenntlichmachungen, Empfehlungen usw. einerseits und dem eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden in der örtlichen Raumplanung andererseits erweist sich die Kontrolltätigkeit durch die Aufsichtsbehörde als heikel.

Grundsätzlich stellt die aufsichtsbehördliche Genehmigung ein wesentliches Kontrollelement für inhaltliche Festlegungen²¹⁵ und Verfahrensabläufe bei der Erlassung oder Änderung örtlicher Raumpläne dar. Gemäß Art 119a Abs. 1 B-VG über den Bund und das Land das Aufsichtsrecht über die Gemeinde dahin aus, dass diese bei Besorgung des eigenen Wirkungsbereiches die Gesetze und Verordnungen nicht verletzt, insb. ihren Wirkungsbereich nicht überschreitet und die ihr gesetzlich obliegenden Aufgaben erfüllt.

Allen Bundesländern – Ausnahme Wien²¹⁶ – gemeinsam ist, dass der Flwp einer aufsichtsbehördlichen Genehmigung bedarf. Die Neuerlassung und in der Regel auch die Änderung des Flwp unterliegen der Kontrolle der Landesregierung, wobei diesbezüglich Ausnahmen bestehen:

Eine Änderung des Flwp durch die Umwidmung von Bauland bedarf gemäß § 16 Abs. 1 Ktn GplG zu ihrer Rechtswirksamkeit nicht der Genehmigung der Landesregierung, wenn die Änderung des Flwp mit den im örtlichen Entwicklungskonzept festgelegten Zielen im Einklang steht.

Gemäß § 74 Abs. 1 Z 2 lit a Slbg ROG bedarf die Änderungen des Flwp betreffend ua. die Festlegung von Nutzungsarten und Widmungen, die Kennzeichnung von Zonierungen und Sondernutzungen lediglich der aufsichtsbehördlichen Kenntnisnahme – und nicht der Genehmigung. Bei Einholung der aufsichtsbehördlichen Kenntnisnahme hat die Gemeinde gemäß § 46 Slbg ROG 2009²¹⁷ dem maßgeblichen Beschluss der Gemeindevertretung den gesamten Verwaltungsakt mit den zur Beurteilung des Vorhabens erforderlichen Unterlagen anzuschließen, insb. Gutachten

212 Weber, Grenzen des Rechts, 2006, S. 175, mit Literaturhinweisen.

213 Die aktuellen Zielkataloge der ROG erlauben freilich auch jetzt schon, dass Naturgefahren mit geringer Eintrittswahrscheinlichkeit in die planerischen Interessenabwägungen einfließen.

214 Vgl. Berka, Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand, 1996, S. 71.

215 Auf die im aufsichtsbehördlichen Verfahren ebenfalls wesentlichen formalen Aspekte wird nachfolgend nicht näher eingegangen, da diesbezüglich keine naturgefahrenspezifischen Sonderbestimmungen gelten.

216 Auf Wien finden gemäß Art 112 B-VG die Bestimmungen des Art 119a B-VG keine Anwendung.

217 LGBl. für Slbg Nr. 130/1993 idF. Nr. 39/2010. <http://www.ris.bka.gv.at/Ergebnis.wxe?Abfrage=Lgbl&Lgblnummer=39/2010&Bundesland=Salzburg>

über die Eignung des Grundstückes zur Bebauung, wenn dieses im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl. liegt.

Für alle Änderungen eines Flwp im Rahmen eines örtlichen Entwicklungskonzeptes gilt gemäß § 39 Abs. 1 Stmk ROG ein vereinfachtes Verfahren, und es ist keine aufsichtsbehördliche Genehmigung der Landesregierung erforderlich. Die Landesregierung kann gemäß § 39 Abs. 2 Stmk ROG von der Gemeinde schriftlich unter Anführung der Gründe verlangen, dass die Flwp-Änderung dem Genehmigungsvorbehalt unterliegt.²¹⁸

Hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Aufsichtsbehörde und Gemeinde ist davon auszugehen, dass im Bereich des eigenen Wirkungsbereiches der Gemeinde ein Vorrang zukommt. Würde die Erteilung der aufsichtsbehördlichen Genehmigung im Ermessen der Landesregierung liegen, könnte diese auf die kommunale Planungstätigkeit umfassend Einfluss nehmen, was „einem stattlichen Weisungsrecht im Bereich der planerischen Dispositionsfreiheit der Gemeinde gleichkäme“.²¹⁹ Nur wenn von einer eindeutigen Rechtswidrigkeit durch die Gemeinde auszugehen ist, darf durch die Aufsichtsbehörde eine Korrektur erfolgen. Das kommunale Planungsermessen ist durch die Aufsichtsbehörde hinzunehmen, solange der gesetzliche Beurteilungsspielraum nicht überschritten wird, auch wenn die Landesregierung im Anlassfall anders entscheiden würde.²²⁰

Da die bescheidförmige Genehmigung durch die Landesregierung in der Regel Voraussetzung für das rechtskonforme Zustandekommen von Flwp ist, sind die jeweiligen Prüfkriterien von Interesse, die bei der aufsichtsbehördlichen Genehmigung anzuwenden sind und gegebenenfalls eine Versagung der Genehmigung bewirken können. Der Raumordnungsgesetzgeber ist verfassungsrechtlich verpflichtet, die Gründe für eine aufsichtsbehördliche Versagung von örtlichen Raumplänen gesetzlich zu verankern „und nicht der Aufsichtsbehörde zur Disposition zu stellen“.²²¹ Die ROG der Bundesländer enthalten demzufolge für die aufsichtsbehördliche Prüfung von örtlichen Flwp mehrere Prüfkriterien. Gemäß § 34 Abs. 2 Oö ROG darf etwa die Genehmigung des Flwp nur versagt werden, wenn der Plan:

→ Raumordnungszielen und -grundsätzen ... oder festgelegten Planungen angrenzender Gemeinden widerspricht,

→ einem Raumordnungsprogramm oder einer Verordnung gemäß § 11 Abs. 6²²² widerspricht,
 → dem örtlichen Entwicklungskonzept widerspricht,
 → sonstigen gesetzlichen Bestimmungen, insb. den Baulandanforderungen gemäß § 21 und den Verfahrensbestimmungen, widerspricht,
 → die geordnete wirtschaftliche, soziale und kulturelle Entwicklung anderer Gemeinden oder des Landes wesentlich beeinträchtigen würde.

Anhand der Versagungskriterien für die Genehmigung des Flwp in Oö zeigt sich, dass die inhaltlichen Prüfkriterien im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren unterschiedlich konkret sein können, wobei einzelne Kriterien wenig Ermessensspielraum für die Gemeinde belassen (insb. Z 4 und der Verweis auf die Widmungsverbote des § 21 Oö ROG), während andere Kriterien weniger eindeutige Vorgaben enthalten. Deutlich wird, dass nahezu bei jedem gesetzlichen Versagungsstatbestand ein naturgefahrenbezogener Versagungsgrund denkbar ist, der von den konkreten Rahmenbedingungen und Formulierungen abhängig sein wird.

Einzelne ROG (z. B. Oö, Slbg, Tirol) führen ausdrücklich als Versagungsgrund für die aufsichtsbehördliche Genehmigung formale Fehler bzw. Mängel in den Verfahrensvorschriften an. Auch in den Bundesländern, welche die Verfahrensabläufe nicht dezidiert als Prüfkriterium nennen, wird davon auszugehen sein, dass (wesentliche) Defizite in den gesetzlich vorgesehenen Verfahren oder eine Rechtswidrigkeit eine Planänderung bewirken kann, zumal nahezu alle ROG generelle Klauseln wie z. B. „sonst rechts- oder gesetzwidrig“ enthalten. Würden etwa in den ROG genannte Gebietskörperschaften oder GrundeigentümerInnen nicht gesetzeskonform informiert, nicht zur Stellungnahme eingeladen oder die eingelangten Stellungnahmen nicht behandelt werden, kann dies zu einer Versagung der aufsichtsbehördlichen Genehmigung führen – unabhängig davon, ob Gefährdungsgebiete betroffen sind oder nicht. Gemäß § 21 Abs. 4 VlbG RplG sind, wenn beabsichtigt ist, Flächen ua. nicht mehr als Bauflächen zu widmen, die betroffenen GrundeigentümerInnen vor der Beschlussfassung nachweislich darüber in Kenntnis zu setzen. In einem Erk des VfGH²²³ ist mit der in Prüfung gezogenen Flwp-Änderung ua. ein Grundstück von „Baufläche – Wohngebiet“ in „Freifläche – Freihaltegebiet“ umgewidmet worden. Die Gemeinde Bartholomäberg bestätigt selbst, dass eine Verständigung der Lie-

218 Solche Gründe für dieses Verlangen sind dann gegeben, wenn Versagungsgründe gemäß § 38 Abs. 10 Stmk ROG vorliegen.

219 Fröhler, Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht II, 1986, S. 100.

220 Fröhler, Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht II, 1986, S. 102.

221 Fröhler, Oberndorfer, Österreichisches Raumordnungsrecht II, 1986, S. 99, mit Literaturhinweis.

222 § 11 Abs. 6 Oö ROG: Bis zur Erlassung von Raumordnungsprogrammen können für bestimmte Gebiete einzelne Ziele der überörtlichen Raumordnung durch Verordnung der Landesregierung umschrieben werden. Die Verordnung hat auch die zur Erreichung der umschriebenen Ziele erforderlichen Maßnahmen zu enthalten.

223 VfSlg 19.186/2010 (zum VlbG RplG).

genschaftseigentümerInnen im Hinblick auf die Umwidmung nicht erfolgt ist. Die von der VlbG Landesregierung vorgebrachten Argumente, wonach die Lage der betroffenen Grundstücke in der „Roten Gefahrenzone“ des „Fritzentobels“ eine Bebauung zu Wohnzwecken ausschliesse, und es sich bei der Änderung des Flwp lediglich um eine „Fehlerkorrektur“ der vormaligen Widmung gehandelt habe, vermögen die Einhaltung der gesetzlich gebotenen Vorschriften nicht zu ersetzen.

Bei der Prüfung inhaltlicher Kriterien im Rahmen des aufsichtsbehördlichen Verfahrens können im Zusammenhang mit Naturgefahren allgemein und gravitativen Prozessen speziell folgende Differenzierungen vorgenommen werden:

Widerspruch zu Zielen in ROG und überörtlichen Programmen, die beispielsweise eine gefahrenfreie Siedlungsentwicklung fordern: Je nach Formulierung kann das Planungs Handeln der Gemeinden eingeschränkt werden, in der Regel wird allerdings durch die Systematik der finalen Determinierung – die ROG beschränken sich vielfach auf die Vorgabe von Zielen sowie Maßnahmen in Form von Widmungen – ein Planungsspielraum eröffnet. Ein Widerspruch zu den Raumordnungszielen durch den kommunalen Planungsträger muss gravierend und eindeutig sein, damit dies durch die Aufsichtsbehörde sanktionierbar ist. Auch bei der aufsichtsbehördlichen Genehmigung wird die Rechtsprechung des VfGH zu beachten sein, der bei der Prüfung der Rechtmäßigkeit verbindlicher Raumpläne nicht darüber entscheidet, ob die vom Ordnungsgeber getroffene Lösung die bestmöglich ist – „sie muss (nur) mit dem Gesetz im Einklang stehen.“²²⁴

Ein **Widerspruch zu raumordnungsgesetzlichen Bestimmungen**, die den Beurteilungsspielraum der Gemeinden beseitigen (z. B. Widmungsverbote für Bauland bei Naturgefahren), bietet im aufsichtsbehördlichen Verfahren in der Regel wenig Auslegungsmöglichkeiten und bewirkt die Versagung der aufsichtsbehördlichen Genehmigung – wenn raumordnungsrechtlich relevante Gefährdungsbereiche vorliegen. Liegen die Voraussetzungen für Widmungsverbote vor, so darf eine aufsichtsbehördliche Genehmigung für eine solche Widmung nicht erteilt werden.²²⁵ Eine Abwägung der öffentlichen Interessen mit den Interessen der Gemeinde kommt dann nicht in Betracht, wenn das Gesetz die Ausweisung des gefährdeten Gebietes als Bauland bzw. Sonderfläche verbietet.²²⁶

Ein **Widerspruch zu rechtsverbindlichen Festlegungen in hierarchisch höher stehenden Raumplänen** hat in der Regel die Versagung der aufsichtsbehördlichen Genehmigung zur Folge. Würden für die Freihaltung von Gefährdungsbereichen z. B. überörtliche Siedlungsgrenzen oder Grünzonen in überörtlichen Raumplänen verordnet, sind die aufsichtsbehördlichen Vorgaben diesbezüglich vielfach eindeutig.

Ein **Widerspruch zu unverbindlichen Planungen und Empfehlungen überörtlicher Planungsträger** (wie etwa hinsichtlich Hinweisbereichen im Stmk-Programm zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen²²⁷) haben vor dem Hintergrund des eigenen Wirkungsbereiches der Gemeinden in der örtlichen Raumplanung nicht automatisch die Rechtswidrigkeit und eine Versagung der aufsichtsbehördlichen Genehmigung zur Folge. Die aufsichtsbehördliche Genehmigung wird von der Nachvollziehbarkeit und Schlüssigkeit der jeweiligen Planbegründung abhängen, die sich auf eine maßnahmenfokussierte Bestandsanalyse sowie eine schlüssige und nachvollziehbare Interessenabwägung stützen muss.

Im Gegensatz zu Flächen, die durch rechtswirksame überörtliche Planungen für eine besondere Nutzung gewidmet sind, **können Nutzungsbeschränkungen aufgrund von Bundesgesetzen** vorliegen, die der gemeindlichen Raumplanung einen größeren Spielraum bieten und nicht von vornherein der kommunalen Planung entzogen sind. So stellt etwa die bloße Existenz von Waldflächen iS des § 1 ForstG (nunmehr § 1a ForstG) noch keine überörtliche Fachplanung dar, die die Planungskompetenz der Gemeinde in diesem Bereich beseitigen würde. Die Festlegung von (Bauland-) Widmungen für Waldflächen im Flächenwidmungsplan ist deshalb prinzipiell zulässig,²²⁸ auch wenn in der Folge die Realisierung eines Bauvorhabens von der Beurteilung im Rahmen der forstrechtlichen Bewilligung abhängen wird.

Die Kriterien für die aufsichtsbehördliche Genehmigung von örtlichen Raumplänen beziehen sich in der Regel nicht auf die Bestimmungen für **Kenntlich- oder Ersichtlichmachungen**, zumal diesen Inhalten (allein) keine Rechtswirkung zukommt. Kenntlichmachungen stellen aber auch Informationen für die Aufsichtsbehörde dar, die bei Widmungsvorhaben in kenntlich gemachten Gefährdungsbereichen durchaus die Begründungen und Abwägungen hinterfragen kann, welche die kommunale Planungsbehörde veranlasst haben, von keinem Widmungsverbot auszugehen.

224 VfSlg 10.711/1985 (zum TROG).

225 VfSlg 18.286/2001 (zum Slbg ROG).

226 VwGH Erk. vom 23. 10. 2007, Zl. 2003/06/0159.

227 Lediglich in den Erläuterungen – nicht in der Verordnung – angeführt: „Steinschlag- und Rutschbereiche grundsätzlich von Baulandwidmungen freizuhalten sind“.

228 Perenthaler, Raumordnung und Verfassung (3), 1990, S. 63.

2.4.11 Baulandwidmungen bei fehlender Baulandeignung

Teilweise verfolgen Gemeinden die Absicht, „bedingte“ Baulandwidmungen für gefährdete Bereiche festzulegen, um bauliche Entwicklungen grundsätzlich zu ermöglichen, auch wenn für eine Baulandeignung noch spezifische Maßnahmen zu setzen sind. Die ROG enthalten freilich keine gesetzlichen Ermächtigungen, um eine fehlende Baulandeignung im Flwp durch Auflagen oder Bedingungen herzustellen. Unzulässig wäre etwa eine Festlegung im Flwp, die eine Baulandwidmung daran knüpft, dass ein allfälliges Gebäude gegen (gravitative) Naturgefahren geschützt werden muss. Diesbezügliche Ermächtigungen fehlen vielfach in den ROG und können erst in baurechtlichen Bescheiden vorgeschrieben werden.²²⁹

Ist die fehlende Baulandeignung allerdings (mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand) beseitigbar, können nach einzelnen ROG Aufschließungszonen oder Sanierungsgebiete²³⁰ festgelegt werden. Aufschließungszonen und Sanierungsgebiete werden in der Regel als Zusatz zu Baulandwidmungen festgelegt, wobei die Freigabebedingungen, z. B. die Fertigstellung von Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren, als Zusatz zum Flwp festgelegt werden. Vielfach gilt bei Aufschließungszonen für naturgefährdete Grundflächen als Aufschließungsbedingung die Beseitigung der Gefährdung. Aufschließungszonen im Zusammenhang mit Naturgefahren werden zum Einsatz kommen, wenn die Beseitigung der Gefährdung mit vertretbarem Aufwand zu erwarten ist. Aufschließungszonen haben demzufolge eine „Zwischenfunktion“ zwischen vollwertigem Bauland und Grünland mit der Absicht, einerseits Baulichkeiten in Gefährdungsbereichen bis zur Sicherstellung auszuschließen und andererseits die grundsätzliche Baulandwidmung beizubehalten. Ein Aufschließungsgebiet ist Bestandteil des Baulandes, auch wenn seine Bebaubarkeit zeitlich aufgeschoben ist.²³¹

In der Regel werden für unbebautes Bauland in Gefährdungsbereichen zeitlich befristete Aufschließungszonen erlassen, mit der Rechtswirkung, dass für die entsprechenden Flächen ein weitgehendes Bauverbot gilt. Solange die Freigabebedingungen

nicht erfüllt sind, dürfen Bauplatzerklärungen/Baubewilligungen nicht erteilt werden. Voraussetzung für die Festlegung einer Aufschließungszone ist die Behebbarkeit des Mangels in ausreichender Wahrscheinlichkeit in einer absehbaren Zeit, da eine Aufschließungszone nicht die Wirkung einer unbefristeten Bausperre haben kann.²³²

Umfangreiche Bestimmungen über Aufschließungsgebiete enthält etwa das Ktn GplG, wobei zwischen unterschiedlichen Gründen für die Festlegung von Aufschließungsgebieten differenziert wird.²³³ Im Zusammenhang mit Naturgefahren hat in Ktn der Gemeinderat gemäß § 4 Abs. 1 Ktn GplG durch Verordnung jene Grundflächen innerhalb des Baulandes als Aufschließungsgebiete festzulegen, deren widmungsgemäßer Verwendung öffentliche Rücksichten wegen ungünstiger natürlicher Verhältnisse entgegenstehen, insb. die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren, Altlasten u. Ä. gelegen sind. Grundsätzlich bleiben Baulandwidmungen somit bestehen, wobei die Bebaubarkeit stark eingeschränkt wird. Der Gemeinderat hat die Festlegung von Bauland als Aufschließungsgebiet bzw. -zone gemäß § 4 Abs. 3 Ktn GplG aufzuheben, wenn ua. die Gründe für die Festlegung weggefallen sind, sprich eine Beseitigung der Gefährdung erfolgt ist. Grundsätzlich gilt in Ktn für die Aufhebung von Aufschließungsgebieten eine Frist von zehn Jahren, die allerdings gemäß § 4 Abs. 3a lit c Ktn GplG nicht für Grundflächen anzuwenden ist, die aufgrund ihrer Gefährdung nicht mehr als Bauland gewidmet werden dürfen. Aufschließungszonen, die aufgrund von Naturgefahren erlassen wurden, gelten – wenn die Gefährdung nicht beseitigt wird – unbefristet.²³⁴ Für die Erlassung von Aufschließungszonen normiert § 4a Ktn GplG eigene Verfahrensbestimmungen, die im Wesentlichen den Verfahrensvorschriften für die Erlassung von Flächenwidmungsplänen folgen. Im Vergleich zur Verfügung von Bausperren wird für die Erlassung von Aufschließungszonen infolge des umfangreichen Planänderungsverfahrens in der Regel ein längerer Zeitraum benötigt.

Ähnlich den Regelungen in Ktn können in Slbg gemäß § 37 Abs. 1 Slbg ROG Flächen, deren Ausweisung

229 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 138.

230 Als Sanierungsgebiete sind gemäß § 29 Abs. 4 Stmk ROG Gebiete festzulegen, in denen Maßnahmen zur Beseitigung städtebaulicher oder hygienischer Mängel sowie zur Vermeidung der Gefährdung der Sicherheit oder gesundheitsschädlicher Folgen (§ 26 Abs. 7 Z. 3 und 4) erforderlich sind. Die Mängel sind im Wortlaut anzuführen. Zur Beseitigung der Mängel ist eine Frist von höchstens 15 Jahren festzusetzen.

231 Vgl. VfSlg 12.755/1991 (zum Slbg ROG), 13.986/1994 (zum NÖ ROG).

232 Vgl. VfSlg 14303/1995.

233 Nach § 4 Abs. 1 Ktn GplG sind Aufschließungsgebiete für Bereiche festzulegen, deren widmungsgemäßer Verwendung sonstige öffentliche Rücksichten, insb. wegen ungünstiger natürlicher Verhältnisse (§ 3 Abs. 1 lit a und lit b) oder wegen ungenügender Erschließung (§ 3 Abs. 1 lit c) entgegenstehen.

234 Zu beachten ist in diesem Zusammenhang die gesetzliche Verpflichtung gemäß § 15 Abs. 4 Ktn GplG, unbebautes Bauland in Gefährdungsbereichen innerhalb von zehn Jahren rückzuwidmen, wenn die Gefahren nicht durch entsprechende Maßnahmen abgewendet werden können.

als Bauland Widmungsverbote²³⁵ entgegenstehen, trotzdem ausgewiesen und als Aufschließungsgebiete gekennzeichnet werden,²³⁶ wenn feststeht, dass die Gefährdung durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen behebbar ist und mit ausreichender Wahrscheinlichkeit in absehbarer Zeit wegfallen wird.

Im Bgld und in NÖ können zwar innerhalb des Baulandes Aufschließungszonen festgelegt werden, jedoch nicht mit der Begründung einer Gefährdung durch Naturgewalten. So können etwa nach § 14 Abs. 2 Bgld RplG innerhalb des Baulandes lediglich Flächen, deren widmungsgemäßer Verwendung zur Zeit der Planerstellung wegen mangelnder Erschließung öffentliche Interessen entgegenstehen, als Aufschließungsgebiete gekennzeichnet werden. Nach § 15 Abs. 4 NÖ ROG ist die Erlassung von Vorbehaltsflächen zulässig, wenn im örtlichen Raumordnungsprogramm sachgerechte Voraussetzungen für deren Freigabe festgelegt werden. Hinsichtlich Gefährdungsbereichen wird freilich ausdrücklich festgelegt, dass eine fehlende Standorteignung infolge Naturgefahren durch Freigabevoraussetzungen nicht ersetzt werden kann. Demzufolge sind Vorbehaltsflächen für Bauland in Gefährdungsbereichen – auch wenn eine Sicherstellung in Aussicht steht – unzulässig.²³⁷

Eine Sonderregelung sieht das Slbg ROG für kleinere bebaute Flächen vor, die durch beseitigbare Naturgefahr bedroht sind. Anstelle eines Aufschließungsgebietes kann im Flwp gemäß § 37 Abs. 2 Slbg ROG eine Kennzeichnung unter Beifügung des Hinderungsgrundes vorgenommen werden, wenn es sich um weitgehend bebaute Flächen handelt und der Hinderungsgrund durch Vorschreibungen im Rahmen der Bauplatzerklärung oder Baubewilligung berücksichtigt werden kann. Der enge Zusammenhang zwischen raumordnungsrechtlichen Nutzungsbeschränkungen und baurechtlichen Auflagen wird in dieser Bestimmung deutlich, wobei wohl der/dem jeweiligen BauwerberIn die Herstellung der Bebaubarkeit obliegt.²³⁸

2.4.12 Ausnahmen in Gefährdungsbereichen

Allgemeines

Die ROG schränken die – teilweise umfangreichen – Widmungsverbote ein und regeln Ausnahmen für bestimmte Baulandwidmungen in Gefährdungsbereichen. Offensichtlich können nach Ansicht der Gesetzgeber öffentliche Interessen vorliegen, welche die Möglichkeiten für Baulandwidmungen in Gefährdungsbereichen höher gewichten als potenzielle Gefährdungen durch Naturgewalten. So sind in einigen Ländern Baulandwidmungen in gefährdeten Bereichen raumordnungsrechtlich unter gewissen Voraussetzungen durchaus zulässig. Auffallend sind bei einem österreichweiten Vergleich die vielfältigen und unterschiedlichen Ausnahmetatbestände, die das raumordnungsrechtliche Baulandwidmungsverbot in Gefährdungsbereichen aufheben. Ausnahmen für Baulandwidmungen in durch gravitative Prozesse gefährdeten Bereichen können verallgemeinernd gelten für:²³⁹

- Flächen für Bauwerke, die aufgrund ihrer Funktion an besonderen Standorten ungeachtet der Gefährdung errichtet werden müssen: Bestimmte standortgebundene Nutzungen ermöglichen Baulichkeit unabhängig von einer allfälligen Gefährdung.
- Flächen innerhalb geschlossener Ortsgebiete oder im Anschluss an bestehendes Bauland: Innerhalb definierter Bereiche wird eine Gefährdung toleriert, um bauliche Entwicklungen auch in solchen Gemeindeteilen – eingeschränkt – zu ermöglichen, zumal es sich in Regionen mit einem eingeschränkten Dauersiedlungsraum als nahezu unmöglich erwiesen hat, die Verbauung gefährdeter Gebiete gänzlich zu vermeiden.²⁴⁰

Wenn keine Erhöhung des Gefahrenpotenzials erfolgt: Einzelne ROG erlauben Bauland in Gefährdungsbereichen für Bauführungen, durch die keine (wesentliche) Erhöhung des Gefahrenpotenzials erfolgt, um bauliche Entwicklungen in Gefährdungsbereichen nicht weitgehend zu verhindern.²⁴¹

235 Ua. Flächen, die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag gelegen sind.

236 Die Aufschließungszonen für Bauland in Gefährdungsbereichen wurden bei der ROG-Novelle 1995 mit folgender Begründung eingeführt: „Vielfach wurden in den letzten Jahren in den Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinenverbauung sogenannte rote Zonen ausgewiesen, die im Flächenwidmungsplan als Bauland ausgewiesene und teils auch bebaute Gebiete erfassen. Diese Kennzeichnung bedeutet jedenfalls, dass die Flächen im Gefährdungsbereich von Hochwasser und Lawinen gelegen sind. Die Unzulässigkeit einer Ausweisung als Bauland ist gemäß § 17 Abs. 5 Slbg ROG die Folge. Sie käme bei der – auch aufgrund des § 45 ROG 1992 notwendigen – generellen Überarbeitung der Flächenwidmungspläne zum Tragen, was gerade bei bereits erfolgter Bebauung zu untragbaren Ergebnissen führen würde“ (vgl. Handbuch Raumordnung Salzburg, 2004, Erläuterungen zu § 17 Abs. 7).

237 Anzumerken ist für NÖ, dass auch ohne Aufschließungsgebiete mit Bausperren und Rückwidmungsverpflichtungen ein umfassendes Regelungsregime für Bauland in Gefährdungsbereichen besteht.

238 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 139.

239 Kanonier, Rechtlicher Umgang mit gefährdetem Bau- und Widmungsbestand aus Sicht des Raumordnungsrecht, 2008, S. 42

240 Hauer, Tiroler Baurecht, 1994, zu § 37 TOG, S. 385.

241 „Dort, wo Siedlungen bereits bestehen, soll daher eine weitere Siedlungsentwicklung zumindest nicht gänzlich ausgeschlossen werden.“ Hauer, Tiroler Baurecht, 1994, zu § 37 TOG, S. 385.

Wenn Maßnahmen zur Abwendung solcher Gefahren technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar sind, wobei teilweise im Flwp festzulegen ist, welche Schutzmaßnahmen getroffen sein müssen, damit diese Flächen bebaut werden dürfen.²⁴²

Wenn bestimmte organisatorische Vorkehrungen getroffen werden. Seit der TROG-Novelle 2011 können etwa gemäß § 37 Abs. 2 Grundstücke, die durch Gefahren bedroht werden, dann als Bauland gewidmet werden,²⁴³ wenn insb. „ein Sicherheitskonzept“ gegeben ist.

Baulandwidmungen aufgrund von Einzelbewilligungen

In einigen Bundesländern wird die Wirkung eines Widmungs- oder Bauverbots im Flwp für Einzelvorhaben aufgehoben. So kann etwa § 24 Abs. 3 SlbG ROG die Gemeindevertretung die Wirkungen des Flächenwidmungsplanes durch Bescheid ausschließen und ein genau bezeichnetes Vorhaben raumordnungsrechtlich bewilligen. Solche Einzelbewilligungen sind innerhalb von Gefährdungsbereichen nicht ausgeschlossen, da lediglich bestimmte Nutzungsformen (z. B. Zweitwohnsitze, Handelsgroßbetriebe, Beherbergungsgroßbetriebe) für Einzelbewilligungen nicht in Betracht kommen. Standortkriterien werden nicht als Ausschlusskriterien angeführt.

Nach ständiger Rechtsprechung des VwGH²⁴⁴ stellt die Erteilung einer Ausnahmegewilligung gemäß § 24 Abs. 3 SlbG ROG einen Dispens mit Bescheidcharakter dar. Die Behörde hat zunächst zu beurteilen, ob eine beantragte Ausnahmegenehmigung einem räumlichen Entwicklungskonzept bzw. der erkennbaren grundsätzlichen Planungsabsicht entgegensteht und – falls dies zutrifft – schon deshalb die beantragte Bewilligung zu versagen. In einem Anlassfall hat eine Gemeindevertretung ihren abweisenden Bescheid auf Ausnahmegenehmigung darauf gestützt, dass es sich beim fraglichen Bereich um einen rutschungsgefährdeten Hang handelt. Im räumlichen Entwicklungskonzept der Gemeinde war der Hang als rutschungsgefährdeter Bereich gekennzeichnet. Das Gebiet sollte nicht bebaut werden, weil es nach Auffassung der Gemeindevertretung rutschungsgefährdet ist, sodass im Hinblick auf diese angenommene Gefahr bei der Überarbeitung des Flwp eine Änderung der Widmung des fraglichen Gebietes von Grünland in Bauland abgelehnt wurde. Es entspricht somit nach Ansicht des VwGH²⁴⁵ der „erkennbaren grund-

sätzlichen Planungsabsicht“ im Sinne des § 24 Abs. 3 SlbG ROG, dass dieses Gebiet nicht bebaut werden soll, was jedenfalls der angestrebten Ausnahmegewilligung entgegensteht.

Sonderregelungen für Widmungsabweichungen enthält auch das VlbG RplG, etwa wenn gemäß § 16 Abs. 4 bei Vorliegen besonders berücksichtigungswürdiger Umstände die Gemeinde auf Antrag die Nutzung von Wohnungen und Wohnräumen als Ferienwohnung bewilligen kann, wenn dadurch die Erreichung der Raumplanungsziele nicht gefährdet wird. Anlass für ein Erk. des VwGH²⁴⁶ war ein Grundeigentümer in Zürs, der „besonders berücksichtigungswürdiger Umstände“ darin erblickte, dass seine angespannten Vermögens- und Einkommensverhältnisse eine entsprechende Ausnahme für Ferienwohnungen erfordere, die er in Folge veräußern wollte. Der VwGH stellte fest, dass die Lage in einer roten Zone für eine gute Verwertung nicht gerade förderlich sein mag, „das ist aber ein Umstand, der nun einmal gegeben ist und sich auf alle Varianten auswirkt. Es kann aber als ein Umstand, der das Baugrundstück an sich belastet, keinen berücksichtigungswürdigen Grund im Sinne des § 16 Abs. 4 RPG darstellen.“²⁴⁷

2.4.13 Vertragsraumordnung und gravitative Naturgefahren

Vielfach wird nicht mehr allein durch entsprechende Festlegungen im Flwp den GrundeigentümerInnen eine Nutzungsmöglichkeit angeboten, sondern es werden im Vorfeld der Umwidmung Vereinbarungen mit verschiedenen Inhalten abgeschlossen. Ursprünglich wurden aus raumplanerischer Sicht privatrechtliche Vereinbarungen zwischen Gemeinden und GrundeigentümerInnen vor allem deshalb abgeschlossen, um eine baldige und widmungskonforme Verwendung von gewidmetem Bauland vertraglich abzusichern und damit die Baulandmobilisierung zu unterstützen. Da in den letzten Jahren verstärkt privatrechtliche Vereinbarungen zwischen Gemeinden oder GrundeigentümerInnen in den meisten Ländern Österreichs als wichtige Ergänzung zu den hoheitlichen Planungsmaßnahmen eingesetzt werden, bieten sich auch im Umgang mit Naturgefahren – vereinzelt – Anwendungsmöglichkeiten.

Dass die Vertragsraumordnung²⁴⁸ in letzter Zeit wieder an Bedeutung in Fachdiskussionen gewonnen

242 Die Beurteilung der wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten zur Gefahrenabwehr sowie Festlegungen durchzuführender Schutzmaßnahmen werden nicht die kommunalen Planungsträger allein, sondern in Abstimmung mit den fachlich zuständigen Dienststellen treffen.

243 Kreuzmair, Die neue Rechtslage im Tiroler Raumordnungsrecht, 2012, S. 9.

244 VwGH Erk. vom 26. 06. 2008, Zl. 2008/06/0025.

245 VwGH Erk. vom 26. 06. 2008, Zl. 2008/06/0025.

246 VwGH Erk. vom 01. 04. 2008, Zl. 2007/06/0191.

247 VwGH Erk. vom 01. 04. 2008, Zl. 2007/06/0191.

248 Die Kombination von Flächenwidmung mit privatrechtlichen Verträgen wird allgemein als Vertragsraumordnung bezeichnet.

hat, obwohl sie vielfach schon seit Jahren angewendet wird, liegt einerseits an der aktuellen Anwendungsin-tensität auch für neue Planungsziele sowie der – nach wie vor – bestehenden Anwendungsunsicherheit.²⁴⁹ Aus der bisherigen Judikatur des VfGH²⁵⁰ wird freilich der enge Rahmen für die Vertragsraumordnung deut-lich: Rechtliche Voraussetzung für Raumordnungs-verträge sind entsprechende Ermächtigungen in den jeweiligen Rechtsmaterien. Darauf haben die Länder reagiert und jeweils vertragspezifische Bestimmun-gen in den Raumordnungsgesetzen aufgenommen, wobei bislang Hinweise auf zivilrechtliche Vereinba-rungen bezüglich Schutz vor Naturgefahren in den ROG fehlen.

Welche Inhalte Gegenstand solcher Vereinbarungen sein können, wird in den Ländern unterschiedlich ge-regelt. So hat NÖ die Bestimmungen für die Vertrags-raumordnung konkretisiert bzw. inhaltlich erweitert. Die Gemeinde darf bei einer Baulandwidmung ge-mäß § 16a Abs. 2 NÖ ROG mit GrundeigentümerInnen Verträge abschließen, die sich zu bestimmten Handlungen verpflichten. Verträge dürfen insb. fol-gende Inhalte aufweisen:

- die Verpflichtung, Grundstücke innerhalb einer bestimmten Frist zu bebauen bzw. der Gemeinde zum ortsüblichen Preis anzubieten
- bestimmte Nutzungen durchzuführen oder zu un-terlassen
- Maßnahmen zur Erreichung oder Verbesserung der Baulandqualität (z. B.: Lärmschutzmaßnah-men, Infrastrukturmaßnahmen)

Enthält das ROG (wie in NÖ) eine Ermächtigung für privatrechtliche Vereinbarungen zur Verbesserung der Baulandqualität, wird daraus der Schluss gezo-gen, dass ein/e EigentümerIn vertraglich verpflichtet werden kann, die Baulandeignung herzustellen.²⁵¹

Heikel wäre es allerdings, wenn für die Herstellung der Baulandeignung baurechtliche Maßnahmen er-forderlich wären, die aufgrund der (noch) fehlenden Widmungskonformität unzulässig sein können.

Rechtswidrig wäre allerdings ein zivilrechtliche Verei-nbarung, in der eine Umwidmung davon abhängig ge-macht wird, dass die/der um eine Widmungsänderung ansuchende GrundeigentümerIn auf Schadenersatz-ansprüche gegenüber der Gemeinde verzichtet, die sich aus einer fehlenden Baulandeignung infolge offen-sichtlicher Naturgefahren ergeben. Macht die Gemein-

de die Umwidmung eines Grundstückes vom Verzicht der/des UmwidmungwerberIn auf Schadenersatzan-sprüche, die sich aus der Beschaffenheit und dem Un-tergrund der Parzelle ergeben können, abhängig, liegt darin nach Ansicht des OGH²⁵² ein Verstoß gegen das Legalitätsprinzip des Art. 18 B-VG vor.

Einer „Baulandwidmung auf eigenes Risiko“ wider-sprechen die in den ROG festgelegten öffentlichen In-teressen an einer gefahrenfreien Baulandausweisung. Liegen die erforderlichen Eignungskriterien für eine Baulandausweisung nicht vollständig vor, sind die kommunalen Widmungsmöglichkeiten deutlich re-duziert, sieht man von der Festlegung von Vorbe-haltsflächen ab.²⁵³ Hat die Gemeinde eine ausreichen-de Überprüfung der Eignung der Grundfläche zur Be-bauung unterlassen, kann sie das daraus resultieren-de Risiko nicht auf die/den UmwidmungswerberIn überwälzen, indem sie ihr/ihm eine Verzichtserklä-rung auf allfällige Ersatzansprüche gegen die Ge-meinde abverlangt.²⁵⁴

Eine obligatorische und automatische Vertragsver-pflichtung wäre ebenso unzulässig, wie die zwingen-de Verknüpfung zwischen Verträgen und Raumord-nungsplänen. Demzufolge verpflichten die ROG die Gemeinden nicht zur Vertragsraumordnung, sondern bieten ihnen nur die Möglichkeit dazu. Der kommu-nale Planungsträger darf seine Widmungsentschei-dungen nicht von zivilrechtlichen Vereinbarungen abhängig machen. Es wäre verfassungswidrig, wenn eine Umwidmung lediglich aus Gründen erfolgt, die Inhalte eines Vertrages darstellen. Die Gemeinde darf als Verordnungsgeber nicht (allein) vom Willen Privater abhängig sein.

2.4.14 Informationen über Massenbewegungen

Kenntnisse über räumliche Abgrenzungen, Häufig-keit und Intensität von Naturgefahren allgemein und von gravitativen Prozessen speziell stellen zentrale Kriterien für behördliche Widmungs- und Bauent-scheidungen dar. Auffallend bezüglich gravitativen Naturgefahren ist, dass in Österreich rechtliche Grundlagen für die Gefahrendarstellung fehlen.²⁵⁵ Dies ist ein Grund dafür, dass es der jeweiligen Behör-de überlassen bleibt, welche Informationen im Zu-sammenhang mit Massenbewegungen bei konkreten Planungs- und Baumaßnahmen verwendet werden. Eine Ausnahme bildet diesbezüglich § 28 Abs. 2

249 Eisenberger, Steineder, Privatrechtliche Vereinbarungen mit der Gemeinde zur Beseitigung von Umwidmungshindernissen, 2011, S. 157 ff.

250 Kleewein, Vertragsraumordnung, 2003, S. 105 ff, insb. auch zu VfSlg 15.625/1999 (zur Slbg Vertragsraumordnung).

251 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 139.

252 OGH vom 23.1.2013, 3 Ob 181/12g, bbl 2013, S. 117.

253 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 139.

254 OGH vom 23.1.2013, 3 Ob 181/12g, bbl 2013, S. 117.

255 Rudolf-Miklau, Naturgefahrenmanagement in Österreich, 2009, S. 137.

TROG, wonach zunächst geregelt ist, dass die Bestandsaufnahme jedenfalls Gebiete und Grundflächen, die durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben und andere Naturgefahren gefährdet sind, sowie das Ausmaß der Gefährdung umfassen soll.²⁵⁶ Die Beurteilung der Gefahrensituation hat dann soweit wie möglich aufgrund bestehender Gefahrenzonenpläne zu erfolgen. In § 2 Abs. 2 der Verordnung der Landesregierung über die Bestandsaufnahme sowie über den Inhalt des örtlichen Raumordnungskonzeptes²⁵⁷ wird diesbezüglich präzisiert, dass die Bestandsaufnahme jedenfalls die Grenzen für die Planung zu umfassen hat, die sich aus der Natur- und Umweltsituation ergeben (wie durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben und andere Naturgefahren gefährdete Bereiche sowie das Ausmaß der jeweiligen Gefährdung).

Es ist somit Aufgabe der Gemeinden, im Rahmen der raumplanerischen Bestandsaufnahme (gravitative) Gefahrenbereiche räumlich und in ihrer Intensität zu erfassen. Auch wenn nicht alle Länder die Bestandserhebung umfassend regeln und vielfach keinen unmittelbaren Bezug zu Massenbewegungen herstellen, lässt sich die Pflicht zur Grundlagenerhebung aus der raumordnungsrechtlichen Systematik in vergleichbarer Weise zum TROG ableiten. Der VfGH betont im Zusammenhang mit Gefahrenzonenplänen allgemein die Pflicht zur sachgerechten und vollständigen Erhebung der räumlichen Gegebenheiten im Rahmen der Raumplanung.²⁵⁸ Eine rechtskonforme Raumplanung setzt voraus, dass im Planungsprozess die räumlich relevanten Gegebenheiten erfasst und in der Planungsentscheidung berücksichtigt werden. Für den Fall, dass Naturgefahren allgemein und gravitative Naturgefahren speziell nicht räumlich ausgeschlossen werden können, erfordern Widmungs- und Baubewilligungsentscheidungen spezifische Untersuchungen und Erhebungen. Im Zusammenhang mit gravitativen Prozessen sind dem Umfang und der Intensität der Informationsgewinnung Grenzen gesetzt, da die Eintrittswahrscheinlichkeit selten (z. B. Felsstürze) ist bzw. das Schadensausmaß kleinräumig und unterschiedlich sein kann.²⁵⁹

Eine ungenügende Grundlagenforschung bezüglich gravitativer Naturgefahren kann eine Planänderung mit Rechtswidrigkeit behaften: So durfte nach Ansicht des VfGH²⁶⁰ der Gemeinderat einer NÖ Gemeinde (mangels Vorliegens geologischer bzw. bodentechnischer Gutachten) die Rückwidmung nicht mit einer

bloßen Berufung auf die „steile Hanglage“ der Grundfläche und dem Argument, dass „mehrmals über eine eventuelle Rutschgefährdung dieses Grundstückes ... diskutiert“ worden sei, begründen.

Für die Planungsbehörde besteht hinsichtlich gravitativer Prozesse in der Praxis ein Auslegungsspielraum sowohl bei der Abgrenzung des Untersuchungsraums als auch bei der Untersuchungsintensität. Dies auch deshalb, da – wenn überhaupt – in den ROG lediglich bezüglich Hochwasser geregelt ist, wie bei fehlenden Informationen über die Gefahrensituation vorzugehen ist. So bestimmt etwa § 4 Abs. 4 des Stmk-Programms zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume zunächst, dass bei fehlenden Grundlagen über Hochwasserabflüsse jedenfalls eine Stellungnahme der hierfür zuständigen Dienststelle zwingend erforderlich ist. Wenn für eine Gemeinde noch kein Gefahrenzonenplan besteht, ist für die Baugebietsausweisung eine Stellungnahme der zuständigen Gebietsbauleitung der Wildbach- und Lawinenverbauung zwingend erforderlich. Bei einer Gefährdung durch gravitative Prozesse wird der Systematik der Stmk zum Hochwasserschutz weitgehend zu folgen sein, wonach durch fachliche Gutachten eine Einschätzung der Gefahrensituation vorgenommen wird. Würde Bauland in potenziellen Gefahrenbereichen ohne Gutachten festgelegt, wäre die Planentscheidung infolge Ermittlungsdefizits mit Rechtswidrigkeit bedroht.

Die unterschiedliche Begriffsverwendung von Gefahrenzonen und Hinweisbereichen ist bau- und planungsrechtlich einerseits nur bedingt relevant, zumal dem Gefahrenzonenplan insgesamt keine unmittelbar verbindliche Rechtswirkung zukommt. Andererseits besteht ein Unterschied zwischen Gefahrenzone und Hinweisbereich darin, dass Gefahrenzonen die Qualität eines Gutachtens haben, Hinweisbereiche jedoch nur auf die Notwendigkeit einer Begutachtung durch eine/n ExpertIn hinweisen. Somit kann die Gemeinde außerhalb von (aktuellen) Gefahrenzonen im raumrelevanten Bereich auf Gefahrenfreiheit vertrauen, außerhalb von braunen Hinweisbereichen für diese Naturgefahr jedoch nicht. Somit wird in der Regel der Erhebungsaufwand bei Hinweisbereichen deutlich höher sein als bei Gefahrenzonen.

Bei Maßnahmen sowohl in Gefahrenzonen als auch in Hinweisbereichen wird der Planungs- und Baubehörde ein Eignungsdefizit signalisiert, was keine Ver-

256 Mit der TROG-Novelle 2011 wurde zusätzlich ergänzt, dass im Fall einer Gefährdung durch Hochwasser die erforderlichen Hochwasserrückhalteräume zu erheben sind.

257 LGBl. Für Tirol Nr. 122/1994.

258 Kerschner, Handbuch Katastrophenrecht, 2008, S. 43, mit Judikaturhinweisen.

259 Stötter ua., Konzeptvorschlag zum Umgang mit Naturgefahren in der Gefahrenzonenplanung, 1999, S. 44.

260 VfSlg 17.514/2005: Auch aus der von der Gemeinde im Verordnungsprüfungsverfahren abgegebenen Äußerung lässt sich für den VfGH nicht nachvollziehen, weshalb bei annähernd gleichen Standortbedingungen das Grundstück des Beschwerdeführers keine Bauland-eigenschaft besitzen sollte, während die Bauland-eigenschaft für das Nachbargrundstück bejaht wird.

sagungsautomatik bewirken darf, sondern Erhebungen und Abwägungen erforderlich macht. Sind braune Hinweisbereiche im Gefahrenzonenplan eingetragen, sind von der Gemeinde Untersuchungen durchzuführen oder zu veranlassen, durch welche die Art, die räumliche Abgrenzung und Intensität der Gefährdung geklärt wird. Eine Bauandwidmung ohne entsprechende Erhebungen wäre in Hinweisbereichen ebenso unzulässig wie ein generelles Bauverbot ohne Untersuchungen und nähere Begründungen. Im Unterschied zu den abgestuften Gefahrenzonen fehlt eine Differenzierung für Hinweisbereiche, was den Planungs- und Baubehörden infolge fehlender Beurteilungsmaßstäbe für Beschränkungen und Verbote Ermessensspielräume eröffnet, aber auch zu entsprechenden Erhebungen verpflichtet.

2.5 Gravitative Naturgefahren im Baurecht

2.5.1 Allgemeines

Das Baurecht der Länder enthält einige Bestimmungen, die auf eine Vermeidung oder Verminderung von Schäden durch Umwelteinflüsse allgemein und durch Naturgefahren speziell abzielen, wobei die Unterschiede in den Regelungen beträchtlich sind. Die baurechtlichen Einschränkungen gelten in der Regel für Gefahrenbereiche generell und nur teilweise ausdrücklich bei gravitativen Prozessen. Wie in einigen ROG werden gravitative Naturgefahren neben anderen Naturgefahren genannt.

2.5.2 Arten von Bauführungen und Verfahren

Gravitative Naturgefahren finden nach den Bauordnungen (BO) bzw. Baugesetzen (BauG) als Bewilligungskriterien vor allem bei der Beurteilung von Bauplätzen und von Bauvorhaben Anwendung, wobei in mehrstufigen Verfahren(-sabschnitten) die Beurteilung erfolgen kann. Die tatsächliche Eignung einer Liegenschaft wird von den Baubehörden überprüft.²⁶¹

- im Bauplatzklärungs- oder sonstigen Vorverfahren,
- im Baubewilligungsverfahren,
- teilweise im Anzeigeverfahren.

Sowohl im Rahmen der Bauplatzklärung als auch im Baubewilligungsverfahren – mit Einschränkungen im Anzeigeverfahren – können Grundstücke bzw. Nutzungen und Bauvorhaben, die in Gefährdungsbereichen liegen, Beschränkungen unterworfen bzw. baurechtlich unzulässig sein.

Die BO und BauG unterscheiden mit anzeigepflichtigen, bewilligungspflichtigen und freien Bauführungen im Wesentlichen drei Arten von Bauführungen. Bei den Arten von Bauführungen zeigen sich in den Bundesländer erheblich Unterschiede bei der Zuordnung einzelner Vorhaben zur Bewilligungs- oder Anzeigepflicht bzw. zu freien Bauvorhaben, die auch für alle Bauführungen in Gefährdungsbereichen Anwendung finden. Für die drei Arten von Bauführungen sind entsprechende Verfahren vorgesehen, wobei vereinfacht zu unterscheiden ist zwischen dem

- Anzeigeverfahren,
- Baubewilligungsverfahren,
- freien Bauführungen, für die grundsätzlich kein baurechtliches Verfahren vorgesehen ist.

Die Rechtswirkung einer Baubewilligungspflicht liegt darin begründet, dass ein/e BauwerberIn mit einem bewilligungspflichtigen Bau erst dann beginnen darf, wenn der erforderliche Baubewilligungsbescheid rechtskräftig geworden ist. Eine anzeigepflichtige Bauführung darf dann realisiert werden, wenn die Anzeige von der Baubehörde entweder zur Kenntnis genommen wurde oder wenn die in der Bauordnung zur Untersagung festgesetzte Frist verstrichen ist. Bei Bauführung, die weder bewilligungs- noch anzeigepflichtig ist, wobei die BO und BauG detailliert diejenigen Bauführungen und Aktivitäten regeln, die bewilligungs- und anzeigefrei sind, darf die/der BauwerberIn grundsätzlich jederzeit mit der Bauführung beginnen – wenn nicht andere Verwaltungsmaterien ihrerseits Bewilligungstatbestände bestimmen.

Nicht jedes Bauvorhaben unterliegt dem Anwendungsbereich der BO und BauG, was zur Folge hat, dass bei der Errichtung solcher Vorhaben allfällige Einschränkungen des Bau- und in der Regel auch des Raumordnungsrechts nicht zur Anwendung kommen. Bauführungen in Gefährdungsbereichen sind aus baurechtlicher Sicht ua. dann nicht ausgeschlossen, wenn baurechtliche Vorschriften nicht anzuwenden sind.²⁶² Aus baurechtlicher Sicht können grundsätzlich Bauvorhaben, die nicht den BO unterliegen, in Gefährdungsbereichen errichtet werden. In diesem Sinne erfolgte etwa durch die TBO-Novelle 2011 eine Ergänzung der Regelungen über die Zulässigkeit von Bauvorhaben in gefährdeten Bereichen, die bislang lediglich den Neu-, Zu- und Umbau von Gebäuden in Gefährdungsbereichen regelte.²⁶³ Nach § 3 Abs. 2 TBO ist nunmehr auch die sonstige Änderung von Gebäuden, die unterhalb der Schwelle des Umbaus liegt, sowie die Errichtung und Änderung sonstiger

²⁶¹ Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz von hochwassergefährdeten Baubeständen, 2009, S. 6.

²⁶² Zu Unterscheiden sind bei Bauführungen, die nicht dem Regelungsbereich der BO unterliegen, zwischen Ausnahmen aus kompetenzrechtlichen Gründen, Ausnahmen, weil der Baurechtsgesetzgeber auf seine Kompetenz verzichtet (weil etwa schon eine Prüfung durch andere Fachmaterien erfolgt) und Ausnahmen für Bagatellanlagen.

²⁶³ Seit der TBO-Novelle 2011 ist gemäß § 3 Abs. 2 eine Bebauung von Grundstücken, die durch Gefahren bedroht werden, zulässig, wenn ein ausreichender Schutz durch organisatorische Vorkehrungen, etwa Sicherheitskonzept, gegeben ist.

Tab. 10: Naturgefahrenrelevante Bestimmungen im Zusammenhang mit Bauplätzen: Übersicht

Regelungen	Eignungskriterien für Grundstücke/Bauplätze	Verfahren
§ 3 Bgld BauG	Bauvorhaben sind nur auf ... geeigneten Grundstücken zulässig, wenn sie nach Maßgabe des Verwendungszweckes dem Stand der Technik entsprechen.	Bauverfahren
§ 3 Ktn BauV	Gebäude ... dürfen nicht auf Grundstücken errichtet werden, die sich im Hinblick auf die Bodenbeschaffenheit ... oder wegen einer Gefährdung durch Hochwässer, Lawinen, Steinschlag ... für eine Bebauung nicht eignen.	Vorprüfung
§ 11 Abs. 2 NÖ BO	Auf Antrag des Eigentümers ist ein Grundstück im Bauland mit Bescheid zum Bauplatz zu erklären, wenn es ... aufgrund seiner Gestalt, Beschaffenheit und Größe ... bebaut werden darf.	Bauplatz- erklärung
§ 5 Abs. 2 OÖ BO	Grundflächen dürfen nicht als Bauplätze gewidmet werden, die sich insb. wegen der natürlichen und tatsächlichen Gegebenheiten (wie ... Steinschlag, Rutschungen, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen.	Bauplatz- bewilligung
§ 14 Abs. 1 lit b Slbg BGG	Bauplatzerklärung ist zu versagen, wenn die Grundfläche ... im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl. gelegen oder als wesentlicher Hochwasserabfluss- oder -rückhalteraum zu erhalten ist.	Bauplatz- erklärung
§ 5 Abs. 1 Z 5 Stmk BauG	Eine Grundstücksfläche ist als Bauplatz für die vorgesehene Bebauung nicht geeignet, wenn Gefährdungen durch Lawinen, Hochwasser, Grundwasser, Vermurungen, Steinschlag, Rutschungen u.dgl. nicht zu erwarten sind.	Bauplatz- eignung
§ 3 Abs. 2 TBO	Auf Grundstücken, die einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren ausgesetzt sind, sind Bauführungen nur unter der Voraussetzung zulässig ...	Bebauungs- bestimmungen
§ 4 Abs. 3 VlbG BauG	Ein Baugrundstück darf nur so bebaut werden, dass weder das Bauwerk selbst noch Nachbargrundstücke durch Lawinen, Wasser, Vermurungen, Steinschlag, Rutschungen u. dgl. gefährdet werden.	Vorprüfung im Baubewilligungs- verfahren
WBO	--	--

Quelle: Kanonier 2014

baulicher Anlagen nur unter der Voraussetzung zulässig, dass ein – im Hinblick auf den Verwendungszweck – ausreichender Schutz vor Naturgefahren gewährleistet ist.²⁶⁴

Bei den baurechtlichen Verfahren haben die Unterschiede der Verfahrensarten und -teile in den BO und BauG in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Ein Vergleich der jeweiligen Verfahrens(schritte) in den BO und BauG zeigt eine beachtliche Vielfalt von Verfahrenselementen. So ist die Unterscheidung zwischen den einzelnen Verfahrensabläufen teilweise nur mit erheblichem Aufwand möglich, da vereinfachte Baubewilligungsverfahren (ohne Bauverhandlung bei bestimmten Voraussetzungen) eingeführt oder Anzeigeverfahren zu bescheidförmigen Verfahren umgewandelt werden. Seit den Reformbestrebungen im Baurecht in den letzten Jahrzehnten sind insb. Bewilligungs- und Anzeigeverfahren nicht mehr eindeutig abgrenzbar, da in den BO und BauG verstärkt „Mischverfahren“ geregelt werden, die sowohl Elemente des Bewilligungs- bzw. des Anzeigeverfahrens enthalten.

Welche Verfahrenselemente bei konkreten Bauführungen zur Anwendung kommen, ist vom Bauvorhaben und den geltenden BO und BauG abhängig. Die Situierung des Bauvorhabens in Gefährdungsbereichen hat dabei in der Regel keinen Einfluss auf die jeweiligen Verfahren. Die BO und BauG bestimmen in der Regel keine strengeren Vorschriften in Gefährdungsbereichen etwa in der Form, dass anzeigepflichtige oder freie Bauvorhaben in Gefährdungsbereichen grundsätzlich bewilligungspflichtig sind oder dass bei bewilligungspflichtigen Bauvorhaben eine Bauverhandlung zwingend erforderlich ist. So können auch in Gefährdungsbereichen die Bestimmungen für anzeigepflichtige Bauvorhaben anzuwenden sein, für die im Vergleich zu den bewilligungspflichtigen Bauvorhaben erleichterte (Verfahrens-) Regelungen gelten.

2.5.3 Bauplatzeignung

Allgemeines

Durch gravitative Naturgefahren kann die Eignung der betroffenen Liegenschaften eingeschränkt wer-

264 Kreuzmair, Die neue Rechtslage im Tiroler Baurecht, 2012, S. 61.

den, was in der Folge eine Bebauung beeinträchtigen kann. Die baugesetzlichen Bestimmungen der Länder regeln spezielle Verfahren, in denen Grundflächen bezüglich der Eignung für eine Bebauung geprüft werden.²⁶⁵

→ Bauplatzerklärung (NÖ, OÖ, Slbg)

→ Vorprüfung im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens (Vlbg)

→ Baubewilligungsverfahren (Bgld, Ktn, Stmk, Tirol, Vlbg)

Das Verfahren soll gewährleisten, dass nur Grundflächen bebaut werden, die öffentlichen Interessen entsprechen, wobei die Ergebnisse verbindlich für das Bauverfahren sind. Während in kommunalen Widmungsverfahren die Baulandeignung in der Regel größerer Bereiche geprüft wird, erfolgt im Verfahren zur Bauplatzerklärung die Eignungsprüfung einer konkreten Liegenschaft. Wenn die Baubehörde einen baurechtlichen Versagungsgrund feststellt, ist der Antrag auf Bauplatzerklärung nicht genehmigungsfähig. Die Verfahren zielen darauf ab, einer/m BauwerberIn durch eine Überprüfung der wesentlichen bau- und planungsrechtlichen Vorschriften die grundsätzliche Bebaubarkeit einer Liegenschaft zu bestätigen.

Mit der Erklärung eines Grundstücks zum Bauplatz werden über die Eignung der Grundfläche für Bauführungen und damit über allfällige Gefährdungspotenziale Aussagen getroffen. Da in den jeweiligen Verfahren vor allem die Eignung eines konkreten Grundstückes hinsichtlich einer Bebauung beurteilt wird, kommt Gefährdungsbereichen teilweise wesentliche Bedeutung zu. Ist eine Liegenschaft aufgrund der natürlichen Gegebenheiten nicht für eine Bebauung geeignet, ist eine Bauplatzerklärung unzulässig.²⁶⁶

Das Bauplatzerklärungsverfahren bezieht sich auf die betreffende Grundfläche, auf der eine Baulichkeit errichtet werden soll, und noch nicht auf konkrete Bauführungen. Durch die Bauplatzerklärung werden einerseits die raumplanungsrechtlichen Vorgaben im Flwp und Bebauungsplan für einzelne Grundstücke überprüft. Freilich ist bei der Bauplatzerklärung im Unterschied zur Vorprüfung im Baubewilligungsverfahren die Möglichkeit eines Widerspruchs zum Bebauungsplan eingeschränkt, „da der Antragsteller noch keine Angaben über ein konkretes Projekt (z. B. Größe, Gebäudehöhe, Verwendungszweck) machen

muss“.²⁶⁷ Andererseits ergibt sich durch eine positive Bauplatzerklärung eine gewisse Rechtssicherheit für die/den BauwerberIn, da die grundsätzliche Bebaubarkeit einer Liegenschaft bescheidförmig bestätigt wird, und die Baubehörde an die Feststellung im Bauverfahren gebunden ist.

Eine Bauplatzerklärung ist in NÖ, OÖ und Slbg in einem eigenen Verfahren gesetzlich geregelt, das dem Bewilligungsverfahren vorgelagert ist. In allen drei Bundesländern ist es möglich, die Bauplatzerklärung gleichzeitig mit der Baubewilligung zu beantragen.²⁶⁸

Kriterien für die Bauplatzeignung

Die baurechtlichen Bestimmungen für Bauplatzerklärungen sind ähnlich den Regelungen für Widmungsverbote im Bauland nach den ROG. Die BO und BauG unterscheiden bei Genehmigungstatbeständen weder zwischen Naturgefahrenarten noch Eintrittswahrscheinlichkeiten oder Intensitäten. Während das Raumordnungsrecht vereinzelt bei den Bauverbotswirkungen zwischen HQ-100 und HQ-30²⁶⁹ bzw. gelben und roten Gefahrenzonen²⁷⁰ unterscheidet, finden sich diese Differenzierungen im Baurecht kaum. Die BauO verzichten demzufolge auf bestimmte Schutzniveaus oder quantitative Schutzziele, die den Baubehörden eine standardisierte Entscheidungsgrundlage vorgeben würde. Ähnlich wie in der Raumplanung würden gesetzlich bestimmte Sicherheitsniveaus den Auslegungsbedarf bei Verwaltungsentscheidungen reduzieren und die Rechtssicherheit erhöhen.

Die Ähnlichkeit der Schutzziele und der Widmungsverbotsbestimmungen im Raumordnungsrecht sowie der Bauverbotsregelungen im Baurecht kann insofern zu heiklen Auslegungen in der baurechtlichen Praxis führen, wenn in einem Gefährdungsgebiet Bauland gewidmet ist und im baurechtlichen Verfahren die Bauplatzeignung zu prüfen ist. Eigentlich sollte schon durch restriktive Baulandwidmungen einer fehlenden Baulandeignung begegnet werden. Die kommunalen Behörden gehen teilweise offensichtlich von unterschiedlichen Baugrundrisiken aus, die einerseits im Verfahren zur Widmungsfestlegung und andererseits erst in Bauverfahren geprüft werden – freilich enthalten die ROG und BO keine solch differenzierten Bestimmungen. So ist etwa eine Baulandwidmung nicht ausgeschlossen, wenn der betreffen-

265 Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum Schutz des Baubestandes, 2011, S. 206.

266 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 140.

267 Hausleithner, Baurechtliche Vorverfahren der Bauplatzschaffung, 2004, S. 175, FN 66.

268 Hausleithner, Baurechtliche Vorverfahren der Bauplatzschaffung, 2004, S. 172: „Wird die Bauplatzerklärung/-bewilligung gleichzeitig mit der Baubewilligung beantragt, bildet die Bauplatzerklärung einen eigenen Spruchteil im Bescheid, damit soll klar zwischen Bauplatzerklärung und Baubewilligung unterschieden werden (v.a. wegen des Rechtsschutzes).“

269 § 21 Abs. 1a Oö ROG.

270 § 4 Abs. 1 Z 2 Stmk Programm zur hochwassersicheren Entwicklung von Siedlungsräumen, LGBl. für Stmk Nr. 117/2005.

de Hang im Gefahrenzonenplan als brauner Hinweisbereich ausgewiesen ist.²⁷¹ Die Eignung des konkreten Bauplatzes muss allerdings durch ein geologisches Gutachten im Bauplatzverfahren nachgewiesen werden.²⁷²

„Aufgrund desselben Regelungszweckes sowie mangels Differenzierung des Prüfmaßstabes in der Art einer „Grob-“ / „Feinprüfung“ erscheint es ... grundsätzlich unzulässig, trotz festgestellter Übereinstimmung mit einer Baulandwidmung aufgrund seiner Lage in (Natur-)Gefahrenbereichen ... die Baubewilligung zu untersagen.“²⁷³ Wird demnach die Bebaubarkeit durch eine Baulandwidmung bestätigt, „führt diese speziellere Norm auch aus Gründen des Vertrauensschutzes (Art 7 B-VG) zu einer Reduktion des Anwendungsbereichs der übrigen Bestimmungen“²⁷⁴ in den baurechtlichen Verfahren. Demzufolge bestimmt auch die NÖ BO im Zusammenhang mit Gefährdungsbereichen lediglich Bauverbote für Grünland gemäß § 55 Abs. 3 NÖ BO und nicht für Bauland, zumal die Widmungsverbote für Bauland gemäß § 15 Abs. NÖ ROG ausschließen, dass Bauland in Gefährdungsbereichen situiert ist. Trotz gültiger Baulandwidmungen in Gefährdungsbereichen wird den Bauverbotsregelungen in den BO dann Relevanz zukommen, wenn die Gefährdung nach der Baulandausweisung aufgetreten ist oder erkannt wird, wobei in einem solchen Fall allerdings von einer Änderungspflicht hinsichtlich der Baulandwidmung im Flwp auszugehen ist.²⁷⁵

Die Bestimmungen für die Bauplatzerklärung in OÖ werden mit der BO-Novelle 2013 neu gefasst – insb. im Zusammenhang mit gravitativen Prozessen. So dürfen gemäß § 5 Abs. 2 Oö BO Grundflächen nicht als Bauplätze gewidmet werden, die sich insb. wegen der natürlichen und tatsächlichen Gegebenheiten (wie Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinerschlag, Rutschungen, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen. Ausdrücklich werden nunmehr Rutschungen in der demonstrativen Aufzählung der Naturgefahren genannt, da die „Berücksichtigung geogener Risiken bei der Bauplatzerklärung in der Praxis immer mehr an Bedeutung gewinnt.“²⁷⁶

Eine weitere naturgefahrenbezogene Ergänzung in der BO-Novelle 2013 betrifft Bedingungen für die Erteilung einer Bauplatzbewilligung in Gefahrenzonen, jedoch bezieht sich die Regelung in § 5 Abs. 4 Oö BO räumlich ausschließlich auf „Grundflächen im 100-jährlichen Hochwasserabflussbereich sowie in der roten oder gelben Gefahrenzone im Sinn forst- oder wasserrechtlicher Vorschriften des Bundes“²⁷⁷ – und somit nicht auf durch Hinweisbereiche in Gefahrenzonen dargestellte Gefährdungen durch gravitativen Prozesse.

Gemäß § 14 Abs. 1 lit b Slbg BGG ist die Bauplatzerklärung zu versagen, wenn die Grundfläche für die Bebauung ungeeignet erscheint. Dies ist der Fall, wenn die Grundfläche infolge ihrer Bodenbeschaffenheit oder, weil sie im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl. gelegen ist, eine Bebauung nicht zulässt. Das umfassende Verbot wird dahingehend relativiert, als diese Gründe dann keinen Versagungsstatbestand darstellen, wenn sie durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen nachweislich behebbare sind, und es sich um bereits weitgehend verbaute Gebiete handelt.

§ 3 Abs. 2 TBO bestimmt, dass auf Grundstücken, die einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren ausgesetzt sind, Neu-, Zu- und Umbau und die sonstige Änderung von Gebäuden nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig sind. Mögliche Voraussetzungen für Bauführungen in Gefährdungsbereichen liegen nach Abs. 2 vor, wenn

- durch die Anordnung oder die bauliche Beschaffenheit des Gebäudes,
- durch sonstige bauliche Vorkehrungen oder
- durch bestimmte organisatorische Vorkehrungen, wie insb. durch ein Sicherheitskonzept,

ein im Hinblick auf den vorgesehenen Verwendungszweck ausreichender Schutz vor Naturgefahren gewährleistet ist. Ähnlich den raumordnungsgesetzlichen Bestimmungen für die örtliche Raumplanung gilt auch im Bauverfahren, dass bei der Beurteilung der Gefahrensituation auf aktuelle Gefahrenzonenpläne Bedacht zu nehmen ist.

271 VfSlg 15.791/200 (zum Oö ROG).

272 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 140.

273 Giese, Salzburger Baurecht, 2006, S. 52.

274 Giese, Salzburger Baurecht, 2006, S. 52 mit Hinweis auf VwGH Erk. vom 22.5.2001, GZ 98/05/0148.

275 Kanonier, Bauland in Gefahrenbereichen, 2012, S. 72.

276 Beilage 845/2013 zu den Wortprotokollen des Oö Landtages, XXVII. Gesetzgebungsperiode, 2013, S. 4.

277 Erläuterung zu § 5 Abs. 4 Oö ROG: Im § 5 Abs. 4 (bisher Abs. 3a) erfolgt im Zuge der Bauplatzbewilligung eine Abgleichung mit § 47 des Oö. Bautechnikgesetzes 2013 (hochwassergeschützte Gestaltung von Gebäuden). Auch in dieser Bestimmung wird nunmehr explizit auf die „rote oder gelbe Gefahrenzone im Sinn forst- oder wasserrechtlicher Vorschriften des Bundes“ abgestellt. Diese Regelung erweist sich insb. auch deshalb als erforderlich, weil es etwa bei bereits bestehenden Gebäuden in einer roten Gefahrenzone zu Bauführungen kommen kann, für die nunmehr aber eine Bauplatzbewilligung erforderlich ist. „Im Fall des Vorliegens einer sogenannten 'roten Zone' ist jedoch ausnahmsweise auch mit zu berücksichtigen, in der betreffenden Gemeinde eine geordnete Siedlungsentwicklung nicht generell zu verunmöglichen, insbesondere wenn es sich ohnedies sogar um ein geschlossenes Siedlungsgebiet handelt.“ Beilage 845/2013 zu den Wortprotokollen des Oö Landtages, XXVII. Gesetzgebungsperiode, 2013, S. 5.

Das baurechtliche Bauverbot für Gefahrenbereiche gilt nicht ausnahmslos, sondern wird für bestimmte Tatbestände bzw. bei spezifischen Rahmenbedingungen gelockert. So kann das liegenschaftsbezogene Eignungsdefizit bedingt durch Naturgefahren durch geeignete²⁷⁸ bzw. wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen²⁷⁹ beseitigt werden. Geeignete Maßnahmen können die Situierung, die bauliche Beschaffenheit sowie sonstige bauliche Vorkehrungen im (Außen-)Bereich von Gebäuden betreffen. Die wirtschaftliche Vertretbarkeit erfordert die Verhältnismäßigkeit des erforderlichen finanziellen Aufwandes zum angestrebten Erfolg der Schutzmaßnahme.²⁸⁰ Nach § 3 Ktn Bebauungsvorschriften gilt das Bauverbot „wegen einer Gefährdung durch Hochwässer, Lawinen, Steinschlag oder wegen ähnlicher Gefahren“ insofern nicht, „als diese Gefahren durch geeignete Maßnahmen abgewendet werden oder keine Gefährdung von Menschen eintritt oder wenn es sich um bauliche Anlagen zur Abwehr oder Verringerung von Gefahren handelt“.

Offensichtlich fehlt aber ein allgemein gültiger „Stand der Technik“ für Maßnahmen bzw. obliegt es dem Sachverständigen im Einzelfall, das Sicherheitsniveau und das Ausmaß der Maßnahmen festzulegen. Für die Abklärung der notwendigen Vorkehrungen, muss die Baubehörde einen geeigneten Sachverständigen beiziehen. Bei einem Verdacht etwa auf einen rutschgefährdeten Hang, ist die Baubehörde verpflichtet, einen Sachverständigen für Geologie und Bodenmechanik beizuziehen. „Sie darf sich in diesem Fall nicht mit dem Gutachten ihres bautechnischen ASV begnügen.“²⁸¹

Erlöschen der Bauplatzeignung

Die Eigenschaft einer Grundfläche als Bauplatz ist nicht unveränderbar und bleibt nicht auf unbeschränkte Zeit bestehen, sondern diese kann erlöschen. Die BO und BauG enthalten Bestimmungen über das Erlöschen der Bauplatzeignung, wobei verschiedene Gründe maßgebend sein können. Insbesondere späteres Eintreten einer Naturgefährdung kann ein Erlöschungsgrund für eine Bauplatzerklärung sein. Gemäß § 22 lit c Slbg BGG erlischt etwa die Eigenschaft einer Grundfläche als Bauplatz durch das nachträgliche Eintreten ua. einer Gefährdung durch Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag u. dgl; diese Gründe stellen allerdings dann keinen Versagungsstatbestand dar, wenn sie durch wirtschaftlich

vertretbare Maßnahmen nachweislich behebbar sind, und es sich um bereits weitgehend verbaute Gebiete handelt. Ausdrücklich kann somit das nachträgliche Eintreten von gravitativen Naturgefahren zu einem Erlöschen der Bauplatzeignung führen. „Nachträgliches Eintreten“ liegt dann vor, wenn sich der Sachverhalt ändert und der Versagungsgrund nach Erteilung der Bauplatzerklärung neu auftritt.²⁸²

Gefährdungen, etwa durch einen Felssturz, die zum Zeitpunkt der Bauplatzerklärung bereits bestanden haben, können nicht zum Erlöschen der Bauplatzerklärung führen, auch wenn sie zu einem früheren Zeitpunkt nicht erkannt worden sind.²⁸³

2.5.4 Baubewilligungsverfahren

Allgemeines

Das Baubewilligungsverfahren, das teilweise durch vorgelagerte Verfahren ergänzt wird, stellt das zentrale baurechtliche Verfahren dar. Vielfach werden bei der Entscheidung über ein Bauansuchen die Ergebnisse der Bauplatzerklärung oder von Voruntersuchungen berücksichtigt. Die einzelnen Verfahren beziehen sich insofern aufeinander, als ein positiver Verfahrensabschluss eine Voraussetzung für die nächste Verfahrensstufe bildet, wobei vereinfacht folgende Verfahrensschritte das Bauverfahren strukturieren:

- Bauplatzerklärung oder Vorprüfung
- Bauverfahren
- Schlussüberprüfung, Fertigstellungsbescheid oder -anzeige

Die Verfahrensabfolge von Bauplatzerklärung bzw. Vorprüfung und Bauverfahren ist eine stark vereinfachte (und für einige Länder unzulässige) Darstellung, da nicht in allen Ländern diese Verfahrensstufen vorgesehen sind. Manche BO und BauG sehen vor, dass die einzelnen Verfahrensschritte (z. B. Bauplatzbewilligung und Baubewilligung bzw. Vorprüfung und Baubewilligung) gleichzeitig durchgeführt werden bzw. vereinfachte Verfahren möglich sind.

Die Einhaltung der baurechtlichen Bestimmungen, die sich für konkrete Bauvorhaben aus den BO oder BauG bzw. der Baugenehmigung ableiten, ist im Zuge der Bauausführung vor allem im Rahmen einer Schlussüberprüfung („Kollaudierung“) vor Aufnahme der Benützung zu überprüfen.²⁸⁴

278 § 3 Abs. 2 TBO.

279 § 14 Abs. 1 lit b Slbg BGG.

280 Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz von hochwassergefährdeten Baubeständen, 2009, S. 6.

281 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 141.

282 Giese, Salzburger Baurecht, 2006, S 89 (zu § 22 Slbg BGG)

283 VwGH Erk. vom 13. 6. 1983, GZ 82/06/0196.

284 Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz, 2009, S. 18.

Vorprüfungsverfahren

In den Bundesländern, die keine Bauplatzerklärung dem eigentlichen Bauverfahren voranstellen, wird die Baugrundeignung in der Regel in einem Vorprüfungsverfahren – und nicht erst im Rahmen der Bauverhandlung – kontrolliert. „Zur Vermeidung nicht zielführender Bauverhandlungen hat die Baubehörde mit Hilfe der hierzu benötigten Sachverständigen (...) jedes Bauvorhaben, dessen Bewilligung beantragt wird, vorerst auf offensichtliche Widersprüche zu den von ihr zu vollziehenden baurechtlichen Rechtsvorschriften zu prüfen.“²⁸⁵ Eigene Vorprüfungsverfahren im Rahmen der Bauverfahren sind in Ktn, NÖ, Oö, Slbg und VlbG vorgesehen, wobei vor allem in Ktn und VlbG bezüglich (gravitativer) Naturgefahren Bestimmungen normiert sind.

Beispielsweise hat nach § 23 Abs. 1 VlbG BauG die Baubehörde im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens in einer Vorprüfung zu prüfen, ob dem Bauvorhaben offensichtlich unbehebbar Hindernisse (insb. „Vermeidung von Naturgefahren“) entgegenstehen. Wird vom Bauwerber keine Vorprüfung beantragt, prüft die Baubehörde die allfälligen rechtlichen Hindernisse unmittelbar im Baubewilligungsverfahren. Als Bebauungsvorschriften bestimmt § 4 Abs. 3 VlbG BauG, dass ein Baugrundstück nur so bebaut werden darf, dass weder das Bauwerk selbst noch Nachbargrundstücke durch Lawinen, Wasser, Steinschlag, Rutschungen u. dgl. gefährdet werden. Stehen dem Bauvorhaben solche Gründe entgegen, ist der Antrag auf Vorprüfung gemäß § 23 Abs. 4 VlbG BauG abzuweisen. Mit der Novelle LGBl. für VlbG Nr. 29/2011 sind nunmehr gemäß § 4 Abs. 3 VlbG BauG zulässig:

- die Änderung oder Verwendung eines Bauwerks, soweit dadurch die bestehende Gefährdung nicht vergrößert wird;
- die Errichtung oder Änderung von Gebäuden und Anlagen, die ausschließlich für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung bestimmt sind, sofern dies für die Fortführung eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes erforderlich ist ...

Offensichtlich sah sich der VlbG Gesetzgeber zu einem geänderten Umgang für bestehende und landwirtschaftliche Nutzungen in Gefahrenzonen veranlasst, was auf das seit jeher bestehende Konfliktpotenzial bei bestehenden und/oder landwirtschaftlichen Bauten im Grünland hinweist.

Im Rahmen des Vorprüfungsverfahrens nach § 13 Abs. 2 lit d Ktn BO hat die Baubehörde festzustellen,

ob einem Vorhaben ua. die Interessen der Sicherheit im Hinblick auf seine Lage entgegenstehen.²⁸⁶ Von besonderer Bedeutung bei Beurteilung der Lage ist der § 3 Ktn BV, wonach Gebäude und sonstige bauliche Anlagen nicht auf Grundstücken errichtet werden dürfen, die sich im Hinblick auf die Bodenbeschaffenheit, die Grundwasserverhältnisse oder wegen einer Gefährdung durch Hochwässer, Lawinen, Steinschlag oder wegen ähnlicher Gefahren für eine Bebauung nicht eignen. Freilich gilt diese Einschränkung dann nicht, wenn diese Gefahren durch geeignete Maßnahmen abgewendet werden oder keine Gefährdung von Menschen eintritt oder wenn es sich um bauliche Anlagen zur Abwehr oder Verringerung von Gefahren handelt. Steht dem Vorhaben einer der Gründe des § 13 Ktn BO entgegen, hat die Baubehörde den Antrag auf Erteilung der Baubewilligung nach § 15 Abs. 1 Ktn BO abzuweisen.

Neben der Bauplatzerklärung ist nach § 20 NÖ BO eine Vorprüfung vorgesehen, bei der zu prüfen ist, ob das Bauvorhaben ua. dem Flwp, dem Bebauungsplan oder der Bauplatzerklärung entspricht. Allerdings ist von der Baubehörde (wie auch nicht in der Bauplatzerklärung) im Rahmen der Vorprüfung nicht zu beurteilen, ob eine Gefährdung durch Naturgewalten für einen konkreten Bauplatz bzw. ein Bauvorhaben anzunehmen ist. Mit den Festlegungen in den örtlichen Raumplänen durch die kommunale Planungsbehörde ist die Beurteilung der Eignung eines Grundstückes bereits erfolgt. Allerdings kann die Baubehörde von der/vom BewilligungswerberIn gemäß § 19 Abs. 2 NÖ BO einen Nachweis über die Tragfähigkeit des Untergrundes verlangen.

Bauverfahren

Die Baubehörde hat eine Baubewilligung zu erteilen, wenn das Bauvorhaben den bau- und raumplanerischen Vorschriften entspricht und auch sonst keine öffentlichen Interessen – beispielsweise solche der Sicherheit, der Gesundheit oder des Verkehrs – entgegenstehen. Als wesentliche baurechtliche Vorschriften im Zusammenhang mit Naturgefahren wird – mit Bindung an die entsprechenden Vorverfahren – auf die Eignung des Bauplatzes abgestellt. So ist gemäß § 26 Abs. 4 lit b TBO ein Bauansuchen ua. abzuweisen, wenn der Bauplatz für die vorgesehene Bebauung nicht geeignet ist. Somit werden auch im Baubewilligungsverfahren Eignungsdefizite infolge einer gravitativen Gefährdung zu einer Abweisung des Bauansuchens führen – wenn keine Ausnahmetatbestände anzuwenden

²⁸⁵ Pallitsch, Pallitsch, Kleewein, Niederösterreichisches Baurecht, 2012, S. 390.

²⁸⁶ Die nach Ktn BO im Rahmen des Vorprüfungsverfahrens zu prüfenden Kriterien sind in anderen Bundesländern teilweise Gegenstand der Bauplatzerklärungen.

sind oder die baurechtlichen Voraussetzungen nicht durch Auflagen bzw. Bedingungen hergestellt werden können. Weiters bildet die Übereinstimmung mit dem Flwp sowie dem Bebauungsplan ein zentrales Prüfkriterium, wobei schon in Vorverfahren die Widmungskonformität geprüft wird. Eine Baubewilligung darf grundsätzlich nur für Bauvorhaben erfolgen, die dem Flwp oder Bebauungsplan entsprechen, wobei fallweise baurechtliche Ausnahmen von den Beschränkungen des Flwp möglich sind.²⁸⁷ Solche Ausnahmeregelungen sind anwendbar bei einer wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit von Schutzmaßnahmen oder wenn aufgrund baulicher Maßnahmen oder der Anordnung der Gebäude die Gefährdung reduziert werden kann. Nach § 3 Abs. 2 TBO sind der Neu-, Zu- und Umbau von Gebäuden in Gefahrenbereichen unter der Voraussetzung zulässig, dass durch die Anordnung oder die bauliche Beschaffenheit des Gebäudes oder durch sonstige bauliche Vorkehrungen ein ausreichender Schutz vor Naturgefahren gewährleistet ist.

§ 55 Abs. 3 NÖ BO bestimmt, dass im Grünland ein Bauwerk unbeschadet des § 19 Abs. 4 NÖ ROG nicht errichtet werden darf, wenn der Bestand oder die dem Verwendungszweck entsprechende Benutzbarkeit des Bauwerks ua. durch Hochwasser, Steinerschlag, Rutschungen, Grundwasser, ungenügende Tragfähigkeit des Untergrundes, Lawinen gefährdet ist.

Bautechnische Anforderungen

Die BO oder Bautechnikgesetze bestimmen fast übereinstimmend, dass Bauwerke und ihre Teile so geplant und ausgeführt sein müssen, dass sie unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit gebrauchstauglich sind und die bautechnischen Anforderungen erfüllen, die auch durch die EU-Bauprodukterichtlinie²⁸⁸ für Bauwerke normiert werden:

- Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Brandschutz
- Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Nutzungssicherheit und Barrierefreiheit
- Schallschutz
- Energieeinsparung und Wärmeschutz

Diese bautechnischen Bestimmungen sollen gewährleisten, dass alle baulichen Anlagen entsprechend dem Stand der Technik errichtet werden. Be-

sondere Relevanz haben diesbezüglich die bautechnischen Richtlinien des österreichischen Instituts für Bautechnik („OIB-Richtlinien“), die inzwischen in einigen Bundesländern in das Bautechnikrecht übernommen wurden.²⁸⁹ Da spezifische bautechnische Bestimmungen hinsichtlich des Schutzes vor gravitativen Naturgefahren in den BO, BauG und BauTG fehlen, gilt grundsätzlich die allgemeine Systematik des Bautechnikrechtes für durch gravitative Naturgefahren beeinträchtigte Gebäude.

Im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren sind vor allem die bautechnischen Anforderungen über die mechanische Festigkeit und Standsicherheit von Gebäuden relevant. Nach § 4 Abs. 1 Oö BauTG²⁹⁰ müssen Bauwerke und alle ihre Teile entsprechend dem Stand der Technik so geplant und ausgeführt sein, dass sie bei Errichtung und Verwendung tragfähig sind; dabei sind ständige, veränderliche und außergewöhnliche Einwirkungen zu berücksichtigen. Die Gebrauchstauglichkeit darf unter Berücksichtigung der ständigen und veränderlichen Einwirkungen nicht durch Verformungen oder Schwingungen beeinträchtigt werden. Die Einwirkung durch gravitative Naturgefahren kann, wenn die mechanische Festigkeit und Standsicherheit von Gebäuden betroffen ist, ein wesentliches Element bei der bautechnischen Beurteilung eines Bauvorhabens sein, wobei spezifische baugesetzliche Aussagen hinsichtlich gravitativer Naturgefahren in den bautechnischen Bestimmungen fehlen. Da freilich in den bautechnischen Bestimmungen „außergewöhnliche Einwirkungen“ berücksichtigungswürdig sind, können wohl auch im Gefährdungsbereich von gravitativen Naturgefahren erhöhte Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit von Gebäuden gestellt werden.

Anzumerken ist bezüglich Naturgefahren, dass durch den neuen § 47 Oö BauTG umfangreiche Regelungen für die hochwassergeschützte Gestaltung von Gebäuden bestimmt werden, die als räumlichen Geltungsbereich nicht nur 100-jährliche Hochwasserabflussbereiche sowie in der roten oder gelben Gefahrenzonen nennen, sondern auch für Restrisikobereiche²⁹¹ spezifische Bestimmungen vorsehen. Grundsätzlich wird festgelegt, dass Neu-, Zu- und Umbauten von Gebäuden in hochwassergefährdeten Gebieten hochwassergeschützt zu planen und auszuführen sind,

287 So dürfen etwa gemäß § 27a Oö BO „widmungsneutrale Bauten“ ungeachtet des geltenden Flwp oder Bebauungsplanes errichtet werden (sofern in diesen Plänen die Errichtung nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird).

288 89/106/EWG, Richtlinie des Rates vom 21. 12. 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (ABl. Nr. L 40 vom 11. 02. 1989).

289 Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum Schutz des Baubestandes vor Hochwassergefahren, 2011, S. 211.

290 Vgl. auch § 11 Ktn Bauvorschriften, § 48 Abs. 1 Stmk BauG.

291 Vgl. § 47 Abs. 5 Oö BauTG: „Bereiche, die auf Grund technischer Hochwasserschutzmaßnahmen nicht mehr im 100-jährlichen Hochwasserabflussbereich liegen“

wobei in § 47 Abs. 4 und 5 BauTG näher bestimmt wird, was unter hochwassergeschützter Gestaltung zu verstehen ist.²⁹²

Die Bestimmungen im Öö BauTG zur hochwassergeschützten Gestaltung von Gebäuden verdeutlichen das umfangreiche öffentliche Interesse hinsichtlich Bauführungen und Naturgefahren einerseits sowie die gesetzlichen Regelungsmöglichkeiten für spezifische bautechnischen Bestimmungen andererseits. Im Vergleich zum Hochwasser fehlen für gravitative Naturgefahren ähnliche Regelungen. Spezifische bautechnische Bestimmungen für den Umgang mit gravitativen Naturgefahren wären sinnvolle Ergänzung der baurechtlichen Grundlagen, würden aber nicht nur eine fachliche Klärung über die inhaltlichen Vorgaben gegen gravitative Naturgefahren im Bereich der Bautechnik erfordern, sondern einen ähnlichen intensiven Überzeugungs- und Abstimmungsprozess wie beim Hochwasserschutz voraussetzen.

NachbarInnenrechte und gravitative Naturgefahren

NachbarInnen können in der Regel im Bauverfahren drohende Beeinträchtigungen durch Naturgefahren, etwa lagebedingte Hangrutschungen, nicht erfolgreich geltend machen.²⁹³ Nach der Rechtsprechung des VwGH²⁹⁴ ist das Mitspracherecht der/s NachbarIn im Baubewilligungsverfahren grundsätzlich in zweifacher Weise beschränkt: Es besteht einerseits nur insoweit, als der/m NachbarIn nach den in Betracht kommenden baurechtlichen Vorschriften subjektiv-öffentliche Rechte zukommen, und andererseits nur in jenem Umfang, in dem die/der NachbarIn solche Rechte im Verfahren durch die rechtzeitige Erhebung entsprechender Einwendungen wirksam geltend macht.

Inhaltliche Anknüpfung für Einwendung von NachbarInnen gegen Naturgefahren sind die baurechtlichen Bestimmungen, durch die die Sicherheitsanforderungen für eine Bauplatzbezeichnung geregelt werden. Diese Eignungsvoraussetzungen stellen allgemeine öffentliche Interessen dar und bewirken in der Regel

keine subjektiv-öffentlichen NachbarInnenrechte.²⁹⁵ Eine Ausnahme bildet § 6 Abs. 2 Z 1 NÖ ROG, wonach NachbarInnen geltend machen können, dass die Standsicherheit ihrer Gebäude nicht beeinträchtigt werden darf.

Wenn die/der NachbarIn aber geltend macht, dass es aufgrund des Vorhabens zu einer verstärkten Hochwassergefährdung komme, genügt es dem VwGH darauf hinzuweisen, dass der/dem NachbarIn gemäß § 26 Abs. 1 Stmk BauG 1995 in dieser Hinsicht im Baubewilligungsverfahren kein Mitspracherecht zukommt.²⁹⁶ Die durch die geplante Bebauung eines Grundstückes hervorgerufenen Veränderungen mit einer Bedrohung durch Naturgefahren, insb. Hochwasser, ist auch keine zulässige Einwendung nach der NÖ BO,²⁹⁷ Öö BauG²⁹⁸ oder nach der TBO.²⁹⁹ Der Hochwasserschutz benachbarter Grundstücke ist ausschließlich von den Wasserrechtsbehörden gemäß § 38 WRG wahrzunehmen.³⁰⁰

Hinsichtlich gravitativer Naturgefahren hält der VwGH fest, dass zur Frage möglicher Rutschungen, also zur Eignung des Bauplatzes, den NachbarInnen nach dem Stmk BauG kein Mitspracherecht zukommt.³⁰¹ Allerdings kann die Mitsprachemöglichkeit der NachbarInnen bezüglich Bauplatzbezeichnung gegeben sein, wie ein Erk. des VwGH 2003 zum Stmk BauG zeigt:³⁰² Eine Nachbarin hat im Bauverfahren ua. vorgebracht, schon in der Vergangenheit seien beim Grundstück des Bauwerbers nach Geländeveränderungen (Anschüttungen) massive Hangrutschungen zu ihrem Nachteil aufgetreten, was auf eine mangelhafte (unzureichende) Entwässerung zurückzuführen gewesen sei. Gleichermäßen seien auch bei der nunmehrigen Bauführung solche Rutschungen zu befürchten, zumal auch die vorgesehene Ableitung der Niederschlagswässer unzureichend sei. Gemäß § 26 Abs. 1 Z 5 iVm § 65 Abs. 1 Stmk. BauG kommt der/dem NachbarIn aber ein Mitspracherecht hinsichtlich der gefahrlosen Beseitigung der Niederschlagswässer zu. Folgte man dem Vorbringen

292 Unter hochwassergeschützter Gestaltung im Sinn des Abs. 3 ist insbesondere zu verstehen, dass der Baukörper gegenüber dem Untergrund abgedichtet oder eine aufgeständerte Bauweise gewählt wird, zu Gebäudeöffnungen Abdichtungs- und Schutzmaßnahmen gegen einen Wassereintritt in das Gebäude vorgesehen und die dazu erforderlichen technischen Einrichtungen funktionsfähig bereitgehalten werden, das Gebäude aus wasserbeständigen Baustoffen und auftriebssicher ausgeführt wird, die Fußbodenoberkanten von Wohnräumen, Stallungen und Räumen mit wichtigen betrieblichen Einrichtungen mindestens 20 cm über dem Niveau des Hochwasserabflussbereichs liegen und Räume, die zur Lagerung wassergefährdender Stoffe bestimmt sind, so ausgeführt werden, dass ein Austritt der gelagerten Stoffe verhindert wird.

293 Für Ktn vgl. Primosch, Können Nachbarn nach dem Ktn Baurecht die Gefahr einer Hangrutschung einwenden? 2002, S. 246.

294 VwGH Erk. vom 3. 12. 1980, Slg. 10.317/A, Erk. vom 29. 11. 2005, GZ 2004/06/0071, Erk. vom 27. 1. 2009, Zl. 2007/06/0117.

295 Primosch, Können Nachbarn nach dem Ktn Baurecht die Gefahr einer Hangrutschung einwenden? 2002, S. 247.

296 VwGH Erk. vom 27. 1. 2009, 2005/06/0082, Erk. vom 31. 5. 2012, GZ 2010/06/0189.

297 VwGH Erk. vom 27. 6. 2006, GZ. 2004/05/0015, Erk. vom 16. 12. 2008, Zl. 2007/05/0054.

298 VwGH Erk. vom 13. 4. 2010, GZ 2008/05/0141 oder Erk. vom 15.5.1984, GZ 84/05/0042, ergangen zu der vergleichbaren Rechtslage der Öö BO 1875.

299 VwGH Erk. 16. 3. 1995, Zl. 94/06/0236.

300 VwGH Erk. vom 23. 1. 1992, GZ 91/06/0239, Erk. vom 31. 8. 1999, GZ 97/05/0049.

301 VwGH Erk. vom 18. 9. 2003, Zl. 2003/06/0052, Erk. vom 27. 1. 2009, Zl. 2007/06/0117.

302 VwGH Erk. vom 18. 9. 2003, GZ 2003/06/0052.

der Nachbarin, wäre hier im Hinblick auf eine projektgemäß unzureichende Ableitung der Niederschlagswässer deren gefahrlose Beseitigung nicht gewährleistet, weil sich daraus Hangrutschungen ergeben könnten. Dieser Aspekt wird auch im Berufungsvorbringen zur (behaupteten) „mangelnden Bauplatzzeichnung“ angeschnitten. Die belangte Behörde hat somit den Inhalt des Berufungsvorbringens verkannt, indem sie annahm, die Nachbarin mache insofern nur die mangelnde Bauplatzzeichnung (schlechthin) geltend, nicht aber auch eine nicht gehörige Ableitung der Niederschlagswässer.

Zu § 3 Ktn Bauvorschriften vertritt der VwGH³⁰³ die Auffassung, dass diese Bestimmung nicht der Abwehr von durch das örtliche Naheverhältnis begründeten negativen Auswirkungen des Baues auf die Umgebung dient, weshalb aus dieser Bestimmung kein subjektiv-öffentliches NachbarInnenrecht abgeleitet werden kann.

Wenn sich die Einwendung einer/s BeschwerdeführerIn über die drohende Hangrutschung auf die Phase der Ausführung eines Bauvorhabens bezieht, hält der VwGH³⁰⁴ fest, dass sich die zulässigen Einwendungen im Sinne des § 23 Abs. 3 K-BO 1996 auf die Bewilligungsfähigkeit des zu beurteilenden Bauvorhabens, nicht jedoch auf dessen Ausführung zu beziehen haben.

Soweit sich NachbarInnen im Bauverfahren darauf berufen, dass die Gefahrenzonenpläne zu ändern gewesen wären, weist der VwGH³⁰⁵ darauf hin, dass den Gefahrenzonenplänen als solchen keine normative Außenwirkung zukommt. Auch eine Änderung des Gefahrenzonenplanes hätte daher auf das gegenständliche Baubewilligungsverfahren keine Auswirkung gehabt. An diesem Ergebnis ändert sich nichts dadurch, dass gemäß § 16 Abs. 2 lit. c ROG 1998 Gefahrenzonenpläne im Flächenwidmungsplan kenntlich zu machen sind.

Wiedererrichtung von zerstörten Gebäuden

Einzelne BO und BauG regeln, unter welchen besonderen Voraussetzungen die Wiedererrichtung von durch Elementarereignisse zerstörten Gebäuden oder baulichen Anlagen zulässig ist. So dürfen nach § 14 Abs. 2 Ktn BO Gebäude und bauliche Anlagen nach ihrer Zerstörung auch entgegen den Bestimmungen des Flwp errichtet werden. Allerdings dürfen

entsprechende Gebäude nur unter der zusätzlichen Voraussetzung der Baulandeignung des Baugrundstücks gemäß § 3 Abs. 1 Ktn GplG errichtet werden. Der erforderliche Antrag auf Erteilung der Baubewilligung ist spätestens innerhalb von fünf Jahren nach Zerstörung des Gebäudes oder der baulichen Anlage zu stellen.

Der Wiederaufbau von Gebäuden im Freiland wird in Tirol durch § 42 Abs. 5 TROG geregelt. So darf im Falle der Zerstörung eines im Freiland nach den baurechtlichen Vorschriften rechtmäßig bestehenden Gebäudes stattdessen ein Neubau errichtet werden, sofern die Baubewilligung hierfür innerhalb von fünf Jahren nach der Zerstörung des betreffenden Gebäudes erteilt wird. Der Wiederaufbau darf auch in unmittelbarer Nähe des zerstörten Gebäudes erfolgen.

Im Freiland dürfen gemäß § 33 Abs. 6 Stmk ROG (alt: § 25 Abs. 4 Stmk ROG) bestehende bauliche Anlagen im unbedingt notwendigen Abstand zum bisherigen Standort ersetzt werden, wenn sie infolge eines katastrophentypischen Ereignisses (wie z. B. Elementarereignisse, Brandschaden usw.) untergegangen sind und bei Einbringung des Bauansuchens der Zeitpunkt des Unterganges nicht länger als fünf Jahre zurückliegt oder sich der Neubau im öffentlichen Interesse (Erfordernisse des Verkehrs, der Landesverteidigung oder des Hochwasser- oder Grundwasserschutzes) als erforderlich erweist.³⁰⁶

In den anderen Bundesländern ist die Wiedererrichtung von zerstörten Gebäuden grundsätzlich wie „normale“ Bauführungen – mit Anwendung der entsprechenden formalen und materiellen Bestimmungen – zu behandeln.

2.5.5 Baurechtliche Auflagen und Verfügungen

Die Baubehörde hat die Möglichkeit bzw. die Verpflichtung, auf ein Bauvorhaben Einfluss zu nehmen und die Baubewilligung unter Auflagen oder Bedingungen zu erteilen, soweit dies zur Wahrung der nach raumordnungs- und baurechtlichen Vorschriften geschützten Interessen erforderlich ist. Unter Auflagen werden Nebenbestimmungen (Verpflichtungen) zu einer Baubewilligung verstanden, die erfüllt werden müssen, wenn von der Baubewilligung Gebrauch gemacht wird. Die Bedingung ist ebenfalls eine Nebenbestimmung zu ei-

303 VwGH Erk. vom 21. 5. 1996, GZ. 93/05/0252.

304 VwGH Erk. vom 24. 2. 1997, GZ. 97/05/0307, mit Vorjudikatur.

305 VwGH Erk. vom 25. 2. 2010, GZ. 2005/06/0252.

306 Der Umstand, dass § 25 Abs. 4 Z. 1 Stmk. ROG zulässt, dass bestehende bauliche Anlagen zu land- und forstwirtschaftlichen und auch zu anderen Zwecken im unbedingt notwendigen Ausmaß ersetzt werden dürfen, wenn „sie infolge eines katastrophentypischen Ereignisses (wie z. B. Elementarereignisse, Brandschaden usw.) untergegangen sind und bei Einbringung des Bauansuchens der Zeitpunkt des Unterganges nicht länger als fünf Jahre zurückliegt ...“, ändert nach Ansicht des VwGH, Erk. vom 29. 11. 2005, GZ. 2004/06/0119, nicht daran, dass für die Neuerrichtung eines Gebäudes eine neue baurechtliche Bewilligung erforderlich ist. Das früher bestandene Gebäude und die dafür erteilte Baubewilligung sind mit dessen Zerstörung untergegangen.

ner Baubewilligung, die den Rechtsbestand des Bescheides aufschiebt oder aufhebt. Auflagen sind als bedingte Polizeibefehle anzusehen,³⁰⁷ „die erst dann wirksam werden, wenn der Bewilligungswerber von der ihm erteilten Bewilligung Gebrauch macht“.³⁰⁸ Bedingt deswegen, weil die Wirksamkeit von Auflagen davon abhängt, ob von der Baubewilligung Gebrauch gemacht wird, und Polizeibefehl (Auftrag der Baubehörde) deswegen, weil durch die Auflagen Verpflichtungen für die/den BauwerberIn bestimmt werden, deren Einhaltung zwingend ist und erforderlichenfalls mit Zwangsmittel vollstreckt werden kann. Allerdings ist die Baubehörde nur dann berechtigt, Auflagen vorzuschreiben, wenn solche Maßnahmen nach den Ergebnissen des Ermittlungsverfahrens aufgrund der von der Baubehörde wahrzunehmenden Interessen gerechtfertigt sind.

Auflagen und Bedingungen werden häufig bei Bauvorhaben in Gefährdungsbereichen vorgeschrieben, um das Maß der Gefährdung durch zusätzliche Maßnahmen zu reduzieren. In der Praxis kommt Auflagen eine zentrale Bedeutung im Bauverfahren zu, zumal nach Ansicht des VwGH ein Bauvorhaben dann nicht versagt werden darf, wenn durch Auflagen die fehlenden Voraussetzungen für eine Baubewilligung hergestellt werden können.³⁰⁹ Die Bestimmungen in den BO und BauG für Auflagen und Bedingungen haben allerdings nur teilweise einen speziellen Bezug auf Naturgefahren.

Die Baubehörden haben im jeweiligen Bauverfahren anlässlich des konkreten Bauvorhabens und allfälliger Gefährdungen zu entscheiden, welche Auflagen und Bedingungen die/dem BauwerberIn vorgeschrieben werden. In der Praxis wird für Bauführungen in Gefährdungsbereichen eine Vielzahl unterschiedlicher Auflagen von den Baubehörden vorgeschrieben, die sowohl Handlungsanweisungen als auch Unterlassungen sein können. Insgesamt sind in Gefährdungsbereichen nur geeignete Auflagen zur Gefahrenabwehr zulässig. „Nicht ausreichend“ wäre es, eine „entsprechend sorgsame Baudurchführung“ oder die „Drainage des Hanges“ aufzutragen.³¹⁰

Die Auflagen können sich in der Regel auf das Bauvorhaben selbst, auf die Ausführung des Bauvorhabens oder auf den Bauplatz beziehen. Abhängig von der liegenschaftsbezogenen Gefährdung(-intensität) und dem beantragten Bauansuchen können die vorgeschriebenen Auflagen projektbezogen erheblich variieren. In der Praxis werden in Gefahrenberei-

chen unterschiedliche Auflagen in Form von Handlungsanweisungen oder Unterlassungen baubehördlich vorgeschrieben. So können etwa mittels Auflagen bestimmte Nutzungen von bzw. in Gebäuden (z. B. Wohn- oder Aufenthaltsräume) ausgeschlossen werden; im gefährdeten Bereich eines Gebäudes können keine oder nur bestimmte Fenster und Türen oder bestimmte Stützmauern vorgeschrieben werden. Beispielsweise ist für den VwGH³¹¹ auch die Anordnung der Baubehörde, dass vor Baubeginn durch eine/n Sachverständigen der Nachweis zu erbringen sei, dass die ausreichende Tragsicherheit bestehender und neu zu errichtender Bauteile gewährleistet sei, als Auflage zu qualifizieren, mit der die Tragsicherheit sämtlicher Bauteile vor Beginn der Bauführung sichergestellt werden soll.

Lediglich allgemeine Ermächtigungen bzw. Verpflichtungen für das Vorschreiben von Auflagen – ohne Bezug zu Gefährdungsbereichen – enthalten die Bauordnungen im Bgld, in NÖ, Stmk, Tirol und Wien. So kann nach § 18 Abs. 10 Bgld BauG die Baubehörde eine Baubewilligung „erforderlichenfalls“ unter Auflagen, Bedingungen oder Befristungen erteilen, jedoch nur dann, wenn die maßgeblichen baupolizeilichen Interessen nach § 3 nicht verletzt werden. Nach § 23 Abs. 2 NÖ BO hat der Baubewilligungsbescheid die Vorschreibung jener Auflagen zu enthalten, durch deren Erfüllung den baurechtlichen Bestimmungen entsprochen wird. Eine Bewilligung ist nach § 29 Abs. 5 Stmk BauG mit Auflagen zu erteilen, damit den von der Baubehörde zu wahren öffentlichen Interessen sowie den subjektiv-öffentlichen Rechten der NachbarInnen entsprochen wird.

Spezielle Bezüge zu Naturgefahren im Zusammenhang mit der Vorschreibung von Auflagen und Bedingungen enthalten die Bauordnungen in Ktn, Slbg und VlbG. Allgemein bestimmt § 18 Abs. 1 Ktn BO, dass durch Auflagen die Konsensmäßigkeit eines Vorhabens herzustellen ist. § 18 Abs. 3 Ktn BO bestimmt etwa, wenn einem beantragten Bauvorhaben Interessen der Sicherheit im Hinblick auf seine Lage, wie in den Fällen einer möglichen Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser oder Steinschlag, entgegenstehen, hat die Behörde durch technisch mögliche und der Art des Vorhabens angemessene Auflagen Abhilfe zu schaffen. Diese Auflagen dürfen auch zweckdienliche Maßnahmen beinhalten, die nicht das Vorhaben unmittelbar betreffen, jedoch mindestens gleichzeitig mit dem Vorhaben ausgeführt werden müssen. Beziehen sich beantragte Bauvorhaben auf bestehende

307 VwGH Erk. vom 3. 6. 1977, Slg. 9414/a.

308 Pallitsch, Pallitsch, Kleewein, Niederösterreichisches Baurecht, 2012, S. 442.

309 VwGH Erk. vom 15. 12. 1988, GZ 85/06/0068.

310 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 141.

311 VwGH Erk. vom 25. 3. 1999, GZ 97/06/0219 (zu Stmk ROG und BO).

Gebäude in einer roten Gefahrenzone, dürfen sich gemäß § 18 Abs. 3 Ktn BO Auflagen zur Verminderung der Gefahren sowohl auf das Vorhaben als auch auf bestehende Gebäude und auf zweckdienliche Maßnahmen erstrecken, die nicht das Vorhaben unmittelbar betreffen, jedoch mindestens gleichzeitig mit dem Vorhaben ausgeführt werden müssen.

Im Bescheid über die Erteilung einer Baubewilligung kann die Baubehörde nach § 9 Abs. 2 Slbg BauPolG die zur Einhaltung der baurechtlichen Vorschriften erforderlichen Auflagen und Bedingungen vorschreiben. Unter anderem können die Bedingungen die Errichtung baulicher Nebenanlagen zur Begrenzung der Gefahren und allfälliger Schäden durch Hochwasser, Lawinen, Murabgänge, Steinschlag u. dgl. in bereits weitgehend verbautem Gebiet betreffen. Die Baubehörde kann gemäß § 29 Abs. 2 VlbG BauG verfügen, dass die Oberfläche des Baugrundstückes erhalten oder verändert werden muss, wenn dies erforderlich ist, um Naturgefahren zu vermeiden.

Auflagen und Bedingungen sind insb. bei Bauvorhaben in Gefährdungsbereichen wichtige „pflichtbegründende Nebenbestimmungen“³¹² im Baubescheid, zumal durch Gefährdungen bau- und planungsrechtliche Interessen beeinträchtigt werden. Auflagen und Bedingungen kommt dabei grundsätzlich die Aufgabe zu, nicht genehmigungsfähige Anträge so zu ergänzen, dass Baubewilligungen erteilt werden können. Dabei ergibt sich zwischen Gefährdungsbereichen und Auflagen ein Spannungsverhältnis bezüglich der Abgrenzung zwischen Auflagen, die einen Antrag (noch) zulässig machen, und der Intensität der Gefährdung, die auch durch Auflagen nicht mehr baurechtlich sanierbar erscheint. Die Bauordnungen lassen der Baubehörde im Zusammenhang mit der Grenzziehung zwischen nicht mehr zulässigen Bauvorhaben (trotz allfälliger Auflagen) und noch zulässiger Bauvorhaben (durch umfangreiche Auflagen) einen beträchtlichen Ermessensspielraum.

Rechtskräftige Baubescheide sind grundsätzlich aus Gründen der Rechtssicherheit und des Vertrauensschutzes unabänderbar und unaufhebbar.³¹³ Gesetzliche Ermächtigungen zur Durchbrechung der materiellen Rechtskraft z. B. in Form der nachträglichen Änderung sind aber verfassungsrechtlich zulässig.³¹⁴ Nach einigen BO und BauG ist die Baubehörde verpflichtet, nach Abschluss des Baugenehmigungsverfahrens in eingeschränktem Rahmen nachträgliche Auflagen festzusetzen, wobei enge rechtliche Voraus-

setzungen für den Eingriff in rechtskräftige Bescheide bestehen. So sind nachträgliche Vorschreibungen grundsätzlich nur zulässig, wenn der damit verbundene Aufwand und Eingriff in vertretbarem Verhältnis zum erzielbaren Erfolg steht. Ergibt sich nach der Erteilung einer Baubewilligung, dass das ausgeführte Bauvorhaben trotz Einhaltung der im Baubewilligungsbescheid vorgeschriebenen Auflagen und Bedingungen nicht den baurechtlichen Vorschriften hinreichend entspricht, kann bzw. muss die Baubehörde in einigen Ländern nachträgliche Vorschreibungen machen. Wird etwa nachträglich festgestellt, dass die in der rechtskräftigen Baubewilligung vorgeschriebenen Auflagen und Bescheide nicht reichen, „um Gefahren für das Leben und die körperliche Sicherheit von Menschen abzuwenden, ist die Behörde nach manchen Bauordnungen verpflichtet, nachträglich zusätzliche Auflagen oder Bedingungen vorzuschreiben“.³¹⁵ Besonders für bestehende Bauvorhaben in Gefährdungsbereichen erscheinen diese nachträglichen Auflagen und Bedingungen wirkungsvolle Möglichkeiten für einen verbesserten Schutz gegen Naturgefahren. Durch nachträgliche Auflagen wird die Rechtskraft der gültigen Baubewilligungen durchbrochen, um zur Beseitigung von gegebenen Gefährdungspotenzialen entsprechende Vorschreibungen machen zu können.

Eine nachträgliche Vorschreibung von Auflagen und Bedingungen ist nach § 46 Oö BO zulässig, wenn trotz Baubewilligungsbescheid eine Gefährdung für das Leben und die körperliche Sicherheit von Menschen oder eine unzumutbare Belästigung der Nachbarschaft eintritt. Soweit dies zur Beseitigung der Gefährdung oder unzumutbaren Belästigung erforderlich ist, können Auflagen und Bedingungen nachträglich vorgeschrieben werden.

Im Gegensatz zur Ermächtigung der Baubehörde in Oö verpflichten die Gesetzgeber in Tirol und im Bgld die Baubehörde unter den entsprechenden Voraussetzungen zur Vorschreibung nachträglicher Auflagen. Nach § 26 Abs. 9 TBO hat die Behörde der/m InhaberIn der Baubewilligung mit schriftlichem Bescheid andere oder zusätzliche Auflagen vorzuschreiben, wenn sich nach der Erteilung der Baubewilligung ergibt, dass trotz bescheidmäßiger Ausführung des Bauvorhabens eine Gefahr für das Leben oder die Gesundheit von Menschen besteht.

Gemäß § 29 Bgld BauG hat die Baubehörde nach Durchführung einer mündlichen Verhandlung

312 Pallitsch, Pallitsch, Kleewein, Niederösterreichisches Baurecht, 2012, S. 441.

313 Giese, Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz, 2009, S. 4.

314 VfSlg 4.273/1962, 4.986/1965.

315 Kleewein, Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht, 2013, S. 142, mit Hinweisen auf § 29 Bgld BauG, § 46 Oö BO, § 20 Abs. 10 Slbg BauPolG, § 27 Abs. 10 TBO, § 49 VlbG BauG.

der/dem EigentümerIn nachträgliche Auflagen vorzuschreiben, wenn sich nach bewilligungsgemäßer Fertigstellung eines Bauvorhabens ergibt, dass dessen ordnungsgemäße Benützung eine Gefährdung von Personen bewirkt oder eine das ortsübliche Ausmaß übersteigende Beeinträchtigung der NachbarInnen eintritt.

Im Zuge der Novellierungen durch das Hochwasserschutz-Maßnahmengesetz 2004 kann nunmehr auch in Slbg die Baubehörde gemäß § 20 Abs. 10 BauPolG (verhältnismäßige) andere oder zusätzliche Auflagen vorschreiben, wenn eine bauliche Anlage trotz Einhaltung der in der Baubewilligung vorgeschriebenen Auflagen nicht ausreichend gegen Gefahren und Schäden durch Hochwasser, Lawinen, Murabgänge, Steinschlag u. dgl. gesichert ist.

2.6 Resümee

Raumordnungs- und baurechtliche Regelungen haben im Naturgefahrenmanagement eine wichtige präventive Rolle, da durch entsprechende Nutzungs- und Baubeschränkungen eine Erhöhung des Gefahrenpotenzials in Gefahrenzonen vermieden werden kann. Die tatsächliche Eignung einer Liegenschaft für bauliche Nutzungen stellt traditionell ein wesentliches Entscheidungskriterium sowohl bei raumplanungsrechtlichen Widmungsentscheidungen als auch bei baurechtlichen Bauplatzbeurteilungen dar. Die mangelnde Eignung einer Liegenschaft, etwa infolge einer gravitativen Gefährdung, hat in der Regel ein Widmungs- bzw. Bauverbot zur Folge, wobei vor allem in der baurechtlichen Regelungssystematik das Bauverbot durch Ausnahmen in Form von Auflagen und spezifische Sicherungsmaßnahmen relativiert werden kann. Das Raumordnungs- und Baurecht bietet eine differenzierte Regelungssystematik mit abgestuften raumordnungsrechtlichen Plänen und baurechtlichen Prüfungsverfahren, die es ermöglichen, Baulichkeiten in durch gravitative Prozesse gefährdeten Bereichen einzuschränken oder auszuschließen.

Raumordnungsgesetze und Bauordnungen enthalten **umfangreiche Beschränkungen für den generellen Umgang mit Naturgefahren, insb. Widmungsverbote** in gefährdeten Bereichen im Rahmen der Flächenwidmungsplanung sowie **baurechtliche Genehmigungskriterien** für die Bauplatz- und Baubewilligungsverfahren, die auf eine umfassende natürliche Eignung von Liegenschaften generell und Bauplätzen speziell abstellen.

Das Raumordnungs- und Baurecht behandelt **gravitative Naturgefahren** – überwiegend – **nicht isoliert**, sondern im Zusammenhang mit Naturgefahren allgemein. Werden **gravitative Naturgefahren** aus der allgemeinen Regelungssystematik im planerischen und baurechtlichen Umgang mit Naturgefahren herausgelöst, erfolgt dies nur selten und im Rahmen von (demonstrativen) Aufzählungen von Naturgefahren, für die – wiederum – generelle Vorschriften gelten. Die Umsetzung der (braunen) Hinweisbereiche³¹⁶ des Gefahrenzonenplans in den überörtlichen und örtlichen Raumplänen bzw. im Baubewilligungsverfahren ist in der Regel nicht näher und spezifisch geregelt, sondern lediglich aus der generellen Regelungssystematik bezüglich Naturgefahren abzuleiten.

Auch wenn im raumordnungs- und baurechtlichen Umgang mit gravitativen Naturgefahren vielfach die allgemeinen Regelungen für die Abwehr von Naturgefahren gelten, bestehen in der Planungs- und Baupraxis dennoch Unterschiede zwischen gravitativen und anderen Naturgefahren, insb. hinsichtlich:

- **Informationen über Gefahrenbereiche:** Planungs- und baurechtliche Einschränkungen und Verbote als präventive Maßnahmen des Naturgefahrenmanagements setzen voraus, dass hinreichende standardisierte Informationen über die räumliche Abgrenzung der Gefahrenbereiche vorliegen. Während bei Hochwasser und Lawinen in den letzten Jahren in der Gefahrenzonenplanung erhebliche Intensivierungen und Weiterentwicklungen offensichtlich sind, fehlen bisher ähnliche Entwicklungen bei der Darstellung von gravitativen Naturgefahren.
- **Systematische Bewertung der Gefährdung:** Durch die Gefahrenzonen erfolgt eine systematische Bewertung naturgefährdeter Bereiche und eine Einteilung in unterschiedliche Eignungsklassen ua. hinsichtlich einer Besiedlung oder Bebauung. Wenn auch nicht immer planungs- und baurechtlich verankert, werden durch die Gefahrenzonenpläne den Gemeinden wesentliche Entscheidungskriterien zur Verfügung gestellt, die durch die systematisierten Vorgaben der roten und gelben Gefahrenzonen die Behördenentscheidungen fachlich erleichtern. Gravitative Gefahren, die lediglich als (braune) Hinweisbereiche in den Gefahrenzonenplänen vermerkt werden, werden bislang nicht als (differenzierte) Gefahrenzonen ausgewiesen, zumal auch die Methodik hinsichtlich Erfassung und Bewertung erst in Entwicklung ist. Somit

316 Gemäß § 7 lit a der Verordnung über Gefahrenzonenpläne sind braune Hinweisbereiche jene Bereiche, hinsichtlich derer anlässlich von Erhebungen festgestellt wurde, dass sie vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehenden Rutschungen, ausgesetzt sind.

zerfällt die Naturgefahren Darstellung in durch Gefahrenzonen abgebildete Bereiche und sonstige Darstellungsformen.

→ **Schutzziele und Schutzniveaus:** Während für Hochwasser und Lawinen – teilweise quantitative – Schutzziele bzw. Schutzniveaus (z. B. HQ-100, HQ-30, gelbe und rote Gefahrenzonen) entwickelt wurden, die teilweise auch abgestufte Maßnahmen rechtfertigen, fehlen vergleichbare Schutzziele oder Schutzniveaus bei gravitativen Naturgefahren, die das kommunale Ermessen bei Widmungs- und Bauentscheidungen systematisch strukturieren. Welche gravitativen Naturereignisse in der Praxis zu Widmungsverboten oder Baubeschränkungen führen, ergibt sich in der Regel erst im konkreten Anlassfall aufgrund von entsprechenden Sachverständigengutachten. So wird zwar mit den braunen Hinweisbereichen auf Gefahren durch Steinschlag und Rutschungen hingewiesen, eine Bewertung dieser Gefahren ist allerdings im Widmungs- und Bauverfahren zu treffen.

Eine Weiterentwicklung des planerischen Instrumentariums und der baurechtlichen Verfahren im Zusammenhang mit Naturgefahren sollte künftig verstärkt auch die spezifischen Gegebenheiten und Anforderungen gravitativer Naturgefahren mitberücksichtigen. Eine Verbesserung und Systematisierung der Bewertungsgrundlagen für gravitative Naturgefahren für diese Verfahren wären eine sinnvolle Weiterentwicklung des präventiven Raumordnungs- und Baurechtes.

Bei Vorliegen entsprechender Gefahrenzonen für gravitative Naturgefahren wird in der Folge im Raumordnungs- und Baurecht zu beurteilen sein, wie in den raumordnungs- und baurechtlichen Entscheidungen damit umgegangen wird. Insb. die Anpassungserfordernisse und die entsprechenden Gesetzesänderungen im Raumordnungs- und Baurecht im Zusammenhang mit Hochwasserschutz können diesbezüglich eine wertvolle Orientierung sein.

2.7 Literatur

Are, Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Bundesamt für Raumentwicklung: Revision der Raumplanungsgesetzes, Erläuternder Bericht, Bern, 2008. <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/18231.pdf>, 19. 3. 2013

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung, Eigenverlag, Wien 2011.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Technische Richtlinie für die Wildbach- und Lawinenverbauung, Eigenverlag, Wien 2011.

Berka Walter: Flächenwidmungspläne auf dem Prüfstand.- In: Juristische Blätter, 2/1996, S. 69–84.

Birngruber Heide: Geogenes Baugrundrisiko in Oö. Raumdialog, Nr. 2/2013, S. 22 f.

Eisenberger Georg, Steineder Martina: Privatrechtliche Vereinbarungen mit der Gemeinde zur Beseitigung von Umwidmungshindernissen, baurechtliche blätter, Heft 4/2011, S. 157 ff.

Fröhler Ludwig, Oberndorfer Peter: Österreichisches Raumordnungsrecht. Schriftenreihe des Institutes für Raumordnung und Umweltgestaltung, Band 1, Trauner Verlag, Linz 1975.

Fröhler Ludwig, Oberndorfer Peter: Österreichisches Raumordnungsrecht II. Schriftenreihe des Institutes für Raumordnung und Umweltgestaltung, Band 15, Trauner Verlag, Linz 1986.

Giese Karim: Salzburger Baurecht, Verlag Österreich, Wien 2006.

Giese Karim: Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz von hochwassergefährdeten Baubeständen, TP10 4b, FloodRisk II, 2009, Bericht auf beigefügter CD.

Giese Karim: Baurechtliche Maßnahmen zum Schutz des Baubestandes vor Hochwassergefahren, baurechtliche bätter, Heft 5/2011, Wien, S. 203 ff.

Glade Thomas, Petschko Helene, Bell Rainer, Leopold Phillip, Proske Herwig: „MoNOE – das Projekt: Gefahrenhinweiskarten für gravitative Massenbewegungen in NÖ; Raumdialog, Nr. 2/2013, S. 14 ff.

Hattenberger Doris: Naturgefahren und öffentliches Recht.- In: Fuchs, Khakzadeh, Weber (Hrg.): Recht im Naturgefahrenmanagement, Studienverlag, Innsbruck 2006, S. 67 ff.

Hattenberger Doris: Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwasserschutz; Flood-Risk II Projektbericht, 2008.

Hauer Wolfgang, Zaussinger Friedrich: Niederösterreichisches Baurecht, 7. Auflage, Linde Verlag, Wien 2006.

Hauer Andreas: Planungsrechtliche Grundbegriffe und verfassungsrechtliche Vorgaben. In: Hauer, Nußbaumer (Hrg.): Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht, Pro Libris Verlag, Serie Umweltrecht, Band 2, Linz 2006, S. 1–30.

Hausleithner Andrea: Baurechtliche Vorverfahren der Bauplatzschaffung im Bundesländervergleich, baurechtlichen blätter, Heft 5/2004, S. 169 ff.

- Jäger Franz: Forstrecht, 3. Auflage, Verlag Österreich, Wien 2003.
- Jäger Franz: Raumwirkungen des Forstrechts. In: Hauer, Nußbaumer (Hrg.): Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht, Pro Libris Verlag, Linz 2006, S. 175 ff.
- Jann Peter, Oberndorfer Peter: Die Normenkontrolle des VfGH im Bereich der Raumplanung, Schriftenreihe des Instituts für Kommunalwissenschaften und Umweltschutz Band 103, Wien 1995.
- Jaritz Wolfgang, Wöhrer-Alge Magarete, Reiterer Andreas: Der Gefahrenzonenplan Sibratsgfall – Darstellung von Gefahren durch Hangbewegungen in einer Vorarlberger Gemeinde.- In: Skolaut Christoph (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Dipl.-Ing. der WLX, Villach 2011, S. 214 ff.
- Kalss Susanne: Forstrecht, Springer Verlag, Wien 1999.
- Kanonier Arthur: Umsetzung von Gefahrenkarten und Gefahrenzonenplänen in der Raumordnung und im Bauwesen.- In: Suada, Rudolf-Miklau (Hrg.): Bauen und Naturgefahren; Verlag Springer-Wien-New York, Wien, 2012, S. 199–225.
- Kanonier Arthur: Bedeutung geologischer Massenbewegungen im Österreichischen Raumordnungs- und Baurecht.- In: Skolaut Christoph: (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Dip-lomingenieure der WLX, Villach 2011, S. 260–272.
- Kanonier Arthur: Raumplanungsrechtliche Regelungen als Teil des Naturgefahrenmanagements.- In: Khakzadeh, Fuchs, Weber (Hrg.): Recht im Naturgefahrenmanagement, Studien Verlag, Innsbruck, 2006, S. 123–153.
- Kanonier Arthur: Naturgefahren und Gefährdungsbereiche in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer; baurechtliche blätter, Heft 2/2005, S. 51–67.
- Kanonier Arthur: Naturgefahren im österreichischen Baurecht. In: ÖROK: Präventiver Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung, Schriftenreihe 168, Wien 2005, S 115-152.
- Kanonier Arthur: Naturgefahren im österreichischen Raumordnungsrecht.- In: ÖROK: Präventiver Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung, Schriftenreihe 168, Wien 2005, S. 81–114.
- Kanonier Arthur: Bauland in Gefahrenbereichen.- In: Kanonier (Hrg.): Raumplanung und Naturgefahrenmanagement; Lit-Verlag, Forum Raumplanung, Band 19, Wien, 2012, ISBN: 978-3-643-50374-9, S. 63–77.
- Kerschner Ferdinand (Hrg.): Handbuch Naturkatastrophenrecht, Schriftenreihe Recht der Umwelt Nr. 24, Manz-Verlag, Wien 2008.
- Khakzadeh Lamiss: Rechtsfragen des Lawinenschutzes, Neuer wissenschaftlicher Verlag, Wien 2004.
- Kirchmayer Wolfgang: Wiener Baurecht, 2. Auflage, Verlag Österreich, Wien 2008.
- Kleewein Wolfgang: Kärntner Raumordnungs- und Gemeindeplanungsrecht, Linde-Verlag, Wien 2011.
- Kleewein Wolfgang: Naturgefahren im Bau- und Raumordnungsrecht; Recht der Umwelt, 4/2013, S. 137 ff.
- Kleewein Wolfgang: Vertragsraumordnung; Neuer wissenschaftlicher Verlag, Wien 2003.
- Korinek Karl: Verfassungsrechtliche Aspekte der Raumplanung; Schriftenreihe des Österreichischen Instituts für Mittelstandspolitik, Heft 1/1971.
- Kreuzmair Michael: Die neue Rechtslage im Tiroler Raumordnungsrecht aufgrund der TROG-Novelle 2011, baurechtliche blätter, Heft 1/2012, S. 1 ff.
- Kreuzmair Michael: Die neue Rechtslage im Tiroler Baurecht aufgrund der TBO-Novelle 2011, baurechtliche blätter, Heft 2/2012, S. 59 ff.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Richtlinien zur Gefahrenzonenweisung, Wien 2006.
- Leitl Barbara: Überörtliche und örtliche Raumplanung.- In: Hauer, Nußbaumer (Hrg.): Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht, Pro Libris Verlag, Linz 2006, S. 95–133.
- Lienbacher Georg: Raumordnungsrecht.- In: Bachmann., ua. (Hrg.): Besonderes Verwaltungsrecht, Springer-Verlag, 9. Auflage, Wien 2012, S. 451 ff.
- Neuhofer Hans: Oberösterreichisches Baurecht, 6. Auflage, Trauner Verlag, Linz 2009.
- Norer Roland: Legal Framework for Assessment and Mapping of Geological Hazards on International, European and National Levels.- In: Skolaut Christoph: (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Diplomingenieure der WLX, Villach 2011, S. 70–75.
- Oberleitner Franz, Berger Wolfgang: Kommentar zum Wasserrechtsgesetz 1959, Manz-Verlag, Wien 2011.
- Oberndorfer Peter: Plan und Planung.- In: Ermacora, Winkler, Koja, Rill, Funk (Hrg.): Allgemeines Verwaltungsrecht, Orac-Verlag, Wien 1979, S. 229–250.

ÖROK: ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“, http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/1.OEREK/Faktenblatt_%C3%96REK_P_S_Risikomanagement_2013-04_01.pdf, 21. 9. 2013.

ÖROK: ÖROK-Empfehlungen Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser).- In: ÖROK-Schriftenreihe 168, Wien 2005.

Pallitsch Wolfgang, Pallitsch Philipp: Burgenländisches Baurecht, Linde Verlag, Wien 2006.

Pallitsch Wolfgang, Pallitsch Philipp, Kleewein Wolfgang: Niederösterreichisches Baurecht, Linde-Verlag, 8. Auflage, Wien 2012.

Pernthaler Peter: Raumordnung und Verfassung (III). Schriftenreihe der ÖGRR, Band 30, Braumüller, Universitäts-Verlagsbuchhandlung, Wien 1990.

Pernthaler Peter, Fend Raimund: Kommunales Raumordnungsrecht in Österreich; Österreichischer Wirtschaftsverlag, Schriftenreihe für Kommunalpolitik und Kommunalwissenschaft, Heft 11, Wien 1989.

Pomeroli Gilbert: Darstellung der Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen im Bundesland Niederösterreich als Grundlage der Raumplanung. In: Skolaut Christoph (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Diplomingenieure der WLV, Villach 2011, S. 198 ff.

Pomeroli Gilbert: Die geogene Gefahrenhinweiskarte: Entscheidungsgrundlage für die örtliche Raumplanung; Raumdialog, Nr. 2/2013, S. 18 f.

Primosch Edmund: Können Nachbarn nach dem Kärntner Baurecht die Gefahr einer Hangrutschung einwenden? baurechtliche blätter, Heft 6/2002, S. 246 ff.

Raetzo Hugo, Loup Bernhard: Geological Hazard Assessment in Switzerland. In: Skolaut Christoph (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Dipl.-Ing. der WLV, Villach 2011, S. 100 ff.

Rudolf Miklau Florian: Naturgefahrtenkarten und –pläne. In: Suda, Rudolf-Miklau (Hrg.): Bauen und Naturgefahren, Springer Verlag, Wien 2012, S. 181 ff.

Rudolf Miklau Florian: Naturgefahrenmanagement in Österreich, Lexis-Nexis Verlag, Wien 2009.

Rudolf-Miklau, Florian, Hübl Johannes, Fiebig Markus, Formayer Herbert, Jaritz Wolfgang, Mölk Michael, Kleemayr Karl: Naturgefahrenprozesse und -szenarien.- In: Suda, Rudolf-Miklau (Hrg.): Bauen und Naturgefahren, Springer Verlag, Wien 2012, S. 9 ff.

Schmid Franz: Gefahrenzonenplan – Fluch oder Segen? In: Weber (Hrg.): 30 Jahre Gefahrenzonenplan in Österreich, Wildbach- und Lawinenverbau Nr. 152, Imst, 2005, S. 93 ff.

Schmid Franz: Gefahrenzonenpläne für Steinschlag und Rutschungen: Erfahrungen aus der Praxis. In: Skolaut Christoph (Hrg.): Gefahrendarstellung für Massenbewegung, Verein der Diplomingenieure der WLV, Villach 2011, S. 246 ff.

Sereinig Norbert: Gefahrenzonenplanung und Flächenwidmung – Erfahrung und Perspektiven, Seminarbericht „Hochwasser und Raumordnung“, Klagenfurt/Krastowitz, 7. 12. 2004.

Stötter Johann, Fuchs Sven: Umgang mit Naturgefahren – Status Quo und künftige Anforderungen.- In: Fuchs, Khakzadeh, Weber (Hrg.): Recht im Naturgefahrenmanagement, 2006, S. 19 ff.

Suda Jürgen, Rudolf-Miklau Florian (Hrg.): Bauen und Naturgefahren, Springer Verlag, Wien 2012.

Vollinger Stephan: Rutschungen als Thema der Wildbach- und Lawinenverbauung, Raumdialog, Nr. 2/2013, S. 6 ff.

Weber Karl: Grenzen des Rechts: Erwartungshaltung versus Einlösbarkeit des Rechts im Naturgefahrenmanagement.- In: Fuchs, Khakzadeh, Weber (Hrg.): Recht im Naturgefahrenmanagement, 2006, S 173 ff.

Wessely Wolfgang: Örtliche Raumplanung als Instrument des Umweltschutzes.- In: Raschauer, Wessely: Handbuch Umweltrecht, WUV Universitätsverlag, Wien 2006, S. 353 ff.

Zopp Martin: Naturgefahren im öffentlichen Recht – Gefahrenbegriff, rechtliche Instrumente und Haftungsfragen; Diplomarbeit an der Universität Salzburg, 2004.

2.8 Abkürzungsverzeichnis

Abs.	Absatz
ARL	Akademie für Raumforschung und Landesplanung
Art	Artikel
Aufl.	Auflage
BauG	Baugesetz
BauPolG	Baupolizeigesetz
BauTG	Bautechnikgesetz
BauTV	Bautechnikverordnung
bbl	Baurechtliche Blätter
BGBI. Nr.	Bundesgesetzblatt Nummer
BGG	Bebauungsgrundlagengesetz
BglD	Burgenland, burgenländisch(e)

BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	ÖREK	Österreichisches Raumentwicklungs-konzept
BO	Bauordnung	ORL	Institut für Orts-, Regional und Landesplanung
BStG	Bundesstraßengesetz	ÖROK	Österreichische Raumordnungs-konferenz
B-VG	Bundesverfassungsgesetz	ÖWAW	Österreichische Wasser- und Abfall-wirtschaft
BV	Bauvorschriften	ÖWZ	Österreichische Wirtschaftszeitung
BWV	Bundeswasserbauverwaltung	RdU	Zeitschrift „Recht der Umwelt“
bzw.	beziehungsweise	RIWA-T	Technische Richtlinie für die Bundes-wasserbauverwaltung
ca.	circa	RL	Richtlinie
dh	das heißt	ROG	Raumordnungsgesetz
DISP	Dokumente und Informationen zur Schweizerischen Orts-, Regional und Landesplanung	RplG	Raumplanungsgesetz
EG	Europäische Gemeinschaft	RV	Regierungsvorlage
EGMR	Europäischer Gerichtshof für Menschenrechte	RZ	Randziffer
EU	Europäische Union	S	Seite(n)
EUREK	Europäischen Raumentwicklungs-konzeptes	S	siehe
F	folgende	Slbg	Salzburg, salzburger/-isch(e)
Flwp	Flächenwidmungsplan	StF	Stammfassung
ForstG	Forstgesetz	Stmk	Steiermark
GplG	Gemeindeplanungsgesetz	T	Tirol, tiroler/-isch(e)
GZP	Gefahrenzonenplan/-pläne	TU	Technische Universität
GZ	Geschäftszahl	u.	und
HQ-30	30-jährliches Hochwasser	ua.	unter anderem
HQ-100	100-jährliches Hochwasser	udgl.	Und dergleichen
HORA	Hochwasserrisikoflächen Austria	VfGH	Verfassungsgerichtshof
Hrg.	Herausgeber	VfSlg	Sammlung der Erkenntnisse des Verfassungsgerichtshofes (Nummer/Jahr)
idF.	in der Fassung	Vgl.	Vergleiche
idgF.	in der geltenden Fassung	vH	von Hundert
idR.	in der Regel	Vlbg	Vorarlberg, vorarlberger/-isch(e)
insb.	insbesondere	VO	Verordnung
iVm	in Verbindung mit	VwGH	Verwaltungsgerichtshof
Jg.	Jahrgang	VwSlg	Sammlung der Erkenntnisse des Ver-waltungsgerichtshofes (Nummer/Jahr)
Kap.	Kapitel	W	Wien, wiener/-isch(e)
Ktn	Kärnten, kärntner/-isch(e)	WBFG	Wasserbautenförderungsgesetz
LEP	Landesentwicklungsprogramm	wbl	Wirtschaftsrechtliche Blätter
LGBL. Nr.	Landesgesetzblatt Nummer	WBO	Wiener Bauordnung
lit	litera	WLV	Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung
MoNOE	Modellierung von Massenbewegungen in Niederösterreich	WRG	Wasserrechtsgesetz
NÖ	Niederösterreich, niederösterreich/ -isch(e)	Z	Zahl,
Nov	Novelle	z. B.	zum Beispiel
Nr.	Nummer	ZfV	Zeitschrift für Verwaltung
OGH	Oberster Gerichtshof	zit	zitiert
ÖGZ	Österreichische Gemeinde-Zeitung	Zl	Zahl
ÖIR	österreichisches Institut für Raum-planung	ZPMRK	Zusatzprotokoll zur Konvention zum Schutze der Menschenrechte und Grundfreiheiten
ÖNORM	Österreichische Norm		
Oö	Oberösterreich, oberösterreich/ -isch(e)	zT	zum Teil

3 Weiterführende analytische Betrachtungen der AG Raumplanung

3.1 Allgemeines

Ausgehend von der Tatsache, dass der Gestaltungsrahmen der Raumplanung in erster Linie in den Grenzen der gesetzlichen Regelungen der ROG der Bundesländer besteht, war es das primäre Ziel der Arbeitsgruppe, die in der Studie von Kanonier (Abschnitt 0) systematisch zusammengefassten Rechtsgrundlagen hinsichtlich der Steuerungswirkung für den Umgang mit Naturgefahrenrisiken zu analysieren. Ziel dieser Analysen war es, die bestehenden Anknüpfungspunkte für eine differenzierte Berücksichtigung gravitativer Naturgefahren zu identifizieren und für die verschiedenen Planungsebenen eine Struktur der Raumplanungsinstrumente zu entwickeln, welche der Planungshierarchie der geologischen Fachplanung (Gefahrenplanung) gegenübergestellt werden kann.

Wie die folgenden Ausführungen zeigen, sind die bestehenden Regelungen hinsichtlich der Berücksichtigung gravitativer Naturgefahren – im Gegensatz zu den Hochwassergefahren – nur sehr allgemein und fragmentarisch gehalten. Darüber hinaus sind in den Raumplanungsgesetzen sehr unterschiedliche Ansätze und Strategien für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren enthalten, die ebenfalls einer analytischen Betrachtung bedürfen. Kaum brauchbare Ansätze gibt es bisher für die Berücksichtigung von Risiko in der Raumplanung. Dazu wurden ebenfalls einige grundlegende Überlegungen angestellt.

Die Analysen haben durchwegs erste Ergebnisse erbracht, denen fast immer der Vorbehalt einer vertieften Prüfung und weiteren Diskussion anhaftet. Implizit zeigen die Ausführungen aber auch die Lücken und Defizite der gestehenden Rechtsgrundlagen zur Berücksichtigung von gravitativen Naturgefahren auf, welche Anknüpfungspunkte für eine mögliche Weiterentwicklung der gesetzlichen Regelungen bieten.

Der Fokus aller durchgeführten Analysen lag auf der kommunalen Planungsebene, da gravitative Naturgefahren eine überwiegend lokale Wirkung aufweisen.

3.2 Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse auf kommunaler Ebene

Der Fokus dieser Analyse lag auf der Identifikation der in den Raumordnungs- und Baugesetzen geregelten Beurteilungs- und Entscheidungsprozesse und der spezifischen Lenkungswirkung (Eignung) für die Naturgefahrenprävention. Zu jedem dieser Prozesse (Instrumente) wurde der entsprechende Informati-

onsbedarf über gravitative Naturgefahren identifiziert. Die Analyse wurde beispielhaft für die Bundesländer Oberösterreich und Kärnten durchgeführt.

Auf der kommunalen Ebene wurden insgesamt fünf relevante Entscheidungsprozesse identifiziert. Vier davon

- das Entwicklungskonzept auf strategischer Ebene,
- der Flächenwidmungsplan,
- der Bebauungsplan und
- die Baubewilligung

sind in allen Bundesländern etwa gleich verbindlich installiert. Als Sonderschritt besteht dazwischen noch

- die Bauplatzbewilligung,

die in manchen Bundesländern auch noch zur Abstimmung mit Naturgefahren herangezogen wird.

Als wesentliche Instrumente wurden

- das Entwicklungskonzept,
- der Flächenwidmungsplan und
- das Bauverfahren

herausgearbeitet. Die erforderlichen naturgefahrenrelevanten Informationen müssen in der Reihenfolge der genannten Instrumente jeweils immer konkreter werden. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die mittlere Ebene, der Flächenwidmungsplan, dar: Während einerseits auf der strategischen Ebene mit allgemeinen Gefahrenhinweisen meist das Auslangen gefunden wird und andererseits bei der Baubewilligung ein ganz konkretes Bauverfahren zu beurteilen ist, für das auch entsprechende Auflagen vorge-schrieben werden können, muss auf der Widmungsebene eine konkrete Aussage zu Naturgefahren mit einer verbindlichen Folge getroffen werden, ohne dabei ein konkretes Objekt heranziehen zu können. Diese offene Frage „Was sind aus geologischer/geotechnischer Sicht jene Kriterien, die – unabhängig von einem konkreten Objekt – eine allgemeingültige Baulandeignung ergeben?“ muss im Mittelpunkt weiterer Betrachtungen stehen.

Tabelle 11 bietet einen Überblick über die Entscheidungsprozesse und Planungsinstrumente auf der Ebene der kommunalen Raumordnung und zeigt den naturgefahrenbezogenen Informationsbedarf.

3.3 Ansätze für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren in den ROG

In diesem Abschnitt wurden die österreichischen Raumordnungsgesetze grob dahin gehend gesichtet, ob bereits Ansätze für einen differenzierten Umgang mit Naturgefahren erkennbar sind. Dabei wurde bei der Analyse für jedes Bundesland nach folgenden Kriterien vorgegangen:

Tab. 11: Tabellarische Übersicht von Beurteilungs- und Entscheidungsprozessen

Instrument	Verfahren	Behörde	Inhalt	Eignung	Informationsbedarf
Örtliches Entwicklungskonzept	Raumordnungsverfahren	Gemeinderat	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung abstrakter (Bauland-)Nutzungsoptionen • parzellenscharfe Abgrenzung nicht erforderlich • Festlegung mit Baulandignungs-Vorbehalt möglich 	<p>ÖÖ: verpflichtend und rechtsverbindlich, jedoch keine definitive Feststellung der Baulanddeignung erforderlich</p> <p>K: lt. Gesetz verpflichtend, aber keine Rechtsverbindlichkeit i.S. einer Verordnung; "Selbstbindung" der Gemeinden; bezügl. Baulanddeignung wie ÖÖ.</p> <p>Ü: unterschiedliche Regelungen, teilweise nicht verpflichtend</p> <p>mittel - hoch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • grundsätzlicher Hinweis über vorliegende Gefährdung sinnvoll (Hinweiskartierung) • K: Hinweiskartierung sinnvoll, da ÖEK ein wichtiges Steuerungsinstrument • ÖÖ: konkrete Aussage hinsichtlich Vorliegen Baulanddeignung nicht generell erforderlich
Flächenwidmungsplan	Raumordnungsverfahren	Gemeinderat	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung abstrakter (Bauland-)Widmungen • Rahmenfestlegung von Nutzungsart und Nutzungsintensität über Widmungskategorie • parzellenscharfe Abgrenzung erforderlich • Festlegung setzt Baulanddeignung voraus • Widmung mit Vorbehalt (in ÖÖ.) nicht möglich 	<p>Ö: flächendeckend verpflichtend</p> <p>ÖÖ: Baulanddeignung als grundsätzliche Voraussetzung für Baulandwidmung; unterschiedliche Regelungen für Gebäude im Grünland</p> <p>K: Baulanddeignung als grundsätzliche Voraussetzung für Baulandwidmung; Beibringen von Fachgutachten bei ev. Gefährdung</p> <p>hoch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • konkrete Aussage hinsichtlich Vorliegen Baulanddeignung für Einzelparzelle erforderlich • Voraussetzung: Definition Baulanddeignung ohne Kenntnis Bauvorhaben, in ÖÖ. ohne Betrachtung erforderlicher (finanzieller) Aufwand
Bebauungsplan	Raumordnungsverfahren	Gemeinderat	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Ausmaßes der möglichen baulichen Nutzung sowie Erschließung • Bebauungsplan setzt Baulandwidmung nicht generell voraus; Baulanddeignung ist daher bei Bebauungsplänen im Grünland zu prüfen • bei Vorliegen Bebauungsplan kann Bauplatzbewilligung entfallen 	<p>ÖÖ: nicht verpflichtend, in ländlichen Regionen die Ausnahme.</p> <p>K: verpflichtend und rechtsverbindlich</p> <p>Ü: unterschiedliche Regelungen</p> <p>jedenfalls dem FLWPL zeitlich nachgereicht</p> <p>gering</p>	<p>Problematik wird nur dann relevant, wenn davon bereits gewidmetes Bauland betroffen ist oder Gebäude im Grünland betroffen sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • konkrete Aussage hinsichtlich Vorliegen Baulanddeignung für Einzelparzelle erforderlich • geotechnische Beurteilung stellt auf das geplante Bauvolumen sowie die Erschließung ab
Bauplatzbewilligung	Bauplatzbewilligungsverfahren	Bürgermeister	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des Bauplatzes sowie der Anbindung an das öffentl. Straßennetz • Bauplatzbewilligung nur für Gebäude im Bauland; Baulanddeignung sollte daher bereits geprüft sein • bei Vorliegen Bebauungsplan kann Bauplatzbewilligung entfallen • K: Instrument der Bauplatzbewilligung nicht vorzuziehen 	<p>ÖÖ: Gebäude im Grünland nicht erfasst;</p> <p>Ü: wh. große Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern</p> <p>jedenfalls dem FLWPL zeitlich nachgereicht, geringere Kenntnis hinsichtlich Art des Bauvorhabens als bei Baubewilligung</p> <p>gering</p>	<p>Problematik wird nur dann relevant, wenn davon bereits gewidmetes Bauland betroffen ist</p> <ul style="list-style-type: none"> • konkrete Aussage hinsichtlich Vorliegen Baulanddeignung für jeweiligen Bauplatz erforderlich • geotechnische Beurteilung stellt auf das geplante Bauvolumen sowie die Erschließung ab; weniger detaillierte Aussagen als bei Vorliegen Bebauungsplan
Baubewilligung	Baubewilligungsverfahren	Bürgermeister	<ul style="list-style-type: none"> • Beurteilung eines konkreten Bauvorhabens • Möglichkeit zur Formulierung von Hinweisen an den Bauführer • Möglichkeit zur Formulierung von Bescheidauflagen • Möglichkeit zur verpflichtenden Beibringung von geotechnischen Gutachten 	<p>Ü: für alle größeren Bauvorhaben flächendeckend verpflichtend (Achtung: anzeigepflichtige Vorhaben)</p> <p>hohe Detailkenntnis des Bauvorhabens</p> <p>hoch</p>	<ul style="list-style-type: none"> • mit welcher Gefährdung ist zu rechnen • genügen allgemeine Hinweise und Auflagen • ist entsprechendes geotechnisches Gutachten erforderlich

Quelle: AG Raumplanung

- Allgemeine Norm: gibt die wesentliche Regelung des jeweiligen Landesgesetzes im Wortlaut wieder.
- Differenzierung Widmungsarten: beschreibt, ob die allgemeine Norm für sämtliche oder nur für ausgewählte Widmungsarten gilt, und ob es gegebenenfalls weitere Ansätze für eine unterschiedliche Behandlung von Widmungsarten gibt.
- Ausnahmen: beschreibt allfällige Regelungen, unter welchen Bedingungen die allgemeine Norm nicht oder in anderer Form zur Anwendung kommt.
- Differenzierung Prozesse: beschreibt allfällige Regelungen, die von unterschiedlichen Prozesseigenschaften abhängen.
- Besonderes: beschreibt gegebenenfalls Regelungen, die für den vorliegenden Zusammenhang von besonderer Bedeutung sind und nicht im allgemeinen Schema untergebracht werden können.

Tabelle 12 gibt einen Überblick über das Ergebnis des Screenings der Raumordnungsgesetze hinsichtlich eines differenzierten Umgangs mit Naturgefahren. Wie die Übersicht zeigt, gibt es bereits unterschiedliche Ansätze für einen nutzungs- oder prozessdifferenzierenden Umgang der Raumordnung mit den Naturgefahren. Diese Ansätze gibt es allerdings nicht in allen Bundesländern und zu einem hohen Anteil betreffen sie Hochwassergefahren und können daher nicht unmittelbar auf gravitative Naturgefahren umgelegt werden.

Im Hinblick auf einen differenzierten Umgang von Widmungsbestimmungen mit den Naturgefahren lassen sich drei unterschiedliche Stoßrichtungen in den jeweiligen Landesgesetzen erkennen (in Klammer sind jeweils die Bundesländer als Beispiele angeführt):

Stoßrichtung A – Planungsrichtlinien auch für das Grünland

Vermeiden von Überlagerungen von Bauland und Naturgefahren (alle Bundesländer), Geltungsbereich auch für andere Widmungsarten gibt es als:

- Verbot auch für Sonderflächen bzw. Sondernutzungen im Freiland (Stmk, T)
Gebot von Freihaltewidmungen im Freiland (Vbg)
- Verbot für einzelne Grünlandwidmungen – auch Bestandswidmungen! (NÖ)

Stoßrichtung B – Ausnahmen für Widmungsverbote nach differenzierten Kriterien:

- Umgebungsbezogen – klassisch Baulücken in geschlossenen Siedlungsgebieten (NÖ, Sbg, T, iwS: Stmk)
- Nutzungsbezogen – wenn bestimmte Nutzungen an bestimmte Standorte gebunden sind, z. B.: Mühlen (NÖ, OÖ, Stmk)

- Aufwandsbezogen – wenn die Aufwendungen zur Gefahrenabwehr wirtschaftlich zumutbar sind (Sbg, Stmk, Vbg, iwS: T)
- Intensitätsbezogen – wenn die Intensität der Auswirkungen von Naturgefahren in einem gewissen Rahmen bleibt, z. B.: generelles Verbot nur in roten Zonen (nur für HW: OÖ, Stmk; für alle Arten von Naturgefahren: T)
- Auswirkungsbezogen – wenn der Ablauf eines Gefahrenereignisses nicht negativ beeinflusst wird (OÖ, Sbg, Stmk, T)

(Fett gedruckt sind jeweils jene Bundesländer, bei denen das Vorliegen des jeweiligen einzelnen Ausnahmegrundes bereits ausreicht.)

Strategie C – individuelle Nutzungsbeschränkungen innerhalb des Widmungsrahmens

- gesetzl. definierte Möglichkeit (T für Sonderflächen im Freiland, NÖ für Gc)
- Widmungsverträge über „Unterlassen bestimmter Nutzungen“ (NÖ)
- Bebauungsplan (alle Bundesländer)
- Sonderbestimmungen im Örtlichen Raumordnungsprogramm (ist in Einzelfällen bereits aus dem Weinviertel bekannt): eine Liste von vorzuschreibenden Auflagen für Bauverfahren wurde in der Verordnung zum Örtlichen Raumordnungsprogramm festgelegt (für diese Vorgangsweise sieht das NÖ ROG eine explizite gesetzliche Ermächtigung nicht vor)

Zuletzt werden Stoßrichtungen für einen differenzierteren Umgang der Raumordnung mit den Prozesseigenschaften der Naturgefahren vorgeschlagen, die für die Weiterentwicklung der ROG's zielführend erscheinen:

- Verbindliche Planungsrichtlinien auch im Grünland
- Differenzierte Ausnahmebestimmungen für generelle Widmungsverbote und
- Spezifische, der jeweiligen Naturgefahr angepasste, Nutzungseinschränkungen für die ausgewiesenen Widmungen.

3.4 Kriterien für die Berücksichtigung von Risikoarten in der Raumordnung

Die ÖREK-Partnerschaft postuliert eine „risikobezogene“ Raumplanung, wohl wissend, dass Risikoüberlegungen in der Raumordnung und Regionalentwicklung in Österreich bisher kaum eine Rolle spielen.

Wenn eine Berücksichtigung von „Risiko“ in der Raumordnung erfolgen soll, ist es erforderlich, die Anwendbarkeit von Kriterien für die Berücksichtigung von Risikokategorien zu prüfen. Im Zuge der Analyse konnten sowohl

Tab. 12: Bestimmungen für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer: Überblick

Bundesland	Allgemeine Norm	Differenzierung nach Widmungsart	Ausnahmen	Differenzierung nach Prozessen	Besonders
Burgenland	„Flächen, die sich wegen der Grundwasser- verhältnisse, der Bodenverhältnisse oder der Hochwassergefahr für die Bebauung nicht eignen, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden.“	Gilt nur für Bauland.	keine	keine	Ziel: „Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten (...) durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen (...) bestmöglich zu schützen.“
Kärnten	„Nicht als Bauland festgelegt werden dürfen insbesondere Gebiete, (...) die im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren, Altlasten u. Ä. gelegen sind“.	Gilt nur für Bauland.	keine	keine	keine
Niederösterreich	„Flächen, die aufgrund der Gegebenheiten ihres Standortes zur Bebauung ungeeignet sind, dürfen nicht als Bauland (bzw. Grünland-Campingplatz) gewidmet werden, insbesondere: Flächen, die bei 100-jährlichen Hochwässern überflutet werden; Flächen, die eine ungenügende Tragfähigkeit des Untergrundes aufweisen oder deren Grundwasserhöchststand über dem unveränderten Geländeniveau liegt; Flächen, die rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdet sind“.	Gilt für Bauland, Grünland-Campingplatz, Grünland, erhaltenswerte Gebäude.	Gilt nicht für geschlossene Ortschaften (Bauland) gilt nicht für standortgebundene Nutzungen (Bauland).	Für Bauland, Grünland-Campingplatz ist das Schutzniveau für Hochwasser (100-jährliches) konkret definiert, für die sonstigen Prozesse nicht.	Evakuierung und Sicherung der Infrastruktur im Hochwasserfall muss als Widmungsbedingung zwischen Campingplatzbetreiber und Gemeinde sichergestellt sein.
Oberösterreich	„Flächen, die sich wegen der natürlichen Gegebenheiten (wie Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Steinschlag, Bodenbeschaffenheit, Lawinengefahr) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden“.	Gilt nur für Bauland.	Gilt nicht für standortgebundene Nutzungen.	gibt es nur für Überflutung: Im 30-jährlichen Hochwasser gilt ein generelles Verbot; im 100-jährlichen Hochwasser gilt ein bedingtes Verbot. ³¹⁷	keine
Salzburg	Als Bauland dürfen vorbehaltlich § 37 Flächen nicht ausgewiesen werden, die aufgrund ihrer ungünstigen natürlichen Gegebenheiten keine Baulandeignung besitzen; im Gefährdungsbereich von Hochwasser, Lawinen, Murgängen, Steinschlag udgl gelegen oder als wesentliche Hochwasserabfluss- oder Hochwasserrückhalteräume zu erhalten sind.	Gilt nur für Bauland.	(§ 37): Naturgefahr durch wirtschaftlich vertretbare Maßnahmen nachweislich behebbar und Naturgefahr mit ausreichender Wahrscheinlichkeit in absehbarer Zeit wegfallen wird (Aufschließungszone) oder weitgehend geschlossen bebaute Gebiete mit kleinen Baulücken und Berücksichtigung im Zuge Baubewilligung möglich (keine Differenzierung nach Prozess).	Ziel: Die Bevölkerung ist vor Gefährdung durch Naturgewalten (...) durch richtige Standortwahl dauergenutzter Einrichtungen und durch Schutzmaßnahmen bestmöglich zu schützen.	

317 Keine wesentliche Beeinträchtigung des Rückhalts, keine Ausdehnung des Baulands in Bereiche mit erheblich höherem Gefährdungspotenzial.

Fortsetzung Tab. 12: Bestimmungen für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer: Überblick

Bundesland	Allgemeine Norm	Differenzierung nach Widmungsart	Ausnahmen	Differenzierung nach Prozessen	Besonders
Steiermark	„Als Bauland sind Flächen nicht geeignet, wenn sie auf Grund der natürlichen Voraussetzungen (Bodenbeschaffenheit, Grundwasserstand, Hochwassergefahr, Klima, Steinschlag, Lawinengefahr und dergleichen) von einer Verbauung freizuhalten sind“.	Gilt für Bauland. Gilt ebenfalls für Sondernutzungen im Freiland, die das Schadenpotenzial erhöhen und Abflusshindernisse darstellen.	Sehr differenzierte Regelung/ Ausnahmennur für Hochwasser: → Standortgebundene Bauten → Gewerbegebiete gemäß überörtlichen Vorrangzonen → Erweiterungen bei fehlender Alternative → Arrondierungen Für alle gilt nur wenn: HW100-Schutz wirtschaftlich vertretbar und technisch möglich Abflusssituation nicht erheblich beeinträchtigt Keine „besondere“ Gefährdung (Geschwindigkeit, Höhe) vorliegt.		Eigene Verordnung: Programm zur hochwasser-sicheren Entwicklung der Siedlungsräume
Tirol	„Von der Widmung als Bauland sind insbesondere ausgeschlossen: Grundflächen, soweit sie unter Bedachtnahme auf Gefahrenzonenpläne wegen einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren für eine widmungsgemäße Bebauung nicht geeignet sind“.	Gilt für Bauland. Gilt für Sonderflächen im Freiland (z. B. Ausflugsgehäuser, Camping, Gärtnerieien).	Wenn Eignung nur bei bestimmter Gebäudeanordnung oder baulicher Beschaffenheit udgl. oder bei organisatorischen Vorkehrungen gegeben ist (Bauland und Sonderflächen) und innerhalb bebautem Bereich oder unmittelbar anschließend liegen (nur Bauland) und keine Erweiterung in erheblich höher gefährdete Bereiche (nur Bauland) und Hochwasserrückhalt nicht beeinträchtigt wird (Bauland und Sonderflächen).		Ziel: „die Sicherung des Lebensraums, insbesondere der Siedlungsgebiete und der wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren
Vorarlberg	„Als Bauflächen dürfen nicht gewidmet werden Flächen, die sich wegen der natürlichen Verhältnisse (Grundwasserstand, Bodenbeschaffenheit, Lawinen-, Hochwasser-, Vermurungs-, Steinschlag-, Rutschgefahr u.dgl.) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen“.	Gilt im Bauland als Verbot. Im Freiland gilt ein Gebot.	Gelten für Bauland wenn Maßnahmen zur Abwendung solcher Gefahren technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar sind.	keine	Widmungsgebot im Freiland: Widmung als Freihaltefläche (im Gegensatz zu Landwirtschaftsgebiet oder Sondergebiet)
Wien	keine	keine	keine	keine	keine

Quelle: AG Raumplanung

→ die Komponente der Naturgefahrenprozesse wie auch
 → die Komponente der Raumnutzung und damit verbundenen Schadenpotenziale
 mehrere Kriterien gefunden werden, die Ansätze für einen differenzierten Umgang der Raumordnung mit den Auswirkungen von Naturgefahren in Abhängigkeit von ihren jeweiligen spezifischen Prozesseigenschaften bieten könnten. Auf der Seite der Naturgefahren wurde näher untersucht, welche Kriterien für die Schadensauslösung durch die Naturgefahr maß-

geblich sind. Auf der Seite der Raumnutzung wurden die Kriterien gesucht, die eine Möglichkeit der Einwirkung der Gefahren und damit die Schadenswirkung beeinflussen.

3.4.1 Komponente 1 – die ereignisbezogene Differenzierung (Naturgefahrenseite):

Ob ein Prozess Schäden auslösen kann und in welchem Ausmaß, hängt im Wesentlichen von drei Kriterien ab:

- Vorhersehbarkeit: Auslösung vorhersehbar oder spontan
- Dynamik: Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Volumen oder bewegte Masse

Auf spontane Ereignisse kann man sich wesentlich schwieriger vorbereiten als auf vorhersehbare Ereignisse. Insbesondere solche Nutzungen, die einen gefährdeten Standort räumen können, wären mit Naturgefahren dann verträglich, wenn diese über einen entsprechend langen Zeitraum vorhergesehen werden können.

Am Beispiel der Hochwassergefahren lässt sich das relativ leicht erklären: An einem Fluss können die steigenden Pegelstände leicht von jedermann beobachtet werden und bei Regen werden sich etwa Kinder eher kaum am Spielplatz aufhalten. Ein Wildbachereignis erfolgt wesentlich spontaner und im Wirkungsbereich des Wildbachs kann die Sonne scheinen, während im Oberlauf der Starkregen niedergeht.

Eng damit verbunden ist auch die Dynamik des Ereignisses im Hinblick auf Geschwindigkeit und Beschleunigung. Im Gegensatz zur Vorhersehbarkeit ist das Ereignis allerdings schon da und die Frage ist eher wie es abläuft.

Zuletzt ist natürlich das Volumen für die potenzielle Schadwirkung ausschlaggebend, da höhere Massen in der Regel auch über ein höheres Zerstörungspotenzial verfügen.

3.4.2 Komponente 2 – die schutzgüterbezogene Differenzierung (Raumordnungsseite):

Durch die Raumordnung werden Nutzungen an bestimmten Standorten ermöglicht. Diese Nutzungen haben folgende Konsequenzen bzw. führen zur Anwesenheit von folgenden Schutzgütern am jeweiligen Standort:

- **Menschen** halten sich auf oder bewegen sich
- **Immobilien** im Sinne von fest mit dem Boden verankerten Anlagen oder Gebäuden werden errichtet und
- **Mobilien** im Sinne von beweglichem Vermögen werden auf dem Standort gelagert oder sonstwie verwendet.

Diese einzelnen Schutzgüter müssen wieder spezifisch differenziert und hinsichtlich der Korrelation mit den Kriterien der Naturgefahrenwirkung in Zusammenhang gesetzt werden:

Schutzgut 1 – Menschen

- Ist der Personenkreis abgrenzbar oder nicht? In letzterem Fall wären etwa Verkehrssicherungspflichten gegeben.

Ist die Personenanzahl hoch oder gering?

- Ist die Aufenthaltsdauer dauernd oder vorübergehend?

Das Volumen der Massenbewegung ist vorwiegend prozessseitig von Bedeutung. Die Zahl der Personen im Prozessbereich ist im Hinblick auf das Volumen kein geeignetes Differenzierungskriterium. Bei wenig Rutschmasse ist es unwesentlich, ob viele oder wenige Menschen im Prozessbereich sind, bei Steinschlag ist das anders, hier können auch kleine Volumina große Personenschäden auslösen, egal ob sich viele oder wenige Menschen im Gefahrenbereich aufhalten. Im Hinblick auf das Volumen ist also eher der Prozessstyp von Bedeutung. Anders ist das bei den Kriterien Personenkreis bzw. Aufenthaltsdauer. Hier kann es allenfalls vertretbar sein, wenn sich ein abgegrenzter (und entsprechend aufgeklärter und ausgerüsteter) Personenkreis zeitlich beschränkt aufhält. Gegen Steinschläge kleineren Umfangs kann man sich ausrüsten, wenn man es weiß und sich nur vorübergehend im Gefahrenbereich aufhält.

Bei der Dynamik bewirkt insbesondere die Kombination „schnelles Ereignis“ UND „lange Aufenthaltsdauer im Gefahrenbereich“ ein höheres Schadenpotenzial.

Prozessbereiche von möglichen Spontanereignissen sind generell hoch gefährlich. Hier kann es allenfalls vertretbar sein, wenn sich ein abgegrenzter (und entsprechend aufgeklärter und ausgerüsteter) Personenkreis zeitlich beschränkt aufhält. Die Prozessbereiche von vorhersehbaren Ereignissen können zeitgerecht durch temporäre Maßnahmen (Sperrungen) personengehalten werden.

Schutzgut 2 – Immobilien

- In welcher Größenklasse ist der Kapitalwert eines nutzungsspezifischen Bauwerks zu erwarten? Je höher der Wert, desto höher das Schadenpotenzial.
- Wie groß ist der Flächenbedarf? Durch die Flächeninanspruchnahme selbst könnten Naturgefahren ausgelöst werden.
- Wie groß ist der gesellschaftliche Wert eines nutzungsspezifischen Bauwerks? Der Verlust eines Bauwerks durch ein Ereignis könnte möglicherweise zu maßgeblichen sozioökonomischen Folgewirkungen führen.

Das Volumen spielt in allen Bereichen eine entscheidende Rolle hinsichtlich der Schadenshöhe, große Masse führt in der Regel zu größeren Schäden.

Die Dynamik spielt insbesondere bei Infrastrukturen eine Rolle. Bei langsamen Prozessen gibt es ein Zeitfenster, in welchem für gesellschaftlich wichtige Infrastrukturen entsprechende „Abwehr-“, oder „Er-

satzmaßnahmen“ getroffen werden können und der mittelbare Folgeschaden durch den Ausfall oder die Funktionseinschränkung einer Infrastrukturanlage vermindert werden kann.

Beim Flächenbedarf einer Nutzung besteht eine umgekehrte Wirkungsrichtung. Das Flächenausmaß einer Nutzung, die selbst das Auslösen einer Massenbewegung begünstigt oder eine solche verursacht, kann auch für das Volumen bestimmend sein.

Schutzgut 3 – Mobilien

- einfach: Zäune, Massengüter (Holz, Sand, ...)
- Geräte (Spiel-, Sportgeräte)
- Arbeitsmaschinen, Fahrzeuge
- Gefahrenstoffe
- Tiere
- etc.

Wie bei den Immobilien stellt auch hier das Volumen einer Massenbewegung ein entscheidendes Differenzierungskriterium dar.

Die Dynamik ist nur im Hinblick auf Gefahrenstoffe und Tiere relevant: das Gebiet langsam ablaufender Prozesse können Tiere eigenständig verlassen und durch rasch ablaufende Prozesse können Gefahrenstoffe zu einer Schaderhöhung beitragen (Bsp.: Gas-tank). Die Vorhersehbarkeit eines Ereignisses bietet in jedem Fall die Möglichkeit, die Mobilien aus dem Gefahrenbereich zu entfernen.

4 Schlussfolgerungen und Ausblick

Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumordnung ist eine Aufgabe mit vielfältigen Herausforderungen. aufgrund der wesentlichen Unterschiede können die Erfahrungen aus dem Risikomanagement für Hochwassergefahren dabei nur eingeschränkt als Vorbild dienen.

Die wesentlichen Fragen für die Raumordnung, die es in der nächsten Zeit weiter zu bearbeiten gilt, lauten:

- Was bedeutet der Begriff Baulanddeignung im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren? Wer definiert das diesbezügliche Schutzziel?
- Wenn die Kriterien für die Baulanddeignung einmal feststehen, können davon abgeleitet weitere Schutzniveaus definiert werden, auf deren Basis eine angepasste Nutzung in den Gefahrenbereichen gesteuert werden kann?

Wesentlich erscheint auch eine klare Rollenbeschreibung für die unterschiedlichen Akteure in Prozessen der Siedlungsentwicklung im Zusammenhang mit gravitativen Naturgefahren? Wer hat genau welche Aufgabe und wo endet die jeweilige Verantwortung? Diese Rollen müssen auch in verständlicher Form an die Öffentlichkeit (vor allem Politik, Versicherungswirtschaft, Planungsbetroffene) vermittelt werden, wobei auch die Eigenverantwortung und das Restrisiko klar angesprochen werden müssen.

V MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE - ARBEITSGRUPPE GEOLOGIE

RICHARD BÄK¹, RAINER BRAUNSTINGL², KARL HAGEN³,
ARBEN KOCIU⁴, CHRISTOPH KOLMER⁵, SANDRA MELZNER⁴,
MICHAEL MÖLK⁶, ALEXANDER PREH⁷, LEONHARD SCHWARZ⁴

Für die flächendeckende Ermittlung der Rutschungs- bzw. Sturzdisposition des Untergrundes und des Wirkungsraumes sind Modelle und Ansätze für Sturzprozesse und flachgründige Rutschungen bzw. Hangmuren verfügbar. Die Darstellung erfolgt auf regionaler und kommunaler Ebene in Form einer Gefahrenhinweiskarte, die die Disposition (Anbruchgebiet) und den Wirkungsraum differenzierbar darstellen kann. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse setzt – neben einer ähnlichen Qualität der Datengrundlagen hinsichtlich beispielsweise Auflösung der Geländemodelle, historische Ereignisdokumentationen etc. eine vergleichbare Methodik innerhalb der betrachteten Region oder Verwaltungseinheit (z. B. Bundesländer) voraus.

Die Abschätzung der Disposition für Rutschungen im Lockergestein erfolgt bei geringer Informationsdichte betreffend Rutschungen mittels heuristischer, auf ExpertInnenwissen basierender Verfahren. Bei ausreichenden qualitativen Rutschungsinventaren sind statistische Ansätze zu bevorzugen, die eine quantitative Klassifizierung der Rutschungsanfälligkeit ermöglichen. Physikalisch basierte Ansätze kommen momentan aufgrund der erforderlichen detaillierten geotechnischen Parameter nur auf Objektebene (Maßnahmenplanung) zum Einsatz. Sturzprozesse werden auf kommunaler und Objektebene mit physikalisch basierten Modellen simuliert, in der regionalen Ebene wird der potenzielle Sturzraum durch eine grobe Reichweitenabschätzung über Pauschalgefällsansätze ermittelt. Eine Klassifikation ist hier nur im Sinne von 0/1 möglich.

Kernaussagen:

- Die Aussagekraft der Gefahrenhinweiskarte ist vom Analysenmaßstab, von der Datenqualität und von der Methodik abhängig.
- Die unterschiedlichen Prozesstypen – flachgründige Rutschungen im Lockergestein und Hangmuren, Fallen und Stürzen – erfordern aufgrund unterschiedlicher Mechanismen und prozessbestimmender Faktoren eine getrennte Behandlung bzw. eine differenzierte Methodik.
- Für die Sicherung der Qualität von Gefahrenhinweiskarten müssen Mindestanforderungen an Datenqualität und Methodik erfüllt sein, und die Nachvollziehbarkeit der Erstellung der Kartenwerke muss dokumentiert sein.
- Die Wahl der Klassengrenzen bestimmt in hohem Maße die räumliche Ausdehnung der Gefährungsklassen und somit das Restrisiko. Ein Restrisiko bleibt aufgrund der generellen Unsicherheiten stets bestehen und muss kommuniziert werden.
- Gefahrenhinweiskarten auf Kommunalebene weisen potenziell gefährdete Nutzungsflächen aus, für die eine Handlungsempfehlung bzgl. weiterführender Untersuchung und Begutachtung hinsichtlich bestehender und geplanter Raumnutzung ausgesprochen wird.
- Eine kritische Prüfung, Bereinigung und Harmonisierung der Prozessdaten hinsichtlich Verortungsgenauigkeit, Informationsgehalt, Prozesstyp, Redundanzen und Repräsentativität ist durchzuführen.
- Validierungen und Plausibilitätstests sind zur Sicherung der Qualität der Ergebnisse unerlässlich.

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Gravitative Massenbewegungen stellen im alpinen Raum eine relevante Naturgefahr mit Auswirkung auf den planungsrelevanten Raum dar. Wegen der von

gravitativen Massenbewegungen verursachten Schäden im raumrelevanten Bereich (BMLFUW 2011) ist für die Sicherheit im alpinen Raum (Mensch und Infrastruktur) und für eine nachhaltige Raumnutzung bzw. Raumplanung die Kenntnis der naturgefahrensensiblen (massenbewegungsanfälligen) Gebiete notwendig. Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten

1 Amt der Kärntner Landesregierung, Geologie.
2 Amt der Salzburger Landesregierung, Geologie.
3 Bundesforschungszentrum für Wald.
4 Geologische Bundesanstalt.
5 Amt der Oberösterreichischen Landesregierung.
6 Wildbach- und Lawinerverbauung, Stabstelle Geologie.
7 Technische Universität Wien, Ingenieurgeologie.

Tab. 13: Mindestanforderung der Datenqualität in Abhängigkeit vom Analysenmaßstab

Planungsebene / Datenqualität	Regionale Ebene >1:25.000	Kommunale Ebene 1:25.000–1:5.000	Objektebene (FWP, Bauverfahren) <1:5.000
Parameterkarten/ Prozessdaten	Gering/gering	Gering/gering	Gering/gering
	Gering/mittel Mittel/gering	Gering/mittel Mittel/gering	Gering/mittel Mittel/gering
	Hoch/hoch	Hoch/hoch	Hoch/hoch

Quelle: AG Geologie, 2014

Legende:

- Mindestanforderung
- Empfehlung
- Nicht empfohlen

sind ein geeignetes Werkzeug, um bestehendes und zukünftiges Gefährdungs- bzw. auch das weiterführende Risikopotenzial mindern zu können.

Wegen der möglichen Einschränkung der zukünftigen Nutzbarkeit von Flächen, die in einem ausgewiesenen naturgefahrensensiblen Raum zu liegen kommen, muss der Prozess (Methodik) der Erstellung von Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten transparent und nachvollziehbar sein. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse setzt eine vergleichbare Methodik innerhalb der betrachteten Region (z. B. Gemeinde) oder Verwaltungseinheit (z. B. Bundesländer) voraus. Nur unter dieser Voraussetzung ist eine Akzeptanz der betroffenen EigentümerInnen und der EntscheidungsträgerInnen zu erwarten. Dies erfordert die Definition von Mindestanforderungen für die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten besonders hinsichtlich der Eingangsdaten und Methodik, um eine ausreichende Qualität von Modellergebnissen zu garantieren bzw. um bestimmte Modellierungsmethoden überhaupt erst sinnvoll und seriös anwenden zu können.

Die Nachvollziehbarkeit aller Bearbeitungsschritte ist notwendig, damit die Ergebnisse im Hinblick auf den sich ständig erweiternden Stand des Wissens und der Technik, bewertet werden können. Für eine Bewertung der Ergebnisse ist darzulegen, mit welchen Methoden und Parametern die jeweiligen Abgrenzungen zustande gekommen sind und mit welcher Ergebnisschärfe bzw. welchen möglichen Einschränkungen zu rechnen ist.

Für die Nachvollziehbarkeit sollen folgende Kriterien hinsichtlich der Dokumentation der Eingangsdaten und Ergebnisse sowie der Methodenbeschreibung erfüllt sein:

- Begründung der angewandten Methode (heuristisch, statistisch oder deterministisch) und Modellbeschreibung,
- Beschreibung der Datenbasis (v. a. Datenqualität, Auflösung und Quellen von Prozessdaten),
- Angaben und Begründung der Parametrisierung und verwendeten Schwellenwerte,
- Zellgröße des zugrunde liegenden Geländemodells,
- verwendete Parameterkarten und -tabellen,
- verwendete Validierungsmethode(n) und deren Ergebnisse,
- Aufteilungsschlüssel in Trainings- und Validierungsdaten (bei statistischen Methoden),
- Angabe und Begründung der ausgewählten Zellgröße der im Modell verwendeten Eingangsparameter (Eingangsdaten).

Die Anfälligkeit alpiner Hänge für Rutschungen und Sturzprozesse wird von geologischen, geomorphologischen, geotechnischen und hydrogeologischen Faktoren sowie von der Vegetation und auch immer mehr vom Menschen beeinflusst. Hochauflösende Geländemodelle, geologisch-lithologische Karten und hochauflösende Satelliten- und Luftbilder ermöglichen Raumanalysen mit Geografischen Informationssystemen, sodass im Regionalmaßstab flächendeckende Dispositionskarten zu Rutschungen und Sturzprozessen erstellt werden können.

Die Genauigkeit derartiger Analysen wird besonders von der Qualität der Eingangsdaten bestimmt (Tabelle 13): Die Genauigkeit der Ergebnisse steht in einer Wechselbeziehung zur Bearbeitungsebene (vgl. Kap. 1.2: Tabelle 14). Bei Regionalstudien ist aufgrund des groben Maßstabes eine größere Unschärfe bei den Ergebnissen als bei Studien in der kommunalen oder Objektebene zu erwarten.

Rutschungen und Sturzprozesse sind an morphologische Strukturen gebunden, die über den gesamten alpinen Raum (Hangbereiche) verteilt zu finden sind. Die Anbruchgebiete sind oft weit außerhalb des raumrelevanten Bereiches gelegen, der Prozessbereich kann aber trotzdem in den planungsrelevanten Bereich hineinreichen (z. B. bei Hangmuren). Dieser Umstand und die Tendenz intensiver Raumnutzung auch außerhalb der Siedlungszentren (z. B. touristische Infrastruktur, land- und forstwirtschaftliche Betriebe) sowie forstwirtschaftliche Erschließung und Nutzung von Waldflächen machen eine flächendeckende Erfassung der naturgefahrensensiblen Räume erforderlich. Die progressive Raumnutzung im Alpenraum ist zudem mit klimatischen Veränderungen überlagert, sodass die Verletzlichkeit dieser Regionen zunimmt (Glade et al. 2014). Außerhalb des raumrelevanten Bereiches wird in der Regel keine Aussage über die Art und den Grad einer Gefährdung in Form von Gefahrenzonen gemacht (BMLFUW – Richtlinien für die Gefahrenzonenplanung, 2011). Im Zusammenhang mit der Darstellung und Bewertung von gravitativen Naturgefahren als wesentliche Grundlagen für die überörtliche und örtliche (Planungs- und Bauentscheidungen) Raumplanung sind die Gefahren(hinweis)karten sowie Gefahrenzonenpläne bedeutend, wobei der Gefährdungsgrad nur für die Wildbach- und Lawinen-Prozesse dargestellt wird.

Bei gravitativen Massenbewegungen sind eine Vielzahl von Prozessen zu betrachten:

- stürzende Ereignisse: Blockstürze, Steinschläge und Felsstürze
- spontane, flachgründige Rutschungen im Lockermaterial und Fließprozesse mit oft großen Transportweiten und hoher Geschwindigkeit (z. B. Hangmuren)
- tiefgründige Rutschungen: langsame gleitende und kriechende Bewegung mit üblicherweise geringer Transportweite

Gleitende Bewegungen werden zumeist durch Niederschlagsperioden, Starkregen, Schneeschmelze, bei Steinschlägen und Felsstürzen durch Frost-Tauwechsel, Wurzeldruck und Erdbeben ausgelöst. Aber auch Geländeeingriffe (Abträge und Anschüttungen) können in naturgefahrensensiblen Räumen zu Schadensereignissen führen bzw. diese begünstigen. Diese auslösenden Faktoren werden bei der Erstellung von Gefahrenhinweiskarten nicht unmittelbar berücksichtigt, fließen aber bei Gefahren- und Risikoanalysen in die Betrachtung ein. Bei spontanen flachgründigen Rutschungen handelt es sich meistens um kleinvolumige Ereignisse. Entwickeln sich daraus Fließprozesse erreichen diese hohe Geschwindigkeiten und große Transportweiten und verursachen die meisten Schäden.

Die meisten stürzenden Ereignisse fallen in die Kategorie der Blockstürze, Steinschläge und Felsstürze mit kleinem Volumen ($< 20.000 \text{ m}^3$).

Eine zusammenfassende nachvollziehbare Darstellung aller Prozesse in einer Gefahrenhinweiskarte ist daher kaum durchführbar, da die Überlagerung der unterschiedlichen Informationsebenen zu einer kaum mehr lesbaren und differenzierbaren Darstellung führt.

Für die flächendeckende Ermittlung der Disposition und des Wirkungsraumes sind Modelle und Ansätze für Sturzprozesse und flachgründige Rutschungen verfügbar. Entsprechend der unterschiedlichen Prozessstypen ist aus ingenieurgeologischer Sicht eine getrennte Modellierung notwendig. Zwar gibt es in den Wissenschaften viele Modellierungsansätze, die aber häufig in der Praxis kaum umgesetzt werden können. Aus praxisorientierter Sicht ergibt sich folgende Vorgangsweise:

- Rutschungen im Lockergestein und Hangmuren – Modellierung von Disposition und Reichweiten
- Große, tiefgreifende Rutschungen (z. B. Talzuschub) – nur Übernahme aus der Inventarkarte
- Fallen, Stürzen – Modellierung von Disposition und Reichweiten

Bei den regionalen Gefahrenhinweiskarten ist darauf hinzuweisen, dass aufgrund der verfügbaren Eingangsdaten eine Aussageunschärfe gegeben ist, sodass dieses Werkzeug nicht geeignet ist, um Raumnutzungen von vornherein auszuschließen, sondern um die weitere Vorgangsweise in Abhängigkeit von bestehender bzw. geplanter Nutzung zu definieren, bzw. um bestehendes und zukünftiges Risiko zu minimieren.

1.2 Bearbeitungsebenen

Der Untersuchungsumfang bei der Gefahrenbeurteilung gravitativer Massenbewegungen orientiert sich an der Bearbeitungsebene, die den Analysenmaßstab bestimmt (Tabelle 14).

Regionale Bearbeitungsebene

Ziel regionaler Studien ist die flächendeckende Darstellung von naturgefahrensensiblen Räumen im regionalen Maßstab in Form einer Gefahrenhinweiskarte $> 1:25.000$. Die Gefahrenhinweiskarte umfasst in dieser Bearbeitungsebene die Disposition und die grobe Abschätzung des Wirkungsraumes der behandelten Prozesse. Sie stellt das Gefährdungspotenzial – soweit auf Grundlage der Daten möglich – klassifiziert dar (z. B. Gefährdung nicht zu erwarten – Gefährdung nicht auszuschließen – Gefährdung zu erwarten) und trifft keine Aussage zur Intensität und

Tab. 14: Skalenabhängige Dispositionskarten/Gefahrenhinweiskarten und ihre Aussagekraft (* abhängig von Datenqualität)

Bearbeitungs-ebene	Aussagekraft	Kartentyp	Darstellungs-Maßstab	Zellengröße Modellierung	Daten-qualität
Regional/ überörtliche Raumplanung	Erkennen von Gebieten, die gefährdet sein können, flächendeckend	Dispositionskarten mit grober Abschätzung des Wirkungsraumes	≤1:25.000	Angabe der Auflösung der im Modell verwendeten Eingangsdaten*	gering
Kommunal/ örtliche Raum- planung/ örtliches Entwicklungs- konzept	Erkennen von Gebieten, in denen aufgrund der Gefährdung Handlungsbedarf besteht; Ableitung von Handlungsempfehlungen; Umfasst den erweiterten raumrelevanten Bereich	Gefahrenhinweiskarten (Dispositionskarte + Einschätzung des potenziellen Wirkungsraumes)	1:25.000– 1: 5.000		mittel
Objektebene/ Flächenwidmungs- plan/Bauverfahren	Detaillierte Gefährdungs- bewertung (Fachgutachten); Feststellung von Nutzbarkeit und Baulanddeignung der betrachteten Fläche; Bemessung von Schutzmaß- nahmen; Umfasst den betrof- fenen Bearbeitungsbereich	Gefahrenkarte, Nachweis der Baulanddeignung und Risikobewertung	>1:5000		hoch

Quelle: Geologische Bundesanstalt, geändert durch AG Geologie, 2014

Eintrittswahrscheinlichkeit. (vgl. Kap. 2.2.4). Die Ausweisung als naturgefahrensensiblen Raum bedeutet nicht zwingend, dass in diesen Gebieten Ereignisse aufgetreten sind bzw. in nächster Zeit welche auftreten werden. Bei angezeigtem Gefahrenpotenzial sollte vor einer Widmung die Baulanddeignung eingehend geprüft werden. Die Gefahrenhinweiskarte kann als Planungsgrundlage der überörtlichen Raumordnung dienen und enthält dabei keine planerischen Festlegungen in Form von überörtlichen Baulandwidmungs- bzw. Bauverbotsbereichen.

Kommunale Bearbeitungsebene

Im kommunalen Maßstab (1:25.000–1:5.000) zielt die Untersuchung auf eine Klassifikation der potenziellen Gefährdung durch gravitative Massenbewegungen im erweiterten raumrelevanten Bereich ab. Die Darstellung erfolgt auch hier in Form einer Gefahrenhinweiskarte, bestehend aus Dispositionskarte und Einschätzung des potenziellen Wirkungsraumes. Im Entscheidungsprozess sind auch die Informationen der Inventarkarten zu berücksichtigen.

Aus der Gefahrenhinweiskarte soll die Aussage in Richtung Handlungsbedarf (z. B. zwingend ein ExpertInnen-gutachten; Konsultation einer/s ExpertIn –Vorgutachten, Konsultation RaumplanerIn) im Verfahrensablauf (Widmungs- und Bauverfahren) in Form von Verfahrensempfehlungen abgeleitet werden (vgl. Kap.

2.2.4). Diese Handlungsbedarfskarte auf kommunaler Ebene soll auch ohne Fachexpertise lesbar sein.

Zu beachten ist, dass Gefahrenhinweise aufgrund der zur Verfügung stehenden Datenlage grundsätzlich nicht parzellenscharf abgegrenzt werden können. In der Festlegung der Handlungsempfehlungen für die Behörde auf Kommunalebene ist dabei auch die relevante Umgebung miteinzubeziehen. Die aus den Gefahrenhinweisen abgeleiteten Handlungsempfehlungen für Behörden bei Widmungs- und Bauverfahren sollten jedoch möglichst auf die Darstellungsebene des Katasterplanes (Grundstücke) heruntergebrochen werden. Die Gefahrenhinweiskarte stellt somit eine Fachgrundlage dar, die im Behördenverfahren Anwendung finden sollte, ist jedoch keine Darstellung von verbindlichen Ver- oder Gebotszonen. Die Gefahrenhinweiskarte ist daher ein Prüfungsgebot (Handlungsempfehlungen für Behörden) und keine rechtliche Genehmigung.

Objektebene

Auf Objektebene (Maßstab < 1:5.000) gilt es im Flächenwidmungs-/Bauverfahren, auf Basis von Szenarien (Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit) eine detaillierte Gefährdungsbewertung, die Feststellung der Baulanddeignung sowie die Bemessung von Schutzmaßnahmen in Abhängigkeit von der Raumnutzung vorzunehmen. Erst auf dieser Ebene ist eine

parzellenscharfe Abgrenzung der Gefährdungssituation über Detailgutachten möglich. Dabei ist die Umgebung des zu bewertenden Bereiches in die Bewertung einzubeziehen.

Während auf regionaler und kommunaler Ebene aufgrund der Eingangsdaten nur Gefahrenhinweise gegeben werden können, können in der Objektebene auf Grundlage von dokumentierten Ereignissen (historische Ereignisse und stumme Zeugen) Intensität (Bemessung) und Eintrittswahrscheinlichkeit beschrieben und eine Zonierung der Gefährdung vorgenommen werden. In der Regel wird es notwendig sein, durch ergänzende Erhebungen und Untersuchungen eine ausreichende Datenbasis für detaillierte Modellierungen und Gefährdungsbewertungen zu schaffen.

1.3 Abgrenzung des Arbeitsbereiches

Der zu betrachtende Wirkungsraum variiert in Abhängigkeit von der Bearbeitungsebene und den eingesetzten Methoden. Es ist daher gemäß untenstehender Festlegung der jeweilige Bereich zu betrachten bzw. im Rahmen der Modellierungen zu bearbeiten. Der „raumrelevante Bereich“ ist **gemäß der Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung (BMLFUW 2011) folgendermaßen definiert:** *„Unter raumrelevanten Bereichen sind Flächen zu verstehen, die derzeit oder künftig möglichem Bauland mit den unmittelbar dazugehörigen Verkehrsflächen vorbehalten sind. Ebenso sind Gebiete mit besonderer Nutzung, wie Campingplätze, Sportplätze, Schwimmbäder und Parkplätze, samt zugehörigen Verkehrsflächen, als raumrelevanter Bereich auszuweisen. Weiters sollte Raumrelevanz auch jenen Flächen zuerkannt werden, die aufgrund ihrer Lage, ihrer Aufschließung oder sonstiger Funktion eine Gefahrenzonenplanung vorteilhaft erscheinen lassen.“*

Insbesondere sind auch „*nicht als Bauland gewidmete Flächen*“ als raumrelevant auszuweisen, wenn für sie in absehbarer Zeit (bis zur Revision des Gefahrenzonenplans) eine Umwidmung zum Zwecke einer Bebauung wahrscheinlich ist. Es ist dabei das Einvernehmen mit den GemeindevertreterInnen herzustellen. Auf die Herstellung dieses Einvernehmens ist im Gefahrenzonenplan hinzuweisen.

Die Darstellung der Raumrelevanz stellt eine Grundlage für den Umfang der Abgrenzung der Gefahrenzonen dar und ist kurz zu begründen. Innerhalb dieser Begrenzung werden die Gefahrenzonen dargestellt. Außerhalb des raumrelevanten Bereiches wird keine Aussage über die Art und den Grad einer Gefährdung in Form von Gefahrenzonen gemacht, jedoch können Vorbehalts- oder Hinweisbereiche ausgewiesen werden.

„Erweiterter raumrelevanter Bereich“: Durch den **raumrelevanten Bereich sind die potenziellen Herkunftsbereiche der Gefahrenprozesse (gravitative Massenbewegungen) i. d. R. nicht abgedeckt**. Daher ist für die Beurteilung der Herkunftsbereiche eine wesentliche Ausweitung des Bearbeitungsbereiches über den raumrelevanten Bereich hinaus erforderlich.

Die Abgrenzung des Bearbeitungsbereiches für gravitative Massenbewegungen erfordert für die verschiedenen Prozessgruppen (Sturzprozesse und Rutschung) unterschiedliche Vorgangsweisen. Jedenfalls sind jedoch Anbruchgebiet, Transportbereich und Ablagerungsgebiet zu betrachten.

Grundsätzlich für beide Prozessgruppen gilt, dass historische Daten aus allen verfügbaren Quellen (Geologische Bundesanstalt, Wildbach- und Lawinenkataster der WLW, Landes-Ereigniskataster, lokale Chroniken, Befragungen etc.) herangezogen werden. Flächen, die von historischen Ereignissen betroffen waren, sind jedenfalls mit einer entsprechenden Abgrenzung des Bearbeitungsbereiches (inkludiert potenzielle Herkunfts-, Transit- und Auslaufbereiche der Massenbewegungen) mit den für die auftretenden Prozessstypen geeigneten Werkzeugen zu untersuchen.

Regionale Ebene

Das Bearbeitungsgebiet umfasst das gesamte Gemeindegebiet bzw. die gesamte Region inkl. hochalpiner Bereiche für Sturz- und Rutschungsprozesse sowie Flächen außerhalb des Gemeindegebietes/der Region, deren Wirkungsbereich in das Gemeindegebiet hineinreicht bzw. hineinreichen könnte.

Kommunale Ebene

Bei Sturzprozessen umfasst das Bearbeitungsgebiet den erweiterten „raumrelevanten Bereich“.

Bei Rutschungen umfasst das Bearbeitungsgebiet für die Dispositionsmodellierung das gesamte Gemeindegebiet, sowie Flächen außerhalb des Gemeindegebietes, deren Wirkungsbereich in das Gemeindegebiet hinein reicht bzw. hineinreichen könnte. Für die Reichweitenmodellierung umfasst es den erweiterten „raumrelevanten Bereich“.

Objektebene

Das Bearbeitungsgebiet für beide Prozessgruppen umfasst das Projektgebiet, welches sich im Bauverfahren hauptsächlich auf die Parzelle und deren umliegende Bereiche beschränkt.

2 Rutschprozesse

Unter „Rutschprozessen“ sind hier flachgründige Rutschungen im Lockergestein und Hangmuren zu verstehen.

2.1 Eingangsdaten

Die Festlegung von **Mindestanforderungen** hinsichtlich der Modelleingangsdaten dient der Qualitätssicherung bei den Analysen/Modellierungen. Auch wird die seriöse und sinnvolle Anwendung bestimmter Modellierungsmethoden durch Erfüllung bestimmter Mindestanforderungen überhaupt erst ermöglicht. Insbesondere der Qualität der Eingangsdaten kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu, da jedes Modell nur so gut sein kann, wie seine Eingangsdaten (vgl. Kap. 2.2). Darüber hinaus soll durch formulierte und eingehaltene Mindestanforderungen die Nachvollziehbarkeit, Vergleichbarkeit und Verständlichkeit für die/den BearbeiterIn und NutzerIn gewährleistet werden.

Die Ermittlung der Rutschungsdisposition erfolgt bei statistischen Verfahren über den Zusammenhang zwischen Parameterkarten und Rutschungsinventar und bei heuristischen Verfahren im Wesentlichen über die Parameterkarten. Vorhandenes Rutschungsinventar wird bei heuristischen Verfahren zur Plausibilitätsprüfung herangezogen. Die Ermittlung der Wirkungsräume basiert primär auf der Analyse dokumentierter Ereignisse, da von den Parameterkarten (z. B. Lithologie) kaum auf prozessrelevante Größen (Volumina, Rheologie etc.) geschlossen werden kann.

2.1.1 Eingangsdaten für Rutschungsdispositionsmodelle

Parameterkarten:

Auswahl der Parameterkarten

Es wird empfohlen, dass sich die Auswahl der Parameterkarten an folgenden Aspekten orientiert:

- Zweck/Ziel der Untersuchung
- Auswahl der entsprechenden Modellierung
- Gebietsgröße und -heterogenität
- Auflösung/Maßstab der Daten
- Gebietsbeschaffenheit: Welche Parameter sind aus geologischer, geomorphologischer, hydro(geo)logischer oder landnutzungsbezogener Sicht sinnvoll?
- Modelltechnisch: Welche Parameter sind modelltechnisch sinnvoll bzw. erlaubt? (Anmerkung: Vorsicht bei Scheinkorrelationen; diese sollten ausgeschlossen werden, Details s. u.)
- Kriterium des Kräftegleichgewichtes: Es sollen Parameterkarten verwendet werden, die sowohl treibende Kräfte (z. B. Hangneigung) als auch rückhaltende Kräfte (z. B. Vegetation) repräsentieren.

Wichtig ist, dass die verwendeten Parameter(karten) mittels ExpertInnenwissen als prozessrelevante Prädiktorvariable hinsichtlich der Entstehung der betrachteten Prozesse erklärbar sind, sodass ein begründbarer Zusammenhang zwischen diesen vorliegt. Ein rein statistischer Zusammenhang reicht als Begründung nicht aus, da dieser durch eine Scheinkorrelation (Korrelation ohne realistischen Kausalzusammenhang) hervorgerufen sein kann. Parameter, die eine Scheinkorrelation aufweisen, sollten nicht für die Modellierung herangezogen werden, da die Verwendung dieses Parameters zu einer unrealistischen Dispositionsverteilung führen kann.

Qualitätskriterien der Parameterkarten

Parameterkarten können verschiedenen Quellen mit unterschiedlicher Qualität entnommen werden. Die folgende Liste gibt eine Auswahl von einigen wesentlichen Parameterkarten an:

- Geologische Karte mit unterschiedlichem Maßstab (1:50.000, 1:75.000 und 1:200.000)
- Bodenkarte (eBOD, Internetversion der digitalen Bodenkarte) Maßstab 1:25.000
- Digitale morphometrische Reliefparameter (basiert auf ALS-Daten (Airborne Laser Scan), Raster 1 m)
- Vegetation (ALS-Daten, DKM (digitale Katastralmappe) ÖK50 (Österreichische Karte 1:50.000) hochauflösende SAT (Satellitenbild-Daten))
- Landnutzung (ALS-Daten DKM hochauflösende satellitenbasierte-Daten, z. B. CORINE)
- Topografische Bodenfeuchte (ALS-Daten)

Für alle DHM-basierten Parameterkarten ist anzunehmen, dass diese zukünftig flächendeckend aus ALS-Daten generiert werden können. Somit können diese als Standard vorausgesetzt werden. Dadurch reduziert sich die Beurteilung der Qualität der Parameterkarten im Wesentlichen auf geologische und pedologische Basisdaten sowie Landnutzungsinformationen.

Auf **regionaler Bearbeitungsebene** sind heuristische Methoden basierend auf kleinmaßstäbigen geologischen Karten (z. B. Maßstab 1:200.000) und Corine-Landnutzungsdaten als ausreichend zu bewerten, was für statistische Methoden nicht der Fall ist. Als Alternative zur geologischen Karte reicht die eBOD-Karte alleine (da nur landwirtschaftlich genutzte Gebiete) nicht aus.

In der **kommunalen Bearbeitungsebene** ist für eine heuristische oder statistische Modellierung eine geologische Karte mit einem Maßstab von mindestens 1:50.000 erforderlich, während hierfür die eBOD-Karte alleine (da nur landwirtschaftlich genutzte Gebiete) sowie CORINE-Landnutzungsdaten (da geringe räumliche Auflösung) nicht ausreichen. Hierbei soll-

Tab. 15: Mindestanforderungen an die Eingangsparameter für die Rutschungsdispositionsmodellierung (Anmerkungen: H = heuristische Methode, S = statistische Methode)

Parameter (gruppen)	Eingangsparameter	Grundlage	Zellengröße	Regional Überörtl. RP.		Kommunal Örtliche RP.		Anmerkung
				H	S	H	S	
Hangneigung	Neigung	DHM	1 m					
Morphometrische Reliefparameter	Hangexposition							Achtung! Scheinkorrelation mit anderen Parametern möglich
	Wölbung							mindestens ein Parameter – gebiets-spezifisch-zwingend erforderlich (°)nicht im Fall heuristischer Methoden mit nur 3 Parametern
	Horizontalwölbung							
	Vertikalwölbung							
	Hangkanten (nicht an Straßen oder Wege gebunden)					(+) Wenn Hangkanten und Wegetnetz überlappen, dann zwingend einer von beiden Parametern		
Substrat	Lithologie, Bodenart inkl. Reibungswinkel Kohäsion	Geol. Karte (1:10.000–1:200.000) BK (eBOD, ÖBF) 1:25.000	≥ 50 m					
Tektonik	Streichen, Fallen							
	relational Hangneigung Störung, Kluftzone							
Relative Standortfeuchte	Mittlerer Jahresniederschlag	DHM	≥ 10 m					
	Fließakkummulation	Boden, Vegetation					nur ein Parameter	
	Bodenfeuchteindex Abflussdisposition							
Vegetation	Wald/Nichtwald	BEV, ALS, Fernerkundung, DKM	≥ 10 m					
	Landnutzung (außer Straße)							gebietsabhängig

Fortsetzung Tab. 15: Mindestanforderungen an die Eingangsparameter für die Rutschungsdispositionsmodellierung (Anmerkungen: H = heuristische Methode, S = statistische Methode)

Parameter (gruppen)	Eingangsparameter	Grundlage	Zellengröße	Regional Überörtl. RP.		Kommunal Örtliche RP.		Anmerkung
				H	S	H	S	
Anthropog. Einfluss	Wegenetz	BEV, ALS, Fernerkundung, DKM	≥ 10 m	°		°+	+	(+) Wenn Wegenetz und Hangkanten überlappen, dann zwingend einer von beiden Parametern
Auslöser	Niederschlag (Ereignisbezogen)	INCA	1 km					nur bei ausschließlich ereignisspezifischen Prozessdaten

Quelle: Geologische Bundesanstalt, 2014

Legende:

Zwingend erforderlich	Empfehlenswert	Möglich	Nicht empfehlenswert
-----------------------	----------------	---------	----------------------

ten Landnutzungskarten basierend auf DKM, ÖK50, hochauflösenden SAT-Bildern, Luftbilder oder ALS-Daten zur Anwendung kommen.

Liegt allerdings in Ergänzung zur eBOD-Karte auch eine inhaltlich abgeglichene Bodenkarte zu den Waldstandorten (z. B. Waldstandortskarte) vor, dann ist eine Verwendung in der regionalen und kommunalen Ebene möglich, sofern daraus eine gemeinsame flächendeckende Datengrundlage hervorgeht. Dies ist aber auch im Einzelfall zu prüfen.

Zum Zwecke der Modellierung von Wirkungsbereichen muss die gewählte Zellengröße auf eine für die Modellierung sinnvolle räumliche Auflösung resampelt werden (z. B. 10 m, 5 m). Das Ergebnis der Reichweitenmodellierung muss anschließend wieder auf die ursprüngliche Zellengröße der Dispositionskarte aggregiert werden.

Mindestanforderungen an die Eingangsparameter
Tabelle 15 zeigt die Mindestanforderungen an die Eingangsparameter der Rutschungsdispositionsmodellierung auf regionaler und kommunaler Ebene für heuristische und statistische Modelle. Die in dieser Tabelle angeführte Zellengröße bezieht sich auf die Auflösung der zur Verfügung stehenden Eingangsdaten, aus denen die Parameterkarten für die Modellierung erzeugt werden. Die **Wahl der Zellengröße dieser Parameterkarten** hat hingegen in Abhängigkeit von der Genauigkeit der Datenquelle und vom Untersuchungsziel zu erfol-

gen. Im Allgemeinen wäre für die Modellierung der Rutschungsdisposition auf regionaler Bearbeitungsebene aufgrund der allgemein verfügbaren Datenqualität eine Zellgröße ≥ 50 m zu empfehlen. Auf kommunaler Bearbeitungsebene sollte eine Rasterweite von 50 m verwendet werden, wobei bei hochqualitativen Parameterkarten und Prozessdaten auch eine Zellgröße von 25 m zur Anwendung kommen kann.

Bei „zwingend erforderlich“ muss für die statistische Modellierung die betroffene Parameterkarte auf Korrelation und Eignung getestet werden und im Fall einer hohen Korrelation zur Prozessverteilung verwendet werden (außer, wenn eine Scheinkorrelation anzunehmen ist). Bei heuristischer Modellierung muss bei „zwingend erforderlich“ die Parameterkarte auf jeden Fall verwendet werden. Eine zwingend erforderliche Parameterkarte muss jedoch nicht verwendet werden, wenn ein begründetes ExpertInnen-basiertes Argument vorliegt (z. B. wenn die Parameterkarte Wald/Vegetation zur Prozessdatenlage entgegengesetzt korreliert, als mittels ExpertInnenwissen zu erwarten war).

Zur Erstellung der Tabelle 15 mit den angeführten Mindestanforderungen für die Auswahl von Eingangs-Parametern wurden Erfahrungen aus eigenen (GBA) Untersuchungen im Rahmen von nationalen und internationalen Projekten (Massmove, SafeLand) als Grundlage verwendet.

Prozessdaten

Die Qualität der Prozessdaten hat einen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisgüte der statistischen Modellierung und ist daher noch wichtiger als die Modellauswahl innerhalb der statistischen Methoden. Daher muss auf eine hohe Datenqualität der Prozessdaten unter Berücksichtigung der Qualitätskriterien (s. u.) besonders großer Wert gelegt werden (vgl. Kap. 2.2).

Qualitätskriterien für die Prozessdaten:

- Repräsentativität der Prozessdaten: Mangelnde Repräsentativität der Prozessdaten (z. B. nur Prozessinformationen auf Schadensmeldungen basierend) führen zu einer deutlichen Verschlechterung des Modellierungsergebnisses.
- Qualität der Verortung von Prozessdaten: Eine Unschärfe der Lagegenauigkeit der Prozess-Punkte v. a. aus Archivdaten, aber auch aus Geländekartierung, beeinflusst die Ergebnisse der Modellierung negativ. Prozessdaten mit nur mangelnder Prozessinformation (Prozessart, Abriss-, Ablagerungs- oder Schadensraum) sind für eine qualitativ gute Modellierung kaum zu verwenden.
- Datendichte: Eine Erhöhung von Anzahl, Dichte und räumlicher Homogenität der Prozessinformationen trägt zu einer deutlichen Verbesserung des statistischen Modellierungsergebnisses bei. Wird hierbei ein gewisses Mindestkriterium (z. B. 50 „Prozess-Punkte“ für das Gebiet Gasen-Haslau) nicht erfüllt, so sollte nur mit heuristischen Methoden modelliert werden (vgl. Kap. 2.2). (Tilch et al. 2011a)

Zu einer Erhöhung der Datenqualität von Parameterkarten und Prozessdaten trägt auch eine am Prozessort kartierte Landnutzung (z. B. Wald, Straßeneinfluss) bei, da so die zum Prozesszeitpunkt aktuelle Landnutzung und deren Einfluss auf die Rutschungsdisposition realistisch berücksichtigt werden kann (Tilch et al. 2011b). Bei Verwendung der Landnutzungsinformationen einer Parameterkarte (z. B. DKM) kann diese hingegen des Öfteren nicht mit der realen Landnutzung am Prozessort übereinstimmen (Schwarz und Tilch 2008). Ferner sollten im Rahmen einer Dispositionsmodellierung jene Prozesse nicht gemeinsam als Eingangsdaten verwendet werden, die durch unterschiedliche auslösende Prozesse bedingt sind, da unterschiedliche prozessrelevante Parameterkarten benötigt werden. So sind beispielsweise jene Prozesse aus dem Prozessdatensatz zu entfernen, die maßgeblich durch fluviale Ufererosionen ausgelöst wurden, wenn flächendeckende Dispositionskarten hinsichtlich hanghydrologisch bedingter Prozesse modelliert werden sollen. Zwecks Erzeugung einer Prozessdispositionskarte hinsichtlich maßgeblich durch fluviale Ufererosion ausgelöste Prozesse wären dann gesonderte Modellrechnungen mit anderen Parameterkarten (z. B. Beschaffenheit und Geometrie

der Gerinneufer) und den extrahierten Prozessdaten erforderlich.

Idealerweise basieren die Prozessdaten auf einer flächendeckenden Geländekartierung unmittelbar nach einem regionalen Ereignis, da diese dann in hoher Anzahl und Dichte, in weitgehender Vollständigkeit und Repräsentativität, mit guter Prozessinformation und Verortungsgenauigkeit in Kombination mit Landnutzungsinformation am Massenbewegungsstandort aufgenommen werden können. Jedoch liegen in diesem Fall nur ereignisbezogene Prozessinformationen vor, sodass noch weitere Datenquellen herangezogen werden sollten (s. u.).

Um die Prozessdatenqualität zu erhöhen, wird daher im Zuge der Vorarbeiten (vgl. Kap. 2.2) empfohlen, eine **kritische Prüfung, Bereinigung und Harmonisierung des Punktkatasters** hinsichtlich Verortungsgenauigkeit, Informationsgehalt, Prozesstyp, Redundanzen und Repräsentativität durchzuführen.

Mindestanforderungen an die Prozessdaten

Tabelle 16 zeigt die Mindestanforderungen an die Prozessdaten für die Rutschungsdispositionsmodellierung auf regionaler und kommunaler Ebene sowohl für heuristische als auch für statistische Modelle. Statistische Modellierungen (mit 50 m Zellgröße) sowie eine feinere Auflösung (25 m) sollten erst ab einer gewissen Mindestdatenqualität [Anzahl (A) und Dichte (D)] durchgeführt werden. Die angeführten Grenzwerte für statistische Modellierungen sind als Beispielwerte aus dem bereits gut untersuchten, relativ homogenen Gebiet Gasen-Haslau (60 km²) zu verstehen. So soll eine statistische Modellierung in vergleichbaren Gebieten und mit maximal 50 m Auflösung erst ab ca. 50 Prozess-Punkten bzw. ca. 1 Prozess-Punkt/km² durchgeführt werden (vgl. Kap. 2.2), während eine feinere Auflösung (25 m) erst bei ca. 150 Prozess-Punkten bzw. ca. 3 Prozess-Punkten/km² gewählt werden soll.

Bei der Datengrundlage wird nach Datenquelle zwischen A – Fernerkundungsdaten, B – Kartierungsdaten sowie C – Sonstigen Daten unterschieden (Tabelle 16).

Da davon auszugehen ist, dass jede einzelne Datenquelle unvollständige und möglicherweise nicht repräsentative Prozessdatensätze liefert, wird v. a. auf kommunaler Ebene eine Beschaffung der Prozessdaten aus mehreren und unterschiedlichen Datenquellen (A (ideal: ALS + Orthofotos), B und C) empfohlen. Die feinere Zellgröße von 25 m ist nur bei relativ hoher Datenqualität zu wählen, wofür Prozessdaten aus Fernerkundung (A) und Kartierungsdaten (B) erforderlich sind. Hingegen müssen für eine Zellgröße von 50 m nur Prozessdaten aus mindestens einer der beiden Quellen zur Verfügung stehen.

Tab. 16: Mindestanforderungen an die Prozessdaten (MB Inventar) für die Rutschungsdispositionsmodellierung (H = heuristische Methode, S = statistische Methode)

Eingangsdatenquelle	Grundlage	Zellengröße	Regional Überörtl. RP.		Kommunal Örtliche RP.		Anmerkung
			H	S	H	S	
Anzahl (A)/Dichte (D) der Prozesse (Beispiel Gasen-Haslau)		25–50m	k. A.	A ≥ 50 D ≥ 1/km ²	k. A.	A ≥ 50	Zellengröße 50 m (A oder B)
						D ≥ 1/km ²	
A – Fernerkundung	ALS, TLS, Orthofoto, SAT	1–50m					mindestens eine Quelle aus ALS, TLS, Orthofoto, SAT
B – Kartierung	Kartierung, Ereignisdokumentation	Erhebungsmaßstab					
C – Sonstige	GBA, WLW, ÖBB, Länder, Gemeinde	Erhebungsmaßstab		*		*	(*) nur bei guter Datenqualität

Quelle: Geologische Bundesanstalt, 2014

Datenquellen (Erhebungsmethodik):

- A – Fernerkundung: Flächendeckend weitgehend vollständige Daten per Auswertung von ALS, TLS, Orthofoto, SAT
- B – Kartierung: Flächendeckend weitgehend vollständige Daten per Kartierung oder Ereignisdokumentation: z. B. GBA, BFW
- C – Sonstige: (i) unvollständige, nicht flächendeckend erhobene Daten der Kategorie A und B und/oder (ii) qualitativ unterschiedliche Daten verschiedener Vollständigkeit und Erhebungsart (es können Daten der Kategorie A und/oder der Kategorie B enthalten sein): z. B. GBA, WLW, ÖBB, Länder, Gemeinden.

Legende:

Zwingend erforderlich	Empfehlenswert	Möglich
-----------------------	----------------	---------

Bei „Zwingend erforderlich“ müssen Prozessdaten – soweit vorhanden – ausgehoben oder neu erhoben werden sowie auf kommunaler Ebene auf Repräsentativität und Datenqualität geprüft werden. Für die Rutschungsdispositionsmodellierung müssen aber nicht alle Prozessinformationen aus allen drei Kategorien verwendet werden.

2.1.2 Eingangsdaten für die Wirkungsraumabschätzung

Durch die Entwicklung von Geoinformationssystemen und die Verfügbarkeit von flächenhaften, hochauflösenden digitalen Informationsgrundlagen (insbesondere DHM's) sind flächenhafte (großräumige) Anwendungen zur Abschätzung des Prozessraumes möglich geworden.

Die Verfügbarkeit geeigneter Datengrundlagen ist für die Ergebnisqualität entscheidend, sie kann nicht besser sein als jene der Eingangsdaten (garbage in – garbage out u. a. MassMove 2011, Bell 2007).

Als Informationsquellen stehen auch bei der Ermittlung von Reichweiten und Wirkungsraum sowohl Parameterkarten als auch Prozessdaten zu Verfügung, wobei besonders Letztere wichtig sind.

Die Auswahl der Parameterkarten zur Modellierung des Wirkungsraumes erfolgt sinngemäß entsprechend den Kriterien der Rutschungsdisposition:

- Ziel der Untersuchung
- Wahl des Modelltyps
- Gebietsgröße und Heterogenität
- Auflösung/Maßstab und Qualität der Eingangsdaten
- Welche Parameter sind modelltechnisch sinnvoll bzw. möglich?

Parameterkarten

Für die Bestimmung des Wirkungsraumes müssen auf jeden Fall flächendeckende Informationen zu den Anrissbereichen (Startbereiche) und der Geländeoberfläche (Fließwege) vorliegen. Flächendeckende Informationen zu Initialzonen bieten Dispositionskarten. Sind diese verfügbar, so ist das Startkriterium (z. B. relative Wahrscheinlichkeit > 0,5) festzulegen bei dessen Überschreitung die Kalkulation des Wirkungsraumes beginnen soll.

Geeignete Geländeoberflächenparameter (aus hochauflösenden DHMs, ALS) dienen der Ermittlung relevanter Modellierungsparameter (Neigung, Trajektorien bzw. Fließwege, travel angel etc.; BAFU 2013, PARAmount 2012, MassMove 2011, Bäk et al. 2011, Tilch

Tab. 1 7: Mindestanforderungen an die Eingangs-Parameterkarten für die Wirkungsraummodellierung (Anmerkung: E = empirische Ansätze, P = prozessorientierte Ansätze)

	Inputparameter	Grundlage	Zellen Größe	Regional		Kommunal		Anmerkung
				E	(P)	(E)	P	
Oberflächenmorphologie	Neigung	DGM (ALS)	1-10m					
	Horizontalwölbung							
	Vertikalwölbung							
Initialpunkte	Dispositionskarten	k. A.	25-50m					Lagegenauigkeit
	MB - Inventare		< 25m					
	Gutachten (Felderhebung)		10m					ergänzend, stichprobenartig
Materialparameter	Volumina	Geologische Karten, Bodenkarten	? 50m				*	* mind. 1 Materialparameter regionalisiert
	Korngrößenverteilung (Fließeigenschaften)						*	
	Wassergehalt (Fließeigenschaften)						*	mit MB-Archiven
Oberflächenbeschaffenheit	Wald/Nichtwald	BEV, ALS, DKM	? 10m					
	Landnutzung	Fernerkundung						
Anthropogener Einfluss	(Schutz)Bauwerke	div. Pläne	k. A.					

Quelle: Hagen, Bundesforschungszentrum für Wald, 2014

Legende:

- Zwingend erforderlich
- Empfehlenswert
- Möglich

et al. 2011b, Andrecs et al. 2010, Scheidl und Rickenmann 2010). Das DHM – 1m ist inzwischen weitgehend flächendeckend verfügbar und daher anzuwenden.

Für prozessorientierte Modellansätze, aber auch zur Ausscheidung von Homogenbereichen bei empirischen Ansätzen, bedarf es darüber hinaus weiterer Informationen, die primär in Zusammenhang mit den Eigenschaften der Deckschicht bzw. den daraus abzuleitenden Fließeigenschaften (u. a. Volumina, Materialzusammensetzung, Wassergehalt) stehen (BAFU 2013, Tuba 2010, McKinnon 2010, Liener et al. 2008, Rickenmann 2005, Scheidl und Rickenmann 2008). Diese Informationen sind flächendeckend notwendig, aber häufig praktisch nicht verfügbar:

- Volumina: Grundsätzlich gilt: Je größer das Volumen, desto größer sind die Reichweite der Rutschung und die auftretenden Kräfte. Da auf regionaler/kommunaler Ebene (Dispositionskarten) momentan keine Parameterkarten existieren, aus denen entsprechende Informationen direkt ableitbar sind, müssen diese (größenordnungsmäßig)

aus dokumentierten Ereignissen und/oder mithilfe allgemeiner Ansätze (z. B. Eeckhaut et al. 2009) geschätzt und regionalisiert werden. Genauere Informationen können kleinflächig durch Detailkartierungen oder (aufwendige) ingenieurgeologische Gutachten gewonnen werden.

- Korngrößenverteilung: Sie beeinflusst die Rheologie, aber auch das Transportverhalten bei Sturzprozessen wesentlich. Derzeit gibt es auch dazu kaum flächendeckende Informationen. Eine grobe Einordnung bezüglich der Fließeigenschaften ist über verfügbare Informationen (lithologische Karten) zu Geologie/Bodensubstrat/Boden denkbar.
- Wassergehalt: Der Wassergehalt beeinflusst das rheologische Verhalten der in Bewegung befindlichen Masse besonders bei murartigen Abflussprozessen wesentlich. Teilweise sind Informationen zu speziell disponierten Quellhorizonten (hoher Wassergehalt) verfügbar bzw. zu Akkumulationsbereichen ableitbar. Die Eignung dieser Informationen für die Ableitung des Wassergehalts der bewegten Masse ist jedoch noch kaum überprüft.

Mindestanforderungen an die Eingangs-Parameterkarten

Tabelle 17 zeigt einen Vorschlag für die Mindestanforderungen an die Eingangs-Parameterkarten der Wirkungsraummodellierung für spontan auftretende Rutschungen im Lockersediment auf regionaler und kommunaler Ebene sowohl für empirische (E) und prozessorientierte (P) Ansätze.

Die Nomenklatur entspricht sinngemäß jener bei den Rutschungsdispositionen für heuristische Modellierungen. Zu betonen ist, dass die Erfahrungswerte zur Modellanwendung gering und die verfügbare Literatur bezüglich der flächenhaften Modellierung entsprechend lückenhaft ist. Daher ist die Tabelle 17 als zu überprüfender Vorschlag zu sehen!

Prozessdaten

Für die Bestimmung der Wirkungsräume ist eine geeignete Ereignisdokumentation als Basis für die Modellkalibrierung entscheidend für die Ergebnisqualität und Prüfbarkeit. Der Informationsgehalt der Prozessdaten hat wesentlichen Einfluss auf die Möglichkeiten bei der Bestimmung der Transport- und Ablagerungsbereiche, die von den Initialbereichen abgegrenzt dokumentiert sein müssen. Auf eine hohe Datenqualität (Qualitätskriterien) ist besonders großer Wert zu legen (vgl. Kap. 2.2).

Qualitätskriterien für die Prozessdaten (sinngemäß entsprechend Rutschungsdisposition):

- Repräsentativität der erfassten Ereignisse
- Qualität der Dokumentation: Verortungsgenauigkeit, Gliederung in Rutschungs-, Transport- und Ablagerungsbereich. Zusatzinformationen: Ablagerungshöhen, Materialeigenschaften (Proben/Analysen), rückgerechnete Eingangsgrößen und Wirkungsparameter.
- Hinweise zur Art des Transportprozesses (gleitend / fließend / murartig)
- Eine Erhöhung der Anzahl (räumliche Homogenität) der Prozessinformationen trägt durch die Möglichkeit der verbesserten Ausscheidung von Homogenbereichen bei der empirischen Wirkungsraumbestimmung (z. B. Gültigkeitsbereich der gewählten Fahrböschungswinkel) und der verbesserten Parametrisierung von prozessorientierten Modellen zur Verbesserung der Ergebnisqualität bei.

Idealerweise basieren die Prozessdaten auf mittels Geländebegehung überprüften und interpretierten Luftaufnahmen (Tilch et al. 2011b). Allerdings werden insbesondere die Ablagerungsbereiche häufig rasch geräumt, was eine vollständige und geeignete Erfassung schwierig macht. Standardisierte, ereignisnahe Überfliegungen (z. B. relativ flexibel und kostengünstig mit Drohnen) würden einen hohen Informationsgewinn bedeuten.

Mindestanforderungen an die Prozessdaten

Für die Mindestanforderungen an die Prozessdaten der Wirkungsraummodellierung von spontanen Rutschungen im Lockersediment [gegliedert nach regionaler und kommunaler Ebene bzw. für empirische (E) und prozessorientierte (P) Ansätze] ist es aufgrund der geringen Erfahrungen bzw. mangelnder Angaben in der einschlägigen Literatur derzeit noch schwierig, konkrete Angaben über die allgemeinen Qualitätskriterien hinausgehende Aussagen zu machen. Entsprechende tiefergehende Analysen werden vorgeschlagen.

Um Ergebnisse von Modellierungen abzusichern, (u. a. BAFU 2013) ist ein Vergleich mit dokumentierten Ereignissen vorzunehmen (Ergebnisplausibilisierung). Darüber hinaus ist eine gute Ergebnisschärfe meist nur durch eine Kalibrierung der Ansätze mit im Gebiet dokumentierten Ereignissen möglich. Für detaillierte Ansätze ermöglicht die Rückrechnung von Ereignissen die Bestimmung komplexer Modellparameter (McKinnon 2010, Scheidl und Rickenmann 2008). Entsprechende Informationen sind jedoch bundesweit sowohl bezüglich der räumlichen Verfügbarkeit als auch hinsichtlich der Eignung sehr heterogen.

2.2 Dispositionsmodelle

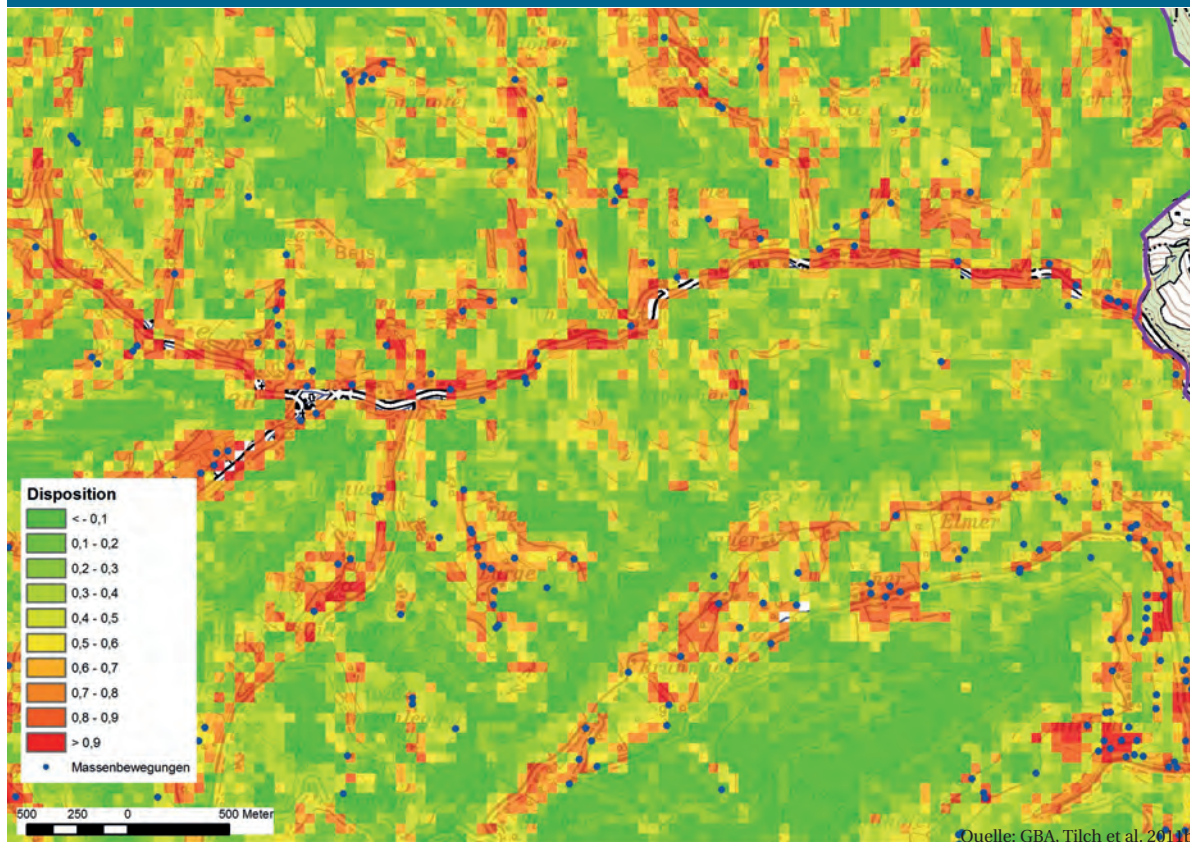
2.2.1 Modellierung der Rutschungsdispositions-karte

Eine **Prozessdispositions-karte** liefert flächendeckende Information zur räumlichen Disposition (= Anfälligkeit) eines Standortes für die Entstehung einer Prozessart oder -gruppe. Die **Rutschungsdispositions-karte** (vgl. Abbildung 22) weist Dispositionen zur Prozessart „Rutschung“ aus, wobei sie sich in diesem Kapitel im Speziellen auf flachgründige Rutschungen und Hangmuren im Lockergestein bezieht.

Die Bewertung der räumlich variablen Prozessdisposition erfolgt i. A. mittels räumlich variabler Standortfaktoren (Parameterkarten: z. B. Geologie, Böden, Vegetation, Morphologie, Hydrologie,...) sowie der Prozessdaten [zwingend bei statistischen, optional bei heuristischen und deterministischen Verfahren (s. u.)].

Es wird die relative Disposition für potenzielle Herkunftsbereiche der jeweiligen Prozessart (hier: Rutschungen und Hangmuren) flächendifferenziert und -deckend ausgewiesen, ohne dass Aussagen zum gesamten Wirkungsraum, zur Intensität oder zur Wiederkehrzeit der jeweiligen Prozesse getroffen werden. Aussagen zum Wirkungsraum erfolgen erst mittels der Gefahrenhinweiskarte (= Disposition + Wirkungsraum).

Abb. 22: Ausschnitt der mittels logistischer Regression für die Region Gasen/Haslau modellierten Rutschungsdispositions-karte hinsichtlich gravitativer Massenbewegungen im Lockergestein (Lockergesteinsrutschungen und Hangmuren)



Vorarbeiten

Die Vorarbeiten zur Modellierung einer Rutschungsdispositions-karte bestehen im Wesentlichen aus der Erstellung eines Prozesskatasters und des Parameter-karten-Datensatzes sowie der methodenspezifischen Datenaufbereitung für die eigentliche Modellierung. Gewissenhafte und gut überlegte Vorarbeiten sind wichtig für die Verbesserung der Eingangsdatenqualität (s. u.) und für die Erhöhung der Güte der modellierten Dispositions-karte. Folgende Schritte sind hierbei durchzuführen:

a) *Erstellung des Prozesskatasters* (zwingend bei statistischen Modellen)

- Datenerhebung (Kartierung, Fernerkundung, Archive)
- Erzeugung des Prozess(gruppen)-spezifischen Punktkatasters
- Bereinigung des Prozesskatasters um Punkte mit nicht ausreichender Verortungsgenauigkeit, geringem Informationsgehalt, unklarem Prozesstyp sowie hinsichtlich Redundanzen. Ferner ist eine Abklärung von widersprüchlichen Informationen und eine Überprüfung der Daten-Repräsentativität erforderlich (vgl. Kap. 2.1.1).

b) *Erstellung des Parameterkarten-Datensatzes*

- Erstellung und Vereinheitlichung (Rasterweite,

etc.) prozessrelevanter Parameterkarten (der Geofaktoren)

c) *Datenaufbereitung für Modellierung*

- Berechnung des Zusammenhanges von Prozessdaten und Parameterkarten hinsichtlich der Auswahl geeigneter Parameterkarten (zwingend bei statistischen Modellen)
- Korrelationsmatrix der Parameterkarten erstellen, zwecks Identifizierung hochkorrelierender, auszuschließender Parameterkarten
- Aufspaltung des Prozessdatensatzes in Trainings- und Validierungsdaten (zwingend bei statistischen Modellen)

Modelle und Methoden zwecks Modellierung von Rutschungsdispositions-karten

Für die Modellierung i. A. und für die Rutschungsdispositionsmodellierung im Speziellen gilt, dass jede Modellierung nur so gut sein kann wie die Eingangsdaten. Somit muss nochmals auf die Bedeutung von gewissenhaft durchgeführten Vorarbeiten (s. o.) und von Eingangsdaten, die zumindest die Mindestanforderungen erfüllen (vgl. Kap. 2.1.1), hingewiesen werden. Auch das beste und komplexeste Modell kann mit mangelhaften Eingangsdaten nur zu einem mangelhaften Ergebnis führen. Für die Modellierung der Rutschungsdisposition steht eine Vielzahl von Mo-

Tab. 18: Methoden (= Modellgruppen) der Rutschungsdispositionsmodelle und deren allgemeine Eignung für die raumplanerischen Bearbeitungsebenen Regional-, Kommunal- und Objektebene (FWP)

Methoden	Beschreibung	Eignung
Geomorphologische Feldanalyse	Vergangene, aktuelle und potenzielle Prozesse werden von der/vom ExpertIn durch Kartierung und Analogieschlüsse identifiziert und kartiert.	Eignung je nach Zeit- und Finanzbudget daher v. a. auf kommunaler - und Objektebene
Analyse der Prozess-Inventare	Zukünftige Verteilung der Prozesse wird aus vergangener Prozess-Verteilung abgeleitet. Kann z. B. mittels Prozess-Dichtekarte erfolgen.	Für grobe Abschätzung bei regionaler Ebene
Heuristische Methoden	Geofaktoren werden auf Basis von ExpertInnenwissen klassifiziert, gewichtet und verknüpft, woraus Dispositionen abgeleitet werden. → v. a. wissensbasiert (Beispiel: Indexmethode)	Für regionale Studien geeignet, kommunal bedingt geeignet, für Objektebene eher nicht geeignet Beste Methoden im Fall schlechter Datenlage und heterogener Gebiete (meist großflächige Gebiete), sowie bei ausgezeichneter Geländekenntnis der/des ExpertIn → dann gegenüber statistischen Methoden zu bevorzugen
Statistische Methoden	Funktionaler Zusammenhang zwischen Geofaktoren und Prozess-Verteilung wird errechnet. Hierbei können die Prozessdaten von Einzelereignissen sein, oder alle verfügbaren Daten unabhängig vom Eintretenszeitpunkt berücksichtigen. → v. a. datenbasiert (Beispiele: Logistische Regression, Neuronale Netze, Weight of Evidence, GAM)	Für regionale und kommunale Studien geeignet, für Objektebene nicht geeignet. Geeignet nur bei guter bis sehr guter Datenlage, und für eher homogene Gebiete. → dann beste Methode für regional und kommunal → dann gegenüber heuristischer Methode zu bevorzugen.
Prozessbasierte Methoden	Stabilitätsanalysen (Berechnungen des Sicherheitsfaktors) mithilfe von Grenzgleichgewichts- und numerischer Verfahren. → v. a. datenbasiert (Beispiele: Sinmap, STARWARS, Triggers)	Geeignet nur bei sehr guter, flächendifferenzierender, dem Maßstab entsprechender Datenlage zu geotechnischen Parametern → dann beste Methode für Objektebene Kommunal bedingt geeignet (bei weitgehend homogenem Gebiet) Regional ungeeignet

Quelle: Geologische Bundesanstalt, geändert durch AG Geologie, 2014

dellen zur Verfügung. Es herrscht jedoch in der Fachwelt keine Übereinstimmung darüber, welches Modell unter welchen gebiets- und datenspezifischen Voraussetzungen potenziell die besten Ergebnisse liefert [„However, no general agreement exists either on the methods for or on the scope of producing susceptibility maps“ (Guzzetti 2005)].

Fasst man die einzelnen Modelle jedoch zu den Methoden (= Modellgruppen) Geomorphologische Feldanalyse, Analyse der Prozess-Inventare, Heuristische Methoden, Statistische Methoden und Prozessbasierte (deterministische) Methoden zusammen (Guzzetti 2005), so können zumindest Aussagen zu deren prinzipieller Eignung und Anwendbarkeit getroffen werden (vgl. Tabelle 18). Die Eignung ist hierbei von der Fragestellung und im Wesentlichen von der Datenla-

ge und der Gebietsheterogenität abhängig. Diese können – müssen aber nicht – mit der Gebietsgröße und dem Zielmaßstab korrelieren. Die in Tabelle 14 erfolgte Zuordnung der Methoden zu den raumplanerischen Bearbeitungsebenen Regional-, Kommunal- und Objektebene (FWP, Bauverfahren) kann daher nur als Annäherung gesehen werden, die nicht immer zutreffen muss, aber als Empfehlung angesehen werden kann. So ist es mitunter auch möglich, dass auf regionaler Ebene eine gute Datenqualität oder auf kommunaler Ebene nur eine schlechte Datenqualität vorliegt.

Hinsichtlich der Entscheidung, ob heuristische oder statistische Methoden zu favorisieren sind, ist die verfügbare **Qualität der Prozess- und Parameterdaten** ein wichtiges Kriterium, da eine statistische Modellie-

rung nur bei „guter Datenlage“ durchgeführt werden soll. Die Datenlage ist jedoch sehr vielschichtig (vgl. Kap 2.1.1) und nur bedingt quantitativ erfassbar, sodass die Verwendung der Datenlage als Kriterium erschwert wird. Deshalb ist oft eine gesonderte Beurteilung der Datenlage der Parameterkarten und jener der Prozessdaten hilfreich.

Die Beurteilungskriterien hinsichtlich der Qualität der **Parameterdaten** sind im Kap 2.1.1 aufgelistet. Liegt beispielsweise die geologische Karte nur im Maßstab 1:200.000, hinsichtlich der Landnutzung nur CORINE-Daten oder als pedologische Karte nur die eBOD (nur waldfreie Gebiete) vor, so kann im Allgemeinen wohl eher nicht mehr von einer guten Datenlage ausgegangen werden. Diese Datenlage ist im Einzelfall zu prüfen.

Ebenso wichtig für die Beurteilung der Datenlage ist die **Prozessdatenlage**, deren Beurteilungskriterien im Kap 2.1.1 aufgelistet sind. Hierbei sind die Kriterien Repräsentativität, Vollständigkeit, Lagegenauigkeit und räumliche Heterogenität zwar sehr wichtig, jedoch recht schwierig quantitativ erfassbar. Hingegen können die Kriterien Prozess-Anzahl und -Dichte quantitativ erfasst werden. Diese sind daher als einzige eindeutige, wenn auch stark vereinfachende Beurteilungskriterien heranzuziehen. Da jedoch jedes Gebiet bezüglich Gebietsgröße und Heterogenität (hinsichtlich Standortfaktoren und Prozessdatenverteilung) ein Unikat ist, können hier nur Grenzwerte als Orientierungshilfen angeführt werden, die sich in bereits gut untersuchten und modellierten Gebiete ergeben haben. So konnten beispielsweise in dem hinsichtlich der Prozessdaten und Parameterkarten sehr gut untersuchten, einigermassen homogen beschaffenen Gebiet Gasen/Haslau (60 km²) die Schwellenwerte für eine gute Datenlage mit 50 Prozesspunkten bzw. einer Prozessdichte von ca. 1 /km² identifiziert werden. Werden diese Schwellenwerte überschritten, wird daher für vergleichbare Gebiete eine statistische, bei Unterschreitung eine heuristische Modellierung empfohlen. Hinsichtlich einer Formulierung allgemein gültiger Schwellenwerte wären aber noch zahlreiche weitere Untersuchungen in unterschiedlich beschaffenen Gebieten notwendig.

Generell lassen sich aus Tabelle 18 nun folgende Aussagen ableiten:

- Sollen **Ergebnisse hoher Qualität** auf regionaler oder kommunaler Ebene erzielt werden, wird der Einsatz von **statistischen Methoden** empfohlen, wobei hierfür eine **gute Prozessdatenlage** essenziell ist.
- **Statistische Methoden** sollten nur bei **guter Datenlage und in eher homogenen Gebieten** zur Anwendung kommen. Dann sind statistische gegenüber heuristischen Methoden zu bevorzugen, da

statistische Methoden auch Parameterinformationen der Prozessorte in die Modellierung einbeziehen können, sodass im Vergleich zu rein expertInnenbasierten heuristischen Methoden bessere Ergebnisse erzielt werden können.

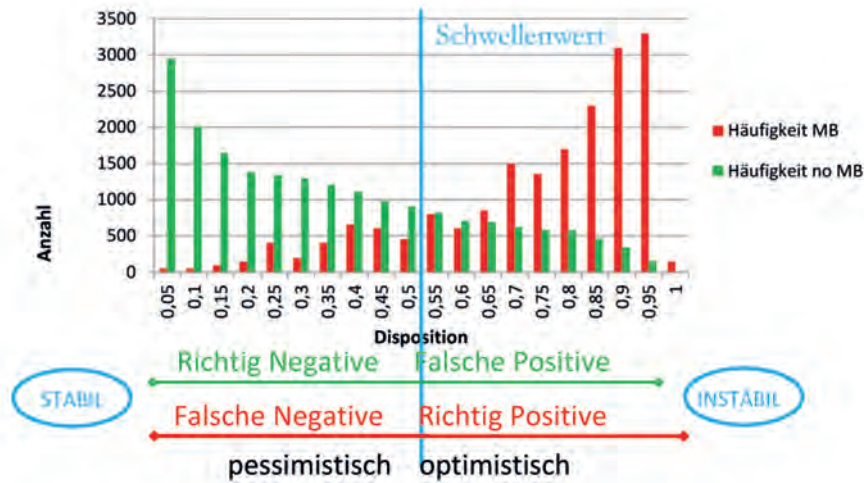
- **Heuristische Methoden** sollten bei **schlechter Datenlage und eher heterogenen Gebieten** zur Anwendung kommen. Hierbei ist auch die lokale Geländekenntnis der/des beurteilenden SachbearbeiterIn ganz entscheidend.
- Da ein quantitatives **Kriterium für eine „gute Datenlage“** sehr schwierig angegeben werden kann, gibt es hierfür keine allgemein gültigen Werte. Bisher können nur Beispielwerte einzelner Gebiete angeführt werden (z. B. Gasen/Haslau: Prozessanzahl 50 Prozesspunkte; Prozessdichte 1/km²), die jedoch nur für vergleichbare Gebiete und hier auch nur als grober Richtwert herangezogen werden können und dürfen.
- **Prozessbasierte (deterministische) Modelle** sollten zum momentanen Kenntnisstand im Wesentlichen **nur auf der Objektebene (FWP)** bei entsprechend guter Kenntnis der geotechnischen und morphologischen Parameter angewendet werden.

Klassifikation und Schwellenwerte der Rutschungsdispositionen

Das Ergebnis einer durchgeführten Modellierung ist eine Rutschungsdispositionskarte (vgl. Abbildung 22), in der jedes Pixel einen Dispositionswert aufweist. Die Disposition kann sowohl quantitativ (z. B. als kontinuierliche Skala von 0 bis 1) oder qualitativ (z. B. 4 Klassen) ausgewiesen werden. Um in weiterer Folge aussagekräftige Gefahrenhinweiskarten zu erhalten, müssen diese Dispositionswerte erst je nach Fragestellung/Zielsetzung klassifiziert und entsprechende Aussagen zugewiesen/formuliert werden. Möglich sind beispielsweise klassenspezifische Aussagen zum relativen Gefährdungsgrad (z. B. hohe Gefährdung, mittlere Gefährdung, geringe Gefährdung, Gefährdung nicht zu erwarten), zu Handlungsempfehlungen (z. B. ExpertInnengutachten erforderlich, Konsultation einer/s ExpertIn erforderlich, keine Befassung von ExpertInnen erforderlich) oder zur relativen Instabilität (z. B. stabil, instabil). Um diese Klassen zu definieren, müssen innerhalb des modellierten Dispositionsspektrums **Schwellenwerte/Klassengrenzen** festgelegt werden, da dies nicht durch das Modell erfolgt. Die Festlegung muss von der/vom ExpertIn unter Konsultation mit dem behördlichen Entscheidungsträger (z. B. Raumplanung, Gemeinde) erfolgen.

Dafür kann das Dispositions-Histogramm eine Entscheidungshilfe sein. Abbildung 23 zeigt ein solches Histogramm, in dem ein Schwellenwert (z. B. 0,5) für die Grenze stabil/instabil festgelegt wurde. Das Dispositions-Histogramm zeigt die Häufigkeiten der modellierten Dispositionswerte sowohl für die Pro-

Abb. 23: Dispositions-Histogramm einer mit statistischer Methode modellierten Dispositions-karte in Gasen-Haslau



Quelle: in Anlehnung an Tilch et al. 2011b

zesspixel (in Abbildung 23: rot) als auch für die prozessfreien Pixel (in Abbildung 23: grün). Alle Pixel unterhalb eines festgelegten Schwellenwertes bilden die Klasse „stabil“, alle darüberliegenden Pixel bilden die Klasse „instabil“. Prozess-Pixel, die als instabil klassifiziert wurden, werden als „richtig Positive“ bezeichnet, während jene, welche als stabil klassifiziert wurden, als „falsche Negative“ bezeichnet werden. Prozessfreie Pixel im stabilen Bereich werden als „richtig Negative“, jene im instabilen Bereich werden als „falsche Positive“ bezeichnet.

Wichtig hierbei ist, dass nur die Prozess-Pixel eindeutig als „falsch“ oder „richtig“ klassifiziert erkannt werden können, wo die Position der Prozesse bekannt ist. Über die prozessfreien Pixel kann hingegen nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass dort noch nie eine Prozess stattgefunden hat, sodass die prozessfreien Pixel v. a. im instabilen Bereich nicht eindeutig als „falsch“ oder „richtig“ klassifiziert erkannt werden können. Dies ist die Problematik der „falschen Positiven“, die richtig oder falsch sein können, und somit Unsicherheiten im Ergebnis, aber auch in bestimmten Validierungen (z. B. ROC s. u.) hervorrufen.

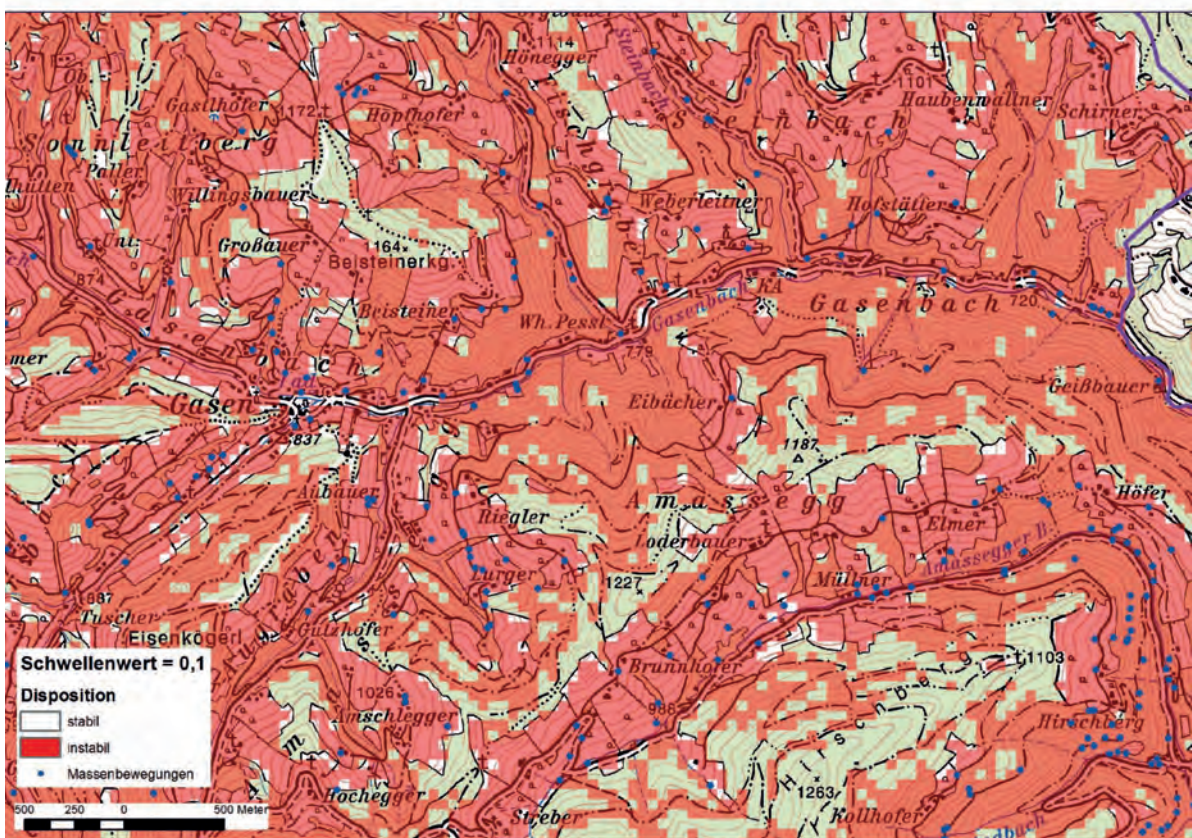
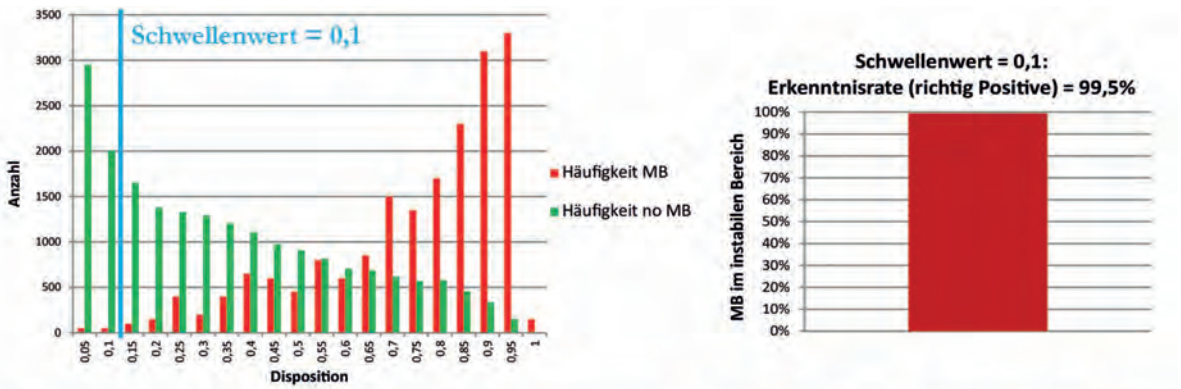
Je nach Positionierung des Schwellenwertes werden nun unterschiedlich große Anteile von „richtig Negativen/falschen Positiven“ und „falschen Negativen/richtig Positiven“ erzielt. Daher wird es einerseits immer „falsche“ Werte geben, unabhängig davon, wo der Schwellenwert gesetzt wird. Andererseits bleibt stets ein Anteil von Prozess-Pixeln im stabilen Bereich (= „falsche Negative“), außer es wird der Schwellenwert extrem niedrig gesetzt. Diese Prozess-Pixel können durch Standortfaktoren begründet sein, die nicht in die Modellierung eingingen bzw. nicht eingehen konnten (z. B. (beschädigte) Drainage-

gen, Wassereinleitungen, ...) und daher im Feld aufgenommen werden müssen.

Daraus ergibt sich, dass in jeder Dispositions-karte ein **Restrisiko** vorhanden ist, das in Kauf genommen werden muss. Dieses Restrisiko wird hier als jener Prozessanteil der Rutschungen verstanden, der sich im stabilen (weißen) Bereich „Gefährdung nicht zu erwarten“ (vgl. Kap. 2.2.4) befindet (z. B. MoNOE-Projekt: 5 %, Bell et al. 2013), sofern Prozessdaten in die Modellierung einfließen. Daher ist es wichtig, dass dieses Restrisiko auch deutlich kommuniziert wird: So muss betont werden, dass auch im weißen (stabilen) Bereich mit „Gefährdung nicht zu erwarten“ auch noch vereinzelt Prozesse aufgetreten sind und auch zukünftig auftreten können. Ähnliche Überlegungen sind natürlich auch für die Festlegung weiterer Dispositions-Schwellenwerte für weitere Gefährdungsgrade oder Handlungsempfehlungen (vgl. gelbe und orange Klasse in Kap. 2.2.4) durchzuführen.

Für eine Festlegung von Schwellenwerten kann somit keine allgemeingültige Empfehlung gegeben werden. Dennoch sollte aber die Herausforderung einer Optimierung angenommen werden, indem versucht wird, den Schwellenwert so zu legen, dass der Prozessanteil im stabil modellierten Bereich („falsche Negative“) nicht zu hoch und gleichzeitig der Flächenanteil des stabil modellierten Bereichs („richtig Negative“) nicht zu klein wird. Um dies zu veranschaulichen, werden in Abbildung 24 bis Abbildung 27 an einem Beispiel die Auswirkungen verschiedener Schwellenwerte der Dispositions-karte auf die Bereiche unterschiedlicher Aussagen (stabil, instabil) gezeigt. Je höher der Schwellenwert gelegt wird, desto größer wird einerseits der Anteil stabiler Flächen, andererseits wird aber auch der Prozessanteil im instabilen Bereich (= Erkenntnisrate, s. u.) immer geringer.

Abb. 24: Dispositionen bei Schwellenwert 0,1 (pessimistisch): Erkenntnisrate = 99,5 %, kleine stabile Bereiche (praktisch zur Gänze im Wald), sehr große instabile Bereiche, die in der Realität vielfach stabil sind



Quelle: Geologische Bundesanstalt

2.2.2 Validierungen

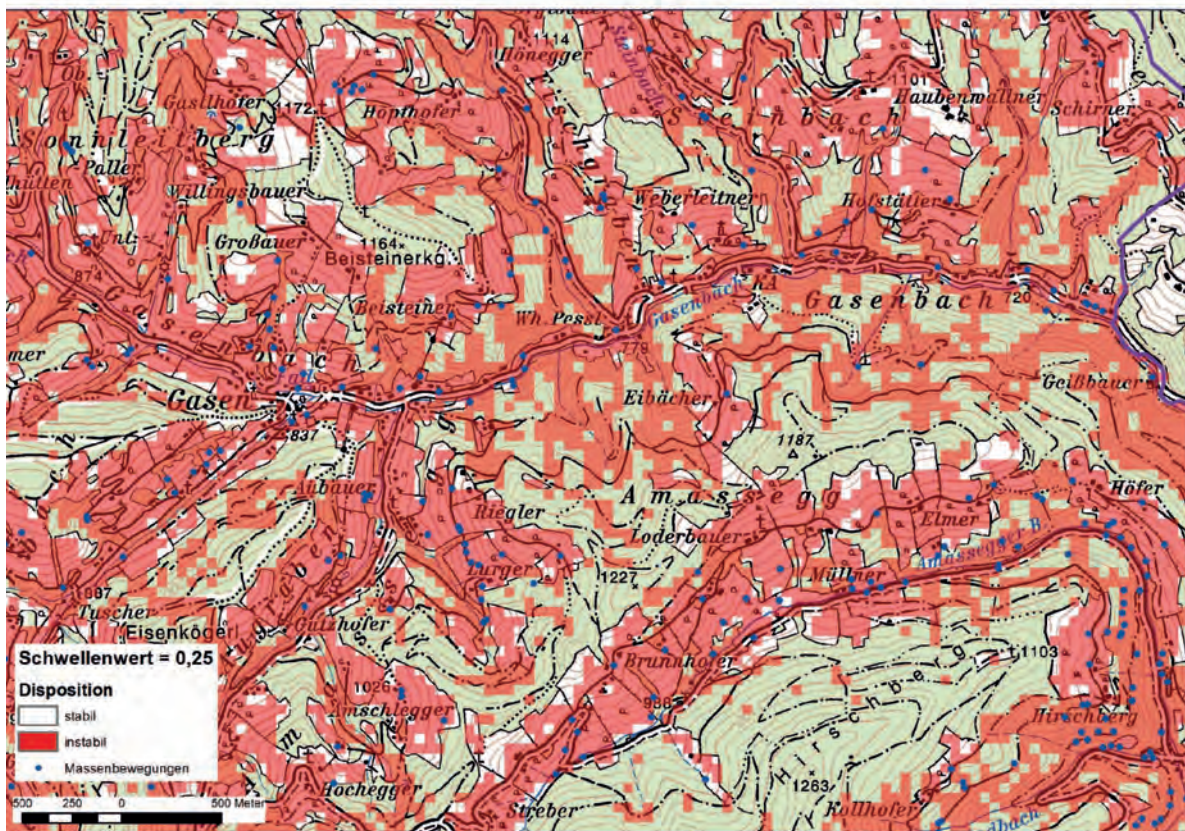
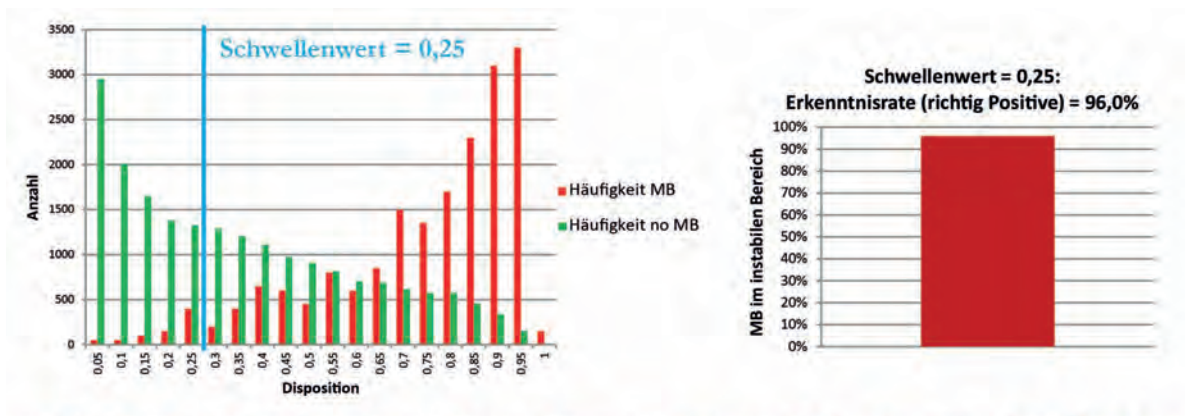
Mittels Validierung ist eine Aussage über die Güte der finalen Rutschungsdispositions-karte möglich. Eine Dispositions-karte ohne Validierung ist für raumplanerische Zwecke bzw. als Grundlage für Handlungsempfehlungen nur bedingt brauchbar, da man sonst keine Aussage über die Güte der Karte hat. Diese Güte ist jedoch zentral für die daraus abzuleitenden Handlungsempfehlungen, weshalb eine Validierung durchgeführt werden muss. Bei heuristischen Verfahren stützen sich Validierungen auf Geländeüberprüfungen und Überlagerung von Dispositionen und dokumentierten Ereignis-

sen. Bei statistischen Verfahren ist es wichtig, dass die Validierung mit Validierungsdaten (bzw. Testdaten), die nicht zur Modellierung der Dispositions-karte verwendet worden sind, durchgeführt wird.

Es existieren verschiedene **Validierungsmethoden** mit jeweiligen Vor- und Nachteilen. Im Folgenden sind einige dieser Validierungsmethoden hinsichtlich der unterschiedlichen Betrachtungsweisen vorgestellt:

- nur Prozesspixel (instabiler Bereich) ↔ Pixel mit und ohne Prozessdaten (instabiler & stabiler Bereich)
- mittels Schwellenwert ↔ schwellenwertunabhängig (z. B. stabil – instabil)

Abb. 25: Dispositionen bei Schwellenwert 0,25 (pessimistisch): Erkenntnisrate = 96,0 %, größere stabile Bereiche (vielfach im Wald)



Quelle: Geologische Bundesanstalt

- Anzahl der Prozesse ↔ Dichte der Prozesse in Dispositionsklassen
- mit/ohne Bezug zu Dispositionsklassen

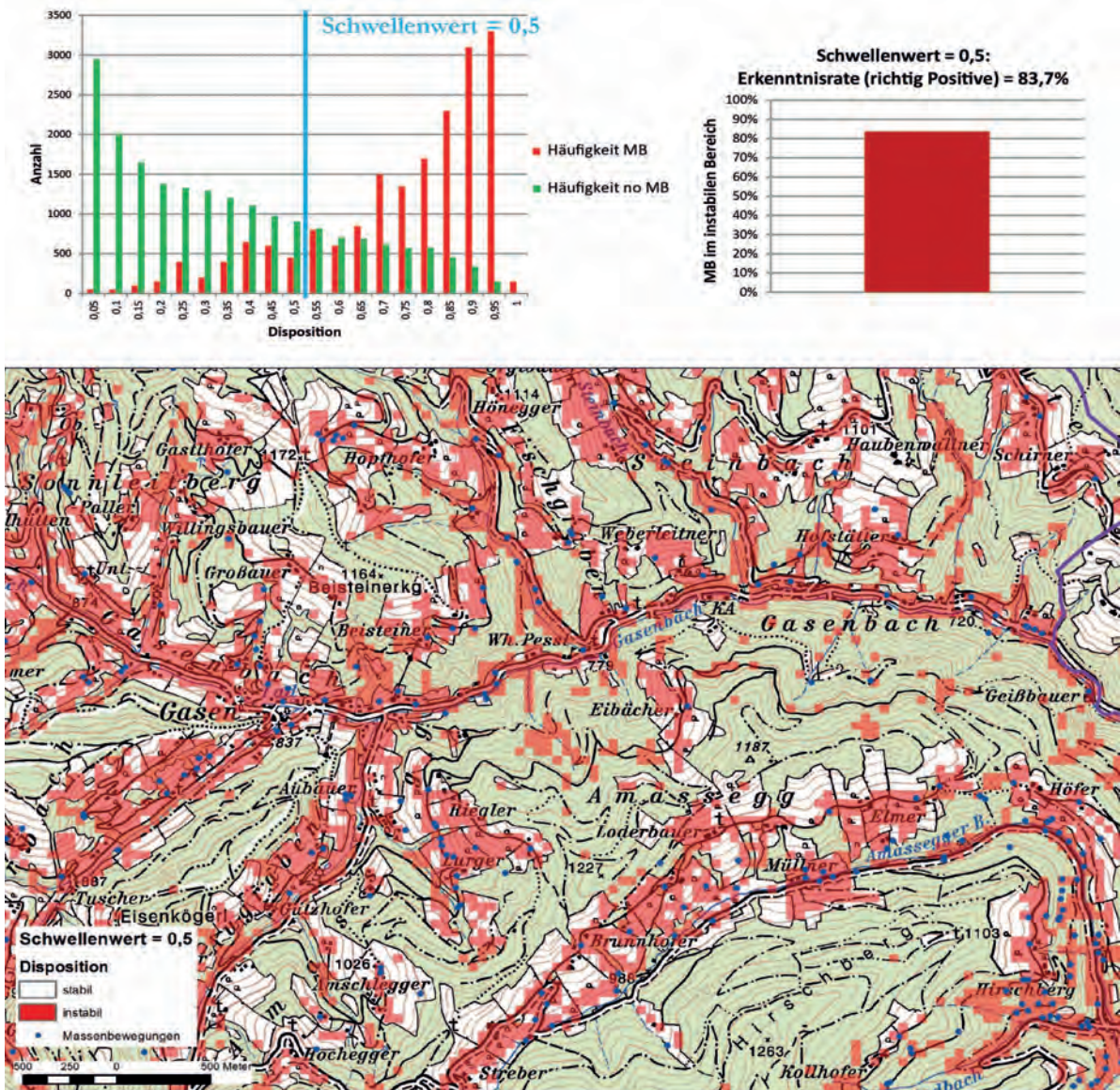
Eine häufig verwendete Validierungsmethode ist die **Erkenntnisrate** (Abbildung 28), welche den Prozentsatz der Prozessdaten im instabilen Bereich (oder jeweiligen hohen Gefährdungsbereich) angibt. Der Vorteil dieser Methode ist ihre Anschaulichkeit und leichte Handhabung. Nachteile dieser Methode sind, dass vorher ein Schwellenwert (z. B. 0,5) festgelegt werden muss, wodurch die Methode unflexibel wird. Auch werden hier nur die Prozesspunkte beurteilt und von diesen auch nur die Anzahl, und nicht die

noch aussagekräftigere Prozessdichte.

Weitere wichtige Validierungsmethoden:

- Validierung nach Chung und Fabbri 2003 (= Standardvalidierung)
- Dichteverteilung der Prozess-Daten über die Dispositionsklassen
- Statistik aufgrund einer Konfusionsmatrix (Kontingenztafel) (Beguiría 2006b; Brenning 2005)
- Cohen's Kappa (κ) Index (Cohen 1960, Van Den Eeckhaut et al. 2006)
- ROC (Receiver Operating Characteristic) (Beguiría 2006; Brenning 2005)
- Rückrechnung (bei prozessbasierten Methoden)

Abb. 26: Dispositionen bei Schwellenwert 0,5: Erkenntnisrate = 83,7 %, große stabile Bereiche (auch außerhalb des Waldes)



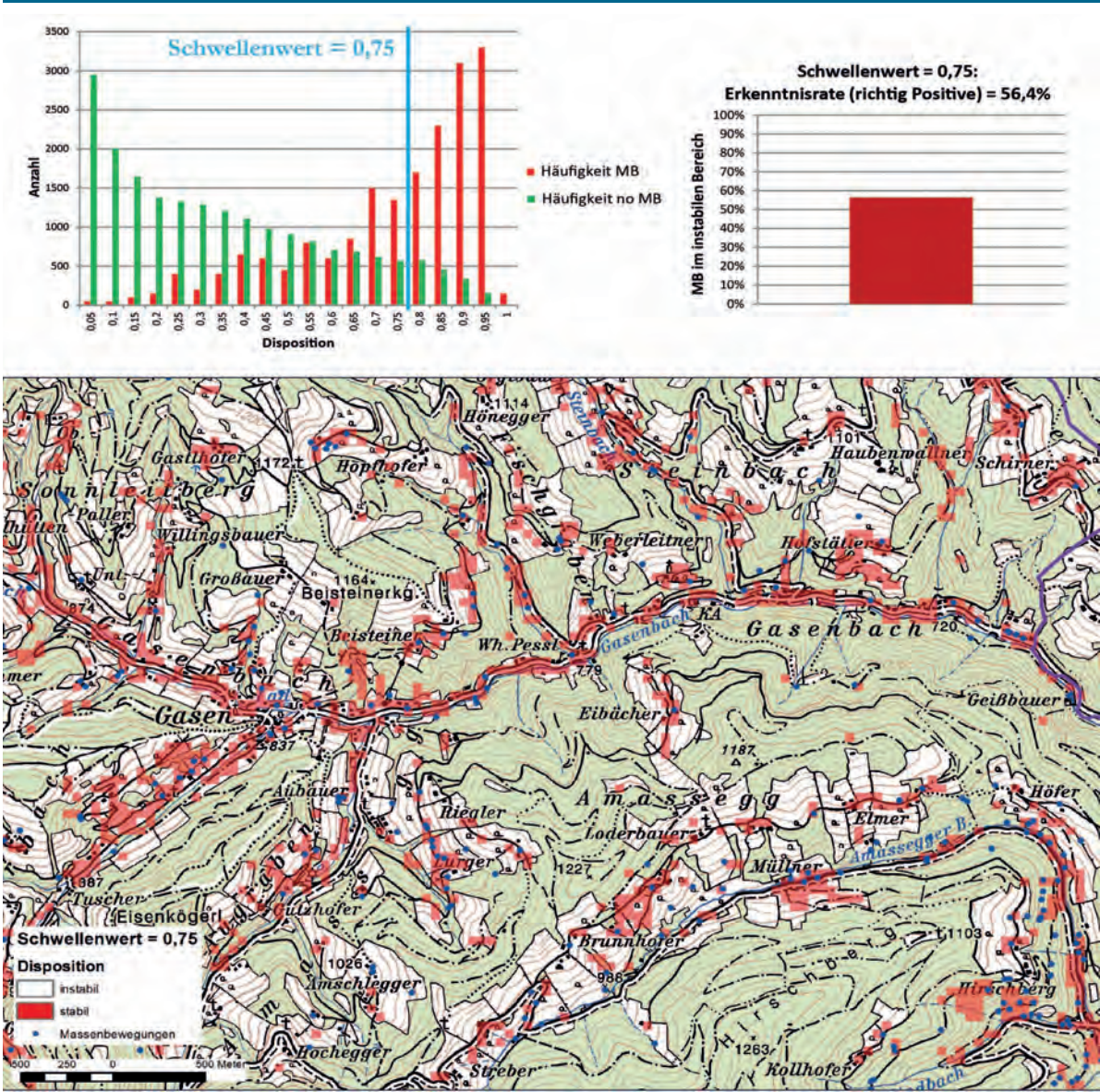
Quelle: Geologische Bundesanstalt

Die oben angeführten Validierungsmethoden können als wiederholte (räumliche) Kreuzvalidierungen durchgeführt werden (Petschko et al. 2013). Hierbei wird die zur Verfügung stehende Datenmenge in möglichst gleich große, räumlich differenzierte Teilmengen aufgeteilt, wobei jeweils eine Teilmenge als Trainingsdaten und die verbleibenden restlichen Teilmengen als Trainingsdaten verwendet werden. Die Modellierungsgüte für das Untersuchungsgebiet ergibt sich aus der Gesamtheit der Einzeldurchläufe.

Vorteilhaft sind Methoden ohne Schwellenwert, mit Prozessdatendichte und jene Methoden, die Pixel mit und ohne Prozessdaten beinhalten. Ein bedeutender Nachteil aller Validierungen ist aber, dass sie ein Integral über das gesamte Modellierungsgebiet darstellen, während die Güte der Karte jedoch

räumlich sehr variabel sein kann (vgl. Kap. 2.2.3). Dies trägt zu Unsicherheit und mangelhafter Aussagekraft der Validierung bei. In neuen Untersuchungen wird versucht, auch räumlich differenzierte Validierungsaussagen zu treffen (z. B. Petschko et al. 2013). Ein weiterer Nachteil jener Validierungsmethoden, die Pixel ohne Prozessdaten miteinschließen, ist die Problematik der „falschen Positiven“ (s. o.), von denen nicht bekannt ist, ob sie richtig oder falsch sind. Diese fließen aber trotzdem in die Validierung mit ein und tragen daher auch zur Unsicherheit der Validierung bei. Validierungsmethoden, die Pixel ohne Prozessdaten ausschließen (z. B. Erkenntnisrate), haben andererseits wieder den Nachteil, dass das Validierungsergebnis bei flächenmäßiger Vergrößerung der instabilen Dispositionsklasse (Verringerung des Schwellenwertes)

Abb. 27: Dispositionen bei Schwellenwert 0,75 (optimistisch): Erkenntnisrate = 56,4 %, sehr große stabile Bereiche (große Flächen außerhalb des Waldes)



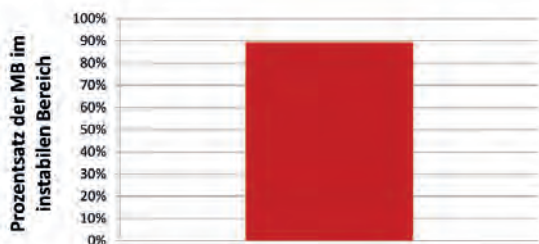
Quelle: Geologische Bundesanstalt

stets besser wird. Eine Vergrößerung der instabilen Dispositionsflächen bewirkt aber gleichzeitig, dass dabei der Anteil der fälschlicherweise als instabil klassifizierten, in der Realität aber vermutlich stabilen Bereiche immer größer wird (Abbildung 24). Daher würde bei diesen Validierungsmethoden der beste Validierungswert bei einer flächendeckenden instabilen Disposition erreicht werden.

Einzelne Validierungsmethoden können nicht generell favorisiert werden. Zwar sind generell Methoden, die Pixel mit und ohne Prozessdaten, keinen Schwellenwert und die Prozessdichte beinhalten, zu bevorzugen, jedoch enthalten aber auch die Validierungen mit entgegengesetzter Betrachtungsweise wichtige

Aussagen. Es wird daher empfohlen, eine **Kombination aus mehreren, möglichst gegensätzlichen Validierungen** zu verwenden. Dies bringt gegenüber einer Einzelvalidierung Fortschritte, da so unterschiedliche Aspekte eingehen, und die jeweiligen Nachteile einer Methode durch die Vorteile anderer Validierungen ausgeglichen werden können (Tilch et al., 2011b). Eine gute Kombination von Validierungsmethoden wäre beispielsweise die Erkenntnisrate, die Standardvalidierung nach Chung und Fabbri (2003), die Prozessdichteverteilung und die ROC, wobei idealerweise die Kreuzvalidierung zu empfehlen wäre. Weiterhin bleibt zu beobachten, inwieweit räumlich differenzierten Validierungsmethoden der multiplen Kreuzvalidierungen in der Zukunft Anwendung finden (Petschko et al. 2013).

Abb. 28: Erkenntnisrate mit Schwellenwert 0,5



Quelle: Geologische Bundesanstalt, 2014

Da aber alle Validierungen auch gemeinsame Nachteile aufweisen und Unsicherheiten bergen (s. o.), sollte die Validierung trotzdem nur als ein Hilfsmittel im Rahmen der Qualitätsbeurteilung einer Dispositionskarte angesehen werden. Eine gute Validierung bedeutet daher noch nicht zwangsweise ein gutes Modellierungsergebnis, sondern deutet lediglich tendenziell darauf hin. Weitere wichtige und empfohlene Hilfsmittel zur Qualitätsbeurteilung sind daher ein **Plausibilitätstest der Dispositionskarten durch ExpertInnen im Feld** (s. Blindtest im MoNoe-Projekt, Bell et al. 2013) sowie die **Überprüfung der geomorphologischen Güte** (Bell 2007).

Darüber hinaus gilt auch für die Validierungen, dass diese auch nur so gut sein können, wie deren Eingangsdaten. Eine Validierung mit einigen, wenigen Prozessdaten von geringer Qualität ist daher nur sehr bedingt aussagekräftig und großen Unsicherheiten unterworfen (vgl. Kap. 2.2.3), sodass auch für eine aussagekräftige Validierung eine umfangreiche und qualitativ hochwertige Prozess-Datenbasis angestrebt werden muss (Tilch et al. 2011a).

2.2.3 Unsicherheitsbetrachtungen

Rutschungsdispositionskarten enthalten stets unterschiedlich große Unsicherheiten, welche auch bei gewissenhaftester Vorarbeit und Modellierung nicht restlos beseitigt werden können. Damit die Dispositionskarte eine möglichst gute und verlässliche Grundlage für raumplanerische Tätigkeiten darstellt, muss in der Modellierung angestrebt werden, diese Unsicherheiten so weit wie möglich zu reduzieren bzw. versucht werden, diese Unsicherheiten abzuschätzen. Die Validierung stellt sicherlich eine Form der Abschätzung der Ergebnisgüte dar, ist jedoch auch selbst wieder Einschränkungen und Unsicherheiten unterworfen (vgl. Kap. 2.2.2). So kann aufgrund einer guten Validierung alleine noch nicht mit Sicherheit auf ein gutes Ergebnis geschlossen werden, weshalb darüber hinaus noch folgende Unsicherheitsbetrachtungen vorzunehmen sind.

Unsicherheiten in der Rutschungsdispositionskarte haben unterschiedliche Ursachen und ergeben sich

u. a. aus der Qualität der Parameterkarten und Prozessdaten, der Anzahl, Dichte und Verteilung der Prozessdaten, der Wahl unterschiedlicher Parameterkarten oder Modelle sowie der gebietsintegralen Validierung des Modellierungsergebnisses.

Auflösung und Qualität der Parameterkarten

- Die Geologische Karte liegt nur im Maßstab 1:50.000, oft auch nur im Maßstab 1:200.000 vor.
- Die Bodenkarte liegt meist nur im Maßstab 1:25.000 und flächendeckend nur für waldfreie Gebiete vor.
- Die digitalen Höhenmodelle weisen schwankende Genauigkeiten auf (z. B. ist die Genauigkeit der Hangneigung im flachen unbewachsenen Gebiet bedeutend höher als im steilem Waldgebiet)
- Für einige wichtige Parameter wie Lockergesteinsmächtigkeit, anthropogene Einflüsse (Drainagen, Quellfassungen,...), Wasserfließwege im Boden etc. stehen keine Basisdaten flächendeckend zur Verfügung, aus denen prozessrelevante Parameterkarten abgeleitet werden könnten.

Qualität der Prozessdaten

- Unschärfe der Verortungsgenauigkeit der Prozessdaten v. a. aus Archiven, aber auch aus der Geländekartierung
- Mögliche Fehlinterpretationen von Fernerkundungsquellen (z. B. Sandgrube als eine gravitative Massenbewegungen interpretiert)
- Mangelnde Vollständigkeit oder Repräsentativität der Prozessdaten (z. B. nur Prozesse aufgrund von Schadensmeldungen vorhanden)
- Mangelnde Prozessinformation (Angaben zu Prozessstyp, Landnutzung (v. a. Wald, Straße) gar nicht oder nur ungenau vorhanden)
- Unschärfe der Landnutzungskarte (v. a. Wald, Straße) führt zu deutlichen Änderungen im Modellierungsergebnis (Kartierung der Landnutzung (v. a. Wald, Straße) am Ort der Rutschung vermindert die Unsicherheit; Unschärfe kann durch ALS-Daten deutlich reduziert werden)

Tabelle 19 zeigt einen Versuch aufgrund der bisherigen Erfahrungen seitens der GBA, die Unsicherheiten der Dispositionskarte für statistische Modellierungen basierend auf den zugrunde liegenden Prozessdaten und deren Erhebungsmethodik abzuschätzen, um so noch eine über die unsichere Validierung (s. o.) hinausgehende Information zum Vertrauensgrad der Dispositionskarte zu erhalten.

Generell sollte bei der Abschätzung des Vertrauensgrades das Mindestkriterium für eine gute Datenlage (z. B. 50 Prozesspunkte) erfüllt sein. Zur Beurteilung der Ergebnisqualität und des Vertrauensgrades der Dispositionskarte sind Qualitätsangaben zu den Prozessdaten generell wichtig [Erhebungszeitpunkt, Auf-

Tab. 19: Abschätzung der Unsicherheiten einer Dispositionskarte aufgrund der Prozessdaten

Vertrauensgrad (= inverse Unsicherheit)	Datenquellen
Stufe 1 – Höchster Vertrauensgrad	A (ALS + Orthofoto) + B + C (wenn in guter Qualität)
Stufe 2 – Hoher Vertrauensgrad	Mindestens A + B
Stufe 3 – Mittlerer Vertrauensgrad	Mindestens A oder B
Stufe 4 – Geringer Vertrauensgrad	Nur C
Stufe 5 – Niedrigster Vertrauensgrad (Statistische Modellierung nicht empfohlen)	
→ Abstufung um -1, wenn keine Prüfung & Bereinigung der Prozess-Daten erfolgte (Qualitätskontrolle, z. B. hinsichtlich Verortungsgenauigkeit)	
→ Abstufung um -1 bei Annahme, dass Daten nicht repräsentativ sind	
→ Aufstufung um +1 bei hoher Prozess-Anzahl u. -Dichte (z. B. 150 Prozesse), (Voraussetzung: Prüfung & Bereinigung der Prozess-Daten)	
Datenquellen (Erhebungsmethodik): Datenquellen A, B und C: s. Tabelle 16 Quelle: Geologische Bundesanstalt, 2014	

lösung bzw. Erhebungsmaßstab, Quelle (Kartierung oder vorliegende Karte...)].

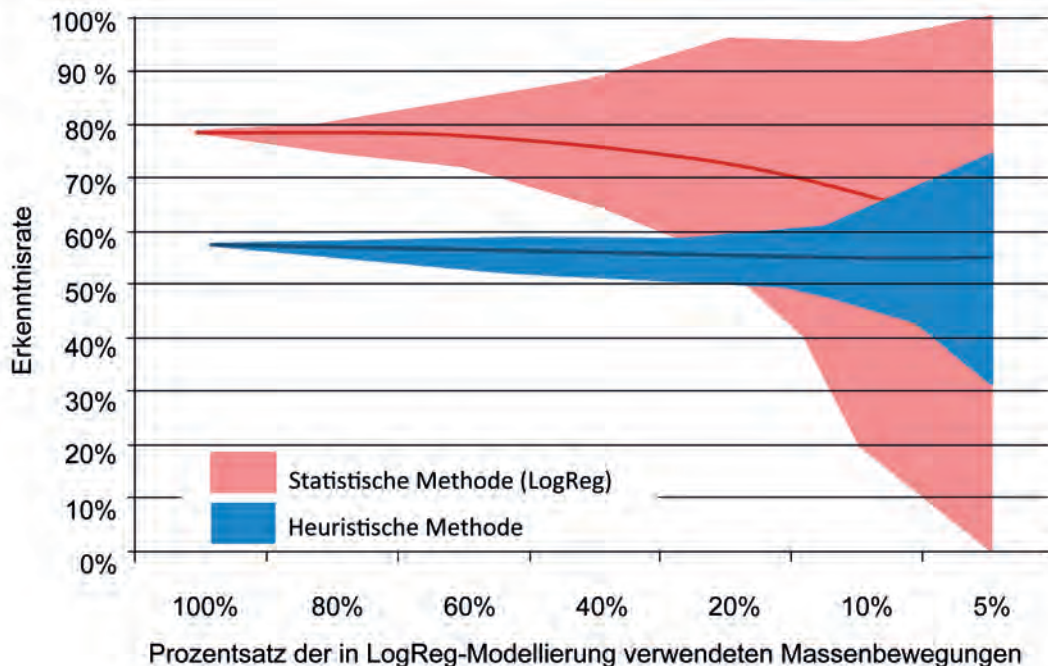
Zur Reduktion der Unsicherheiten aufgrund der Datenqualität der Parameterkarten und Prozessdaten werden wiederum gewissenhafte und gut überlegte Vorarbeiten (kritische Prüfung, Bereinigung und Harmonisierung der Eingangsdaten (vgl. Kap. 2.2.1) sowie eine möglichst umfangreiche, qualitativ hochwertige Prozessdatenbasis empfohlen. Da es bei Datenakquirierung aus nur einer Quelle zu einer mangelnden Repräsentativität der Prozessdaten kommen kann (s. o.), wird die Beschaffung der Prozessdaten

aus mehreren und unterschiedlichen Quellen (ALS, Orthofotos, Ereignisdokumentation, Archive,...) empfohlen.

Anzahl, Dichte und Verteilung der Prozessdaten

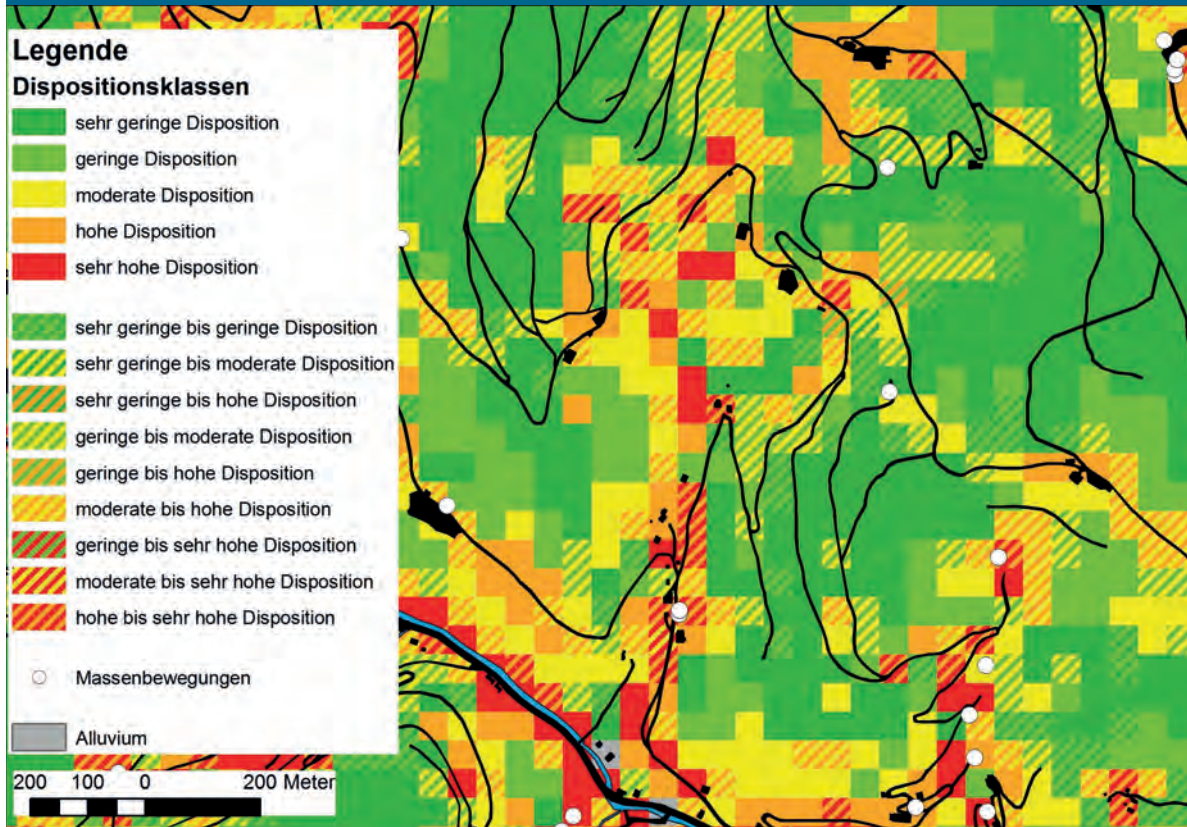
Abbildung 29 zeigt die in Abhängigkeit von der Anzahl der Prozessdatenpunkte und Modellierungsmethode (statistisch und heuristisch) erzielte Ergebnisqualität (= Validierung mittels Erkenntnisrate) für die Region Gasen-Haslau (Tilch et al. 2011a). Hierfür wurden sowohl die Prozessdaten für die Modellierung, als auch jene für die Validierung konform schrittweise von 100 % (n = 368) bis auf 5 % reduziert.

Abb. 29: Streuung des Validierungsmaßes „Erkenntnisrate“ in Abhängigkeit von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Prozess-Daten (100 %: n = 368) und der angewendeten Modellierungsmethode (Gasen-Haslau, 60 km²)



Quelle: Geologische Bundesanstalt, in Anlehnung an Tilch et al. 2011a

Abb. 30: Schwankungsbreite der Dispositionsklassen, basierend auf den je 5 „besten“ Ergebnissen, die mit unterschiedlichen Modellen (Logistische Regression und Neuronale Netze) und unterschiedlichen Parameterkarten erzielt wurden



Quelle: Projekt Adaptslide: Geologische Bundesanstalt & Joanneum Research, Tilch et al. 2011b

Mit abnehmender Prozessdatenzahl zeigt sich hierbei Folgendes:

- Die Streuung (=Unsicherheit) nimmt immer stärker zu, was an der Reduzierung der Prozessdaten für die Modellierung, aber auch für die Validierung liegt.
- Diese Zunahme der Streuung ist bei der statistischen Methode viel größer als bei der heuristischen Methode.
- Die Ergebnislänge kann zunehmend besser oder schlechter werden, je nachdem, welche Prozessdatenpunkte zufällig für die Modellierung und die Validierung ausgewählt wurden.
- Die durchschnittliche Ergebnislänge wird bei statistischer Modellierung schlechter, während sie bei der heuristischen Modellierung gleich bleibt.

Wird ein gutes und verlässliches Modellergebnis mit möglichst geringen Unsicherheiten angestrebt, muss ein guter und umfangreicher Prozessdatensatz zur Verfügung stehen und verwendet werden. Ein Prozessdatensatz geringerer Anzahl verringert hingegen bei statistischen Methoden tendenziell die Ergebnislänge, ferner wird auch die Validierung sehr unsicher. Dies liegt darin begründet, dass es dem Zufall unterliegt, wie repräsentativ die Prozessdaten sind, die für die Modellierung und die Validierung herangezogen

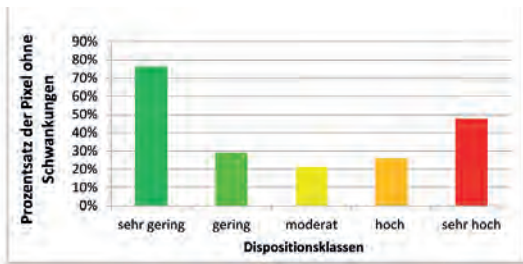
werden können. Daher entstehen auch zufällig sehr gut oder sehr schlecht validierte Ergebnisse.

Bei einem umfangreichen Prozessdatensatz (= guter Datenlage) sind statistische Modelle zu bevorzugen, da sie dann bessere Ergebnisse erzielen als heuristische Methoden. Bei einem geringen Prozessdatensatz (= schlechter Datenlage) sind jedoch die stabilen, heuristischen Methoden zu bevorzugen, da sie zumindest eine Mindestlänge garantieren, was bei den sensibleren statistischen Modellen nicht der Fall ist. Für eine „gute Datenlage“ rein aufgrund der Punktzahl und -dichte kann kein allgemein gültiger Grenzwert angegeben werden. Es können nur Werte aus Beispielregionen angeführt werden (z. B. Gasen-Haslau (60 km²): ca. 50 Prozess-Punkte, ca. 1 Prozess/km²) (vgl. Kap. 2.2.1, 2.1.1).

Wahl unterschiedlicher Parameterkarten oder Modelle

Je nach verwendeten Parameterkarten und deren Kombination sowie der Modellierungsmethodik erhält man unterschiedliche Dispositionskarten. Da mittels gängiger, gebietsintegraler Validierungsmethoden oft nicht genau bestimmt werden kann, welches Modell bzw. welche Parameterkombination zum besten Ergebnis führt (vgl. 2.2.2), ergibt sich daraus

Abb. 31: Stabilität (Pixel ohne Schwankung der Dispositionsklasse) der Dispositionsklassen bei unterschiedlichen Parameterkarten und Modellen



Quelle: Geologische Bundesanstalt, in Anlehnung an Projekt Adapt Slide, Tilch et al., 2011b

ein Bündel an möglichen „besten“ Ergebnissen (Tilch et al., 2011b). Fasst man diese Karten zusammen, so erhält man eine Dispositionskarte mit unterschiedlich hohen Schwankungsbreiten der Dispositionshöhen in jedem Pixel (Abbildung 30), welche Hinweise auf die modell- und parameterkartenbedingten Unsicherheiten aufzeigt.

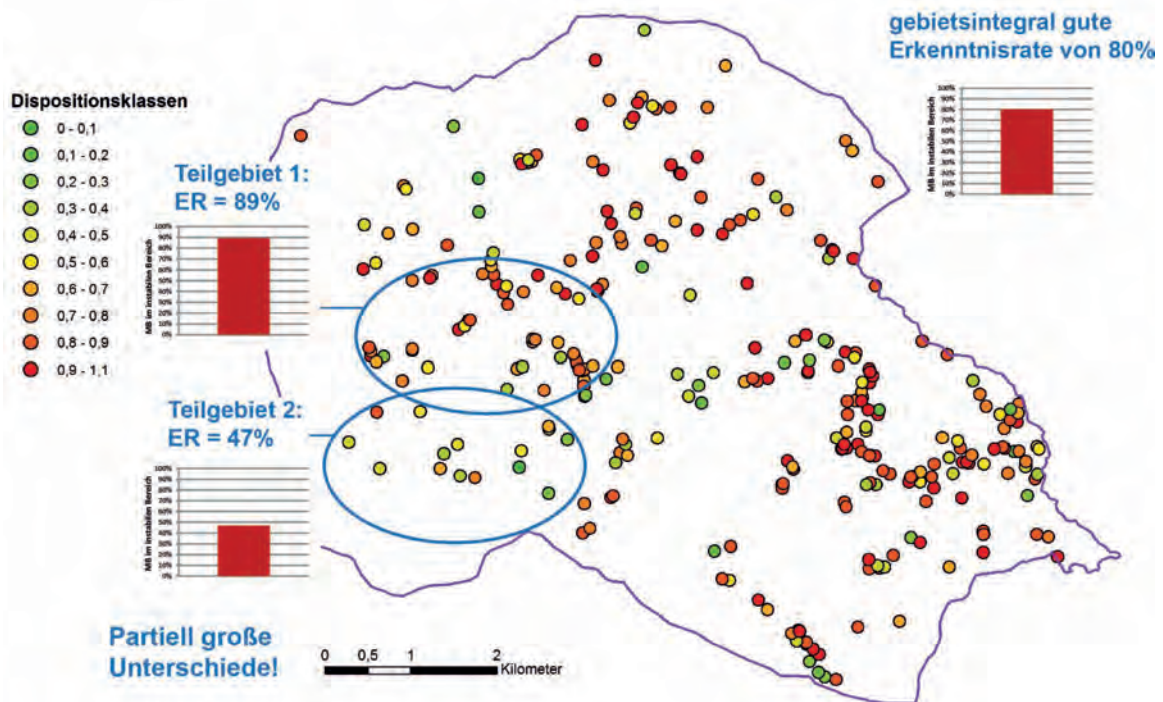
Eigene und in der Literatur beschriebene Untersuchungen (z. B. Guzzetti et al., 2006) deuten darauf hin, dass die Unsicherheiten (= Schwankungen) in sehr niedrigen und sehr hohen Dispositionen geringer sind, während sie im mittleren Dispositionsbereich stark ausgeprägt sein können (vgl. Abbildung 31). In mittleren Dispositionsklassen ist demnach vielerorts unklar, ob es sich z. B. bei einer Zwei-Klassenbildung um einen eher stabilen oder instabilen Standort handelt.

Um diese modell- und parameterkartenbedingte Schwankungsbreite der Disposition (Hinweis auf Unsicherheiten) erfassen zu können, wird daher empfohlen, mit unterschiedlichen Modellen und Parameterkombinationen zu modellieren und die besten Ergebnisse dann zu einer Rutschungsdispositionskarte zusammenzuführen (Abbildung 30). Aus dieser Dispositionskarte mit Dispositionsschwankungen kann dann z. B. mittels „worst case“-Betrachtung eine eindeutige Dispositionskarte erzeugt werden, welche pro Pixel die jeweils höchste Disposition angibt und so eindeutige Dispositionswerte (keine Schwankungen) mehr enthält.

Gebietsintegrale Validierung eines Modellierungsergebnisses

Wie in Kap. 2.2.2 angeführt, gibt es eine Vielzahl von Validierungsmethoden, welche jedoch stets gebietsintegral sind. Die Qualität einer modellierten Dispositionskarte kann jedoch innerhalb eines Gebietes räumlich sehr variabel sein. So haben beispielsweise Untersuchungen in den Regionen Gasen-Haslau (Tilch et al. 2011b) oder Bucklige Welt-Wechselland (Tilch 2010) ergeben, dass die Validierung gebietsintegral zwar recht gut sein kann, gebietintern jedoch erheblich variieren kann. Abbildung 32 zeigt hierzu ein Beispiel aus Gasen-Haslau mit guter gebietsintegrale Validierung (ER = 80 %) und sehr unterschiedlich guten partiellen Validierungen (Teilgebiet 1: ER = 89 %, Teilgebiet 2: ER = 47 %). Eine Dispositionskarte, die eine gute Validierung aufweist, muss daher innerhalb des

Abb. 32: Unterschiede in der Validierung bei gebietsintegrale und partieller Betrachtung



Quelle: Geologische Bundesanstalt

modellierten Gebietes nicht überall verlässlich sein (z. B. ist dann auch ein partiell schlechtes Ergebnis im Siedlungsbereich möglich).

Insbesondere beeinflussen Gebietsteile mit hoher Prozessdichte das gebietsintegrale Validierungsergebnis sehr stark, während Gebietsteile mit geringerer Prozessdichte zum Teil kaum noch Einfluss auf das Validierungsergebnis haben. Ebenso ist immer wieder festzustellen, dass beim Vergleich mehrerer Validierungsergebnisse mit unterschiedlichen Dispositionsverteilungen gleich gute gebietsintegrale Validierungsergebnisse erzielt werden, sodass kein bestes Ergebnis ausgewählt werden kann. Darüber hinaus existiert noch die Problematik der „falschen Positiven“ (vgl. Kap. 2.2.2), was ebenfalls bedingt, dass die Validierung mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist.

Zur Reduktion dieser Unsicherheiten wäre es daher sinnvoll, wenn neben den im Abschnitt Validierungen angegebenen Empfehlungen auch partielle Validierungsprüfungen durchgeführt werden. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die gängigen Validierungsmethoden noch nicht wirklich ausreichen, und es der Entwicklung von fundierten partiellen Validierungsmethoden bedarf. Erste Ansätze in Niederösterreich erweisen sich als vielversprechend. Inwieweit die neuen räumlichen Validierungsansätze von Petschko et al. (2013) in der Praxis umgesetzt werden können muss sich noch zeigen.

2.2.4 Arbeitsebenen und Legendenvorschlag

Überörtliche Raumordnung – Regionalstudie

In dieser Bearbeitungsebene erfolgt eine grobe, flächendeckende Abschätzung der Rutschungsdisposition für großflächige Regionen. Daher ist eher von einer schlechten bis mäßigen (partiell auch guten) Datenlage in einem heterogenen Gebiet auszugehen, sodass i. A. eine heuristische Modellierungsmethode angewendet werden sollte (vgl. Kap. 2.2.1). Dennoch kann hier aber mitunter auch eine gute Datenbasis vorliegen, sodass bei entsprechend gewissenhaften Vorarbeiten und einigermaßen homogenen Gebietsbedingungen auch eine statistische Modellierung durchgeführt werden kann. Im Fall einer eher geringen Datenqualität der Eingangsdaten sollte auch nur eine entsprechend grobe Zellgröße ($\geq 50\text{m}$) für die Dispositionsmodellierung gewählt werden. Aufnahmen im Gelände sind auf dieser Ebene für die Analysen selbst i. A. nicht nötig, jedoch für Überprüfungs-zwecke anzuraten. Die Legende für die drei Gefährdungsklassen (orange: Gefährdung durch Rutschungen zu erwarten; gelb: Gefährdung durch Rutschungen nicht auszuschließen; weiß: Gefährdung nicht zu erwarten) ist dem Legendenvorschlag (s. u.) zu entnehmen.

Örtliche Raumordnung – kommunale Ebene

In dieser Bearbeitungsebene wird eine flächendeckende Dispositionsmodellierung durchgeführt, durch die jene potenziell durch Rutschungen und Hangmuren gefährdeten Gebiete erkannt werden sollen, aus denen ein Handlungsbedarf hervorgeht. Die Legende für die drei Handlungsbedarfsklassen (orange: zwingend ein ExpertInnengutachten im Detailmaßstab erforderlich; gelb: Konsultation einer/s ExpertIn, Vorgutachten; weiß: Konsultation RaumordnerIn, diese/r kann bei Verdacht Sachverständigen beziehen) ist dem Legendenvorschlag (s. u.) zu entnehmen. Um diese Aussagen einigermaßen verlässlich treffen zu können, ist eine gute Datenbasis erforderlich. Liegt eine gute Datenlage vor und ist das Gebiet eher homogen, so wird die Durchführung einer statistische Modellierung empfohlen (vgl. Kap. 2.2.1). Liegt jedoch keine gute Datenbasis vor, so kann einerseits das Gebiet in die umliegenden Gemeinden ausgedehnt werden, um so noch weitere Prozessdaten einschließen zu können. Kann auch so keine gute Datenbasis erzielt werden, so wird eine heuristische Modellierung empfohlen. Im Fall einer heuristischen Modellierung muss danach eine Bewertung durch FachexpertInnen erfolgen, und festgestellt werden, ob die Karte die nötige Qualität besitzt, um als Handlungsempfehlung herangezogen werden zu können. Aufnahmen im Gelände sind auf dieser Bearbeitungsebene empfehlenswert, aber nicht zwingend und sollten zumindest partiell als Plausibilitätstest der Modellierung durchgeführt werden (vgl. Kap. 2.2.2). Die Zellgröße der Dispositionsmodellierung muss entsprechend der Datenqualität gewählt werden (vgl. Kap. 2.1.1). Wie bereits erläutert, muss hierbei nochmals darauf hingewiesen werden, dass in dieser Bearbeitungsebene keine parzellenscharfen Aussagen möglich sind.

Objektebene – Flächenwidmungsplan




In dieser Bearbeitungsebene erfolgt eine detaillierte Gefährdungsbewertung, wobei Detailgutachten mit parzellenscharfer Abgrenzung erstellt werden. Für diese Aussagen reichen statistische oder heuristische Modelle nicht mehr aus. So muss hier mit prozessbasierten (deterministischen) Methoden modelliert werden (sofern eine Modellierung hier durchgeführt wird), da nur diese Methoden die nötigen detaillierten geotechnischen Parameter so verarbeiten können, dass konkrete und parzellenscharfe Aussagen getroffen werden können. Voraussetzung dafür sind sehr gute flächendifferenzierende, dem Maßstab entsprechende Daten zu geotechnischen Parametern, die im Gelände erhoben werden müssen. Die Zellgröße der Dispositionsmodellierung muss hierbei entsprechend der geforderten Aussageschärfe und Datenqualität klein gewählt werden ($\leq 10\text{m}$). Das modellierte Gebiet umfasst hier einzelne Hänge oder Hangsequenzen.

Legendenvorschlag



Regionale Ebene – Überörtliche Raumordnung

Für die überörtliche Raumordnung wird eine Gefahrenhinweiskarte (Dispositionskarte für Rutschungen im Lockergestein und Hangmuren + grobe Abschätzung des Wirkungsraumes) geliefert und dient als Hilfsgrundlage, um mögliche Konflikte durch Nutzungen in Gefahrengebieten für diese Planungsebene der Bundesländer zu erkennen. Die Gefahrenhinweiskarte enthält keine planerischen Festlegungen in Form von überörtlichen Baulandwidmungs- oder Bauverbotsbereichen.

Legendenvorschlag GHK (Beispiel GHK NÖ – MoNOE)

-  Gefährdung durch Rutschungen zu erwarten
-  Gefährdung durch Rutschungen nicht auszuschließen
-  Gefährdung nicht zu erwarten




Legendenvorschlag Wirkungsraum

-  Wirkungsraum höhere Dispositionsklasse
-  Wirkungsraum mittlere Dispositionsklasse



Kommunale Ebene – örtliche Raumordnung

Potenzielle Gefährdungsausweisung (Disposition Rutschung/Hangmure + Wirkungsraummodellierung für Orange und Gelb) für örtliches Entwicklungskonzept (örtliche Raumordnung) und Handlungsklassifizierung in Widmungs- und Bauverfahren

Legendenvorschlag Handlungsempfehlungen (Beispiel MoNOE – Empfehlung in Klammer)

-  orange Bereiche – zwingend ein ExpertInnengutachten im Detailmaßstab erforderlich, Beauftragung durch Gemeinde. (MoNOE: Genaue Erkundung unverzichtbar)
-  gelbe Bereiche – Konsultation einer/s ExpertIn, Vorgutachten – dieses kann dann zur Forderung eines ExpertInnengutachtens analog zu Orange führen (MoNOE: Vorbegutachtung, gegebenenfalls genaue Erkundung)
-  weiße Bereiche (sofern in Inventarkarte keine Info zu MB vorliegt) – Konsultation RaumordnerIn, diese/r kann bei Verdacht GeologIn beiziehen (MoNOE: Nur bei augenscheinlichen Hinweisen Vorbegutachtung)

Legendenvorschlag Wirkungsraum

-  Wirkungsraum oranger Bereich der Dispositionskarte
-  Wirkungsraum gelber Bereich der Dispositionskarte

2.3 Wirkungsraummodellierung

2.3.1 Allgemeines

Von besonderer Bedeutung bei der Wirkungsraumbestimmung sind Hangmuren, die hohe Prozessgeschwindigkeiten mit entsprechender zerstörender Wirkung und großer Reichweite (BAFU 2013) haben. Auf die Frage der Raumplanung nach geeigneten Methoden und Modellen zur Bestimmung des Wirkungsraumes gibt es keine allgemein gültige Aussage. Die Wahl des jeweiligen Ansatzes ergibt sich aus den geforderten Aussagen und deren Schärfe (Ergebnisqualität) und den verfügbaren Gebietsinformationen und Ressourcen, die wesentlich von der Maßstabsebene abhängig sind (u. a. PARAMount 2012, Tilch et al. 2011b, Rickenmann und Scheidl 2010). Von der Gruppe der RaumplanerInnen wurden drei Maßstabs- bzw. Bearbeitungsebenen vorgeschlagen, die als Basis für weitere Überlegungen übernommen wurden.

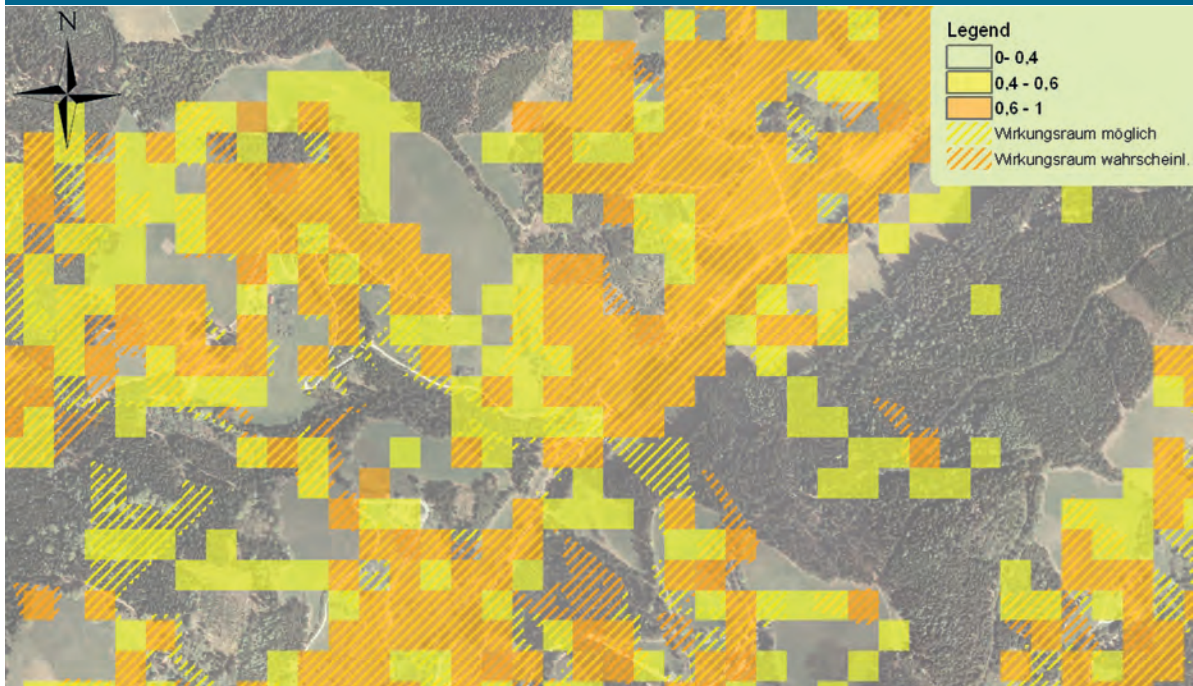
→ Seitens der Arbeitsgruppe Geologie wird für alle Bearbeitungsebenen eine die Rutschungsdispositionskarten ergänzende Abschätzung des Wirkungsraumes mit an die entsprechenden Rahmenbedingungen angepassten Methoden (vgl. Tabelle 20) vorgeschlagen. Dadurch sollen mögliche Fehlinterpretationen von Dispositionskarten durch „fachliche Laien“ verhindert werden (z. B. keine Ausweisung des Bereiches als disponiert >>> keine weiteren Schritte erforderlich), da diese ja per Definition nicht den ganzen gefährdeten Bereich darstellen. Die Abschätzung der Reichweite bzw. des Wirkungsraumes von Rutschungen ist diesen ebenso wenig zumutbar wie jene der Rutschungsdisposition selbst (Abbildung 33). Sie kann, abhängig von der Bearbeitungsebene, (zumindest) als objektiver Ausgangspunkt für die Prozessraumabschätzung (vor Ort) dienen.

2.3.2 Verfügbare Modelle und Ansätze

Anwendungsbezogen kann zwischen zwei Modellgruppen unterschieden werden:

- Ansätze, die **flächhaft** (z. B. auf Basis von Dispositionskarten) die Reichweiten/Prozessräume (+/- grob) bestimmen (regionale (RE) – kommunale (KO) Bearbeitungsebene).
- Ansätze, die für **einzelne Rutschungen** Reichweite, Wirkungsräume und z. T. auch Wirkungsgrößen ermitteln (Bearbeitungsebenen: Objektebene (FWP)).

Abb. 33: Rutschungsdispositionskarte der GBA ergänzt um die Abschätzung des Wirkungsraumes mittels eines empirischen Ansatzes (ASlide, BFW, Kartenausschnitt: Gasen bei Birkfeld, Steiermark). Bereiche Rutschungen wahrscheinlich (Anrissbereich orange, Transportbereiche orange gestreift) bzw. Rutschungen möglich (gelb/gelb gestreift).



Quelle: Hagen, Bundesforschungszentrum für Wald, 2014

Tabelle 21 zeigt eine Zusammenstellung derzeit verfügbarer Ansätze zur Abschätzung der Reichweite und Ausbreitung von Rutschungen und Hangmuren zur Bestimmung des Wirkungsraums und ihre wichtigsten Anwendungsmerkmale (BAFU 2013, RAMMS 2013, PARAMount 2012, Bertrand et al. 2012, Tilch et al. 2011b, McKinnon 2010, Dahl et al. 2010, Hochschwarzer 2009, Scheidl und Rickenmann 2008, Rickenmann 2005, O'Brien 2008). Die Zusammenstel-

lung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und es muss betont werden, dass gerade bei diesen Ansätzen viele Weiterentwicklungen stattfinden. Einige der genannten Anwendungen wurden für andere Prozesse (Murgänge, Steinschlag, Lawinen) entwickelt. Die Erfahrungen über ihre Anwendbarkeit zur Berechnung der Reichweite und Ausbreitung von Rutschungen und Hangmuren (Wirkungsraum) sind insgesamt noch gering.

Tab. 20: Übersicht - Bearbeitungsebenen und daraus ableitbare Anforderungen an Modelle und Ansätze zur Bestimmung des Wirkungsraumes

Bearbeitungsebenen	Anforderungen RP	Anforderung Modell (Ergebnis)
regionale Ebene	Flächendeckung (Regionalstudie)	flächendeckende Ansätze
	grobe Abschätzung potenzieller Wirkungsflächen	wenige, leicht bestimmbare Parameter
	Fläche ev. gefährdet J/N	geringere Anforderungen an Rechnerkapazität
kommunale Ebene	Priorisierung weiterer Arbeitsschritte (erweiterter) raumrelevanter Bereich	Output: Wirkungsraum grobe Abschätzung flächig arbeitende Ansätze
	Gefahrenhinweiskarte (Ampelkarte)	rel. wenige, (bestimmbare) Parameter, Geländebegehung
Objektebene	Beziehung eines Experten - Detailuntersuchung (J/N)	Output: Wirkungsraum, verbesserte Ergebnisschärfe
	detaillierte Gefährdungsbewertung „Parzellenscharf“	Modellierung von Einzelrutschungen gute Gebietsinformationen
	Basis für Entscheidung Bauland J/N, Auflagen	Output: Wirkungsraum und Wirkungsgrößen, hohe Ergebnisschärfe

Quelle: Hagen, Bundesforschungszentrum für Wald, 2014

Tab. 21: Vorläufige Zusammenstellung von Ansätzen zur Ermittlung von Reichweiten, Wirkungsräumen und Wirkungsgrößen bei Massentransportprozessen

Ansatz	Skala	Prozesse	Inputdaten	Ansatz	Ergebnis
Melton-number	RE	MU	Morphologie	STAT	Disp.
Formel Rickenmann 1999	RE	MU	$L=1,9 \cdot M^{0,16} \cdot H^{0,83}$	EMP/STAT	RW
Div. Pauschalwinkelansätze	RE	HMU	Pauschalwinkel α	EMP/STAT	RW
Aslide	RE/KO	HMU	R-Disposition (Startpunkte), Dok. Ereignisse, α Winkel, Geomorp. Parameter	EMP/STAT	A
Gravimod	RE/KO	ST/LA	in Entwicklung	EMP	A
aiDebrisFlow3D	RE/KO	MU	?	NUM/EMP?	A, (h?)
SlideSlim	RE/KO	HMU	R-Disp. (Startpunkte), Gleitreibung, innere Reibung	NUM/EMP Voellmy Rheologie	A
AdB-toolbox	FWP	MU	N, Gebieteigenschaften, Sedimentverfügbarkeit, (Startpunkte), CN- Werte etc.	NUM, div. Geschiebe-transport- funkt.	A, h
DAN-Code 2D	FWP	ST/MU	Anriss (V und Ort), Reibungsmodell (mit konstantem Porendruck-Verhältnis), plastisch, laminar, turbulent, Bingham, Potenzgesetz und Voellmy	NUM, kontinuums-mechanisch (flache Strömung)	A, h, v, im
DAN-Code 3D	FWP	ST/MU	Abbruch (Vund Ort), Reibungsmodell (mit konstantem Porendruck-Verhältnis), plastisch, laminar, turbulent, Bingham, Potenzgesetz und Voellmy	NUM, kontinuums-mechanisch (flache Strömung)	A, h, v, im
FLO2D	FWP	MU/HW	Hydrograph, Sedimentkonzentrat., Lage Input/Output, Dichte, dynam. Viskosität, Fließgrenze, Reibungskoeff. (Manning, lam. Fließwiderstand)	NUM, viskoses Fließen (Bingham)	A, h, v, im
RAMMS	FWP	MU/RU /LA	DF Vol., Startpunkt, Dichte, Reibungswinkel (trocken + turbulent)	NUM, Voellmy Rheologie	A, h, v, im
TOPRUN	FWP	MU	DF Vol., Startpunkt, Dichte, Reibungswinkel (trocken + turbulent)	EMP	A, (h)

Legende: MU-Mure, HMU-Hangmure, ST-Sturzprozesse, RU-Rutschung, HW-Hochwasser, LA-Lawine, RW-Reichweite, A-(Transport/Ablagerungs)fläche (Wirkungsraum), h-(Ablagerungs)höhe, v-(Prozess)geschwindigkeit, im-impact (forces), Disp.-Disposition (für Prozess), ?-fraglich

Quelle: Hagen, Bundesforschungszentrum für Wald, 2014

2.3.3 Arbeitsebenen und Legendenvorschlag

Regionale Ebene

Ziele:

- Flächendeckung (auch außerhalb des raumrelevanten Bereiches)
- (grobe) Ausweisung des potenziellen Wirkungsraumes in Ergänzung der Dispositionskarten
- (grobe) Vergleichbarkeit von Flächen für die Raumplanung (Abschätzung der Nutzbarkeit, voraussichtlicher Aufwand im Flächenwidmungsverfahren)
- Erstellung überwiegend auf Basis verfügbarer oder leicht generierbarer Daten

In dieser Maßstabsebene erfolgt mit der Ergänzung der Dispositionskarten um die Reichweite der Rutschungen eine erste (grobe) flächendeckende Abschätzung des Wirkungsraumes für Regionen. Limitierend wirken meist mangelhafte Gebietsinformationen. Trotzdem wird eine Reichweitenmodellie-

rung mit einfachen empirischen Ansätzen (Pauschalgefälle etc.) empfohlen, die als „objektive“ Basis für weitere Schritte dienen soll. Die Anzahl der Begehungen im Feld kann dadurch vermindert werden. Zu bedenken ist, dass auch die Abschätzung der Reichweite bzw. des Wirkungsraumes vor Ort ohne Zusatzinformationen (ZeugInnenberichte, stumme Zeugen etc.) mit großen Unsicherheiten behaftet sein kann – Modellierungen bieten objektiv ermittelte Anhaltspunkte.

Grundsätzlich sind die (vereinzelt) in der Literatur angegebenen Werte (z. B. Fahrböschungswinkel) auf Basis dokumentierter Rutschungen zu verifizieren, da ansonsten mit sehr großen Ergebnisunsicherheiten zu rechnen ist. Bei entsprechend konservativer Parametrisierung auf Basis von Literaturangaben wird die Brauchbarkeit der Ergebnisse besonders in Bereichen mit hoher Reliefenergie eingeschränkt sein (weite Bereiche potenziell gefährdet).

Entsprechend der Vorgangsweise bei Sturzprozessen wird vorgeschlagen, die eingesetzten Modelle im Rahmen der verfügbaren Informationen zunächst konservativ zu parametrisieren (ungünstiger Fall) damit möglichst wenig gefährdeten Flächen „übersehen“ werden. Verbesserte Gebietsinformationen ermöglichen eine Einengung der vermuteten Wirkungsräume von Rutschungen.

Explizit wird darauf hingewiesen, dass in dieser Maßstabsebene keine Gefahrenbereiche dargestellt werden, sondern nur Bereiche gekennzeichnet werden, für die im Falle von Nutzungen vertiefte Untersuchungen anzuraten sind, da der Verdacht von entsprechenden Gefährdungen durch Rutschungen gegeben ist. Das Risiko, dass auch in nicht ausgewiesenen Bereichen Gefährdungen auftreten (Restrisiko), wird wie bei der Ermittlung der Rutschungsdisposition von der Ergebnisqualität, aber auch von den gewählten Schwellwerten bestimmt (vgl. Kap. 2.2.1).

Die Analyseergebnisse sind als Hinweisbereiche zu interpretieren, mit welcher Wahrscheinlichkeit Flächen von Rutschungen über die Anrissbereiche (Materialtransport- und Ablagerung) hinaus voraussichtlich betroffen sind. Vorgeschlagen wird eine straffierte Darstellung des Wirkungsraumes in derselben Farbe (Wahrscheinlichkeit) wie der Anrissbereich (Abbildung 33, Legendenvorschlag). Da in dieser Maßstabsebene mit erheblichen Ergebnisunsicherheiten zu rechnen ist, aber auch, um die leichte Interpretierbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, auf eine weitere Differenzierung nach Wahrscheinlichkeiten für unterschiedliche Reichweiten zu verzichten.



Wirkungsraum Gefährdung durch Rutschungen zu erwarten



Wirkungsraum Gefährdung durch Rutschungen nicht auszuschließen



Gefährdung nicht zu erwarten

Legendenvorschlag für die Darstellung des Wirkungsraumes in Ergänzung der Gefährdung auf Basis der Rutschungsdisposition (vgl. Kap. 2.2.4).

Die Karten regionalen Maßstabes sollen der internen Entscheidungshilfe für die Ableitung weiterer Arbeitsschritte dienen bzw. eine erste grobe Übersicht (Flächenvergleiche, Raumentwicklungskonzepte) über möglicherweise gefährdete Bereiche ermöglichen. Die Bereitstellung sollte durch die Verwaltung (Länder) erfolgen. Die Unterlagen können neben der Raumplanung auch für andere Nutzungen (z. B. Variantenwahl bei der Errichtung von Infrastruktureinrichtungen wie Straßen und Forstwegen) hilfreiche Informationen bieten.

Kommunale Ebene

Ziele:

- Flächendeckung im (erweiterten) raumrelevanten Bereich
- Verfeinerte Ausweisung des Wirkungsraumes (auf Gemeindeebene als Planungsgrundlage im Entwicklungskonzept und Ableitung von Auflagen)
- Auf Basis verfügbarer Daten spezifische Zusatzerhebungen im Gebiet mit moderatem Aufwand (Ortschroniken, ALS-Analysen etc.)

In dieser Maßstabsebene soll eine verfeinerte Abschätzung des Prozessraumes in Bereichen erfolgen, welche in der regionalen Planung als möglicherweise gefährdet erkannt wurden und die für eine spezifische Nutzung (Siedlungsgebiet, Infrastruktur – erweiterter raumrelevanter Bereich) vorgesehen sind. Es sind Zusatzerhebungen im Gebiet in moderaten Rahmen vorzusehen, um eine verbesserte Parametrisierung bzw. die Kalibrierung entsprechender Modelle zu ermöglichen. Diese sind insbesondere die Überprüfungen von Ortschroniken etc. hinsichtlich ereignisrelevanter Inhalte, ZeugInnenbefragungen, Analysen betreffend oberflächenmorphologischer Hinweise (Analysen ALS) und gezielte, stichprobenartige Geländebegehungen.

Vorgeschlagen werden für diese Ebene flächig arbeitende, einfache prozessbasierte Modelle (z. B. auf der Basis einer Voellmy-Rheologie). Die Startbereiche für die Modellierung der Reichweiten/Prozessräume sind verfeinerte Rutschungsdispositionskarten, die ggf. auch um Informationen (z. B. verfügbare Gutachten, Feldbegehungen) ergänzt werden können.

Die Karten sollen als Grundlage für örtliche Raumentwicklungskonzepte dienen (Gefahrenhinweiskarten als Grundlage für Handlungsempfehlungen). Sie enthalten keine Angaben zu Magnitude und Frequenz von Ereignissen. Widmungen von in dieser Karte als potenziell gefährdet dargestellten Bereichen sollen ausschließlich dann erfolgen, wenn die angenommene Gefährdung durch detaillierte ExpertInnen-gutachten widerlegt werden können bzw. belegt werden kann, dass durch vertretbaren technischen Aufwand die erforderliche Standortsicherheit gewährleistet werden kann. Die Modelle sind an Ereignissen zu kalibrieren, um entsprechende Ergebnisschärfen gewährleisten zu können. Die Bereitstellung sollte durch die Verwaltung (Landesdienststellen) in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Gemeinden und der WLW erfolgen.

Objektebene

Ziele:

- Kleinflächige, parzellenscharfe Abgrenzung des Wirkungsraumes, wo die Karten des kommunalen Maßstabes potenzielle Gefährdungen ausweisen

- Konkretisierung der zu erwartenden Gefahren (Art der Gefahr, Frequenz und Magnitude bzw. daraus resultierende Planungsgrößen)
- Im Anlassfall zu erstellende, detaillierte ExpertInnengutachten nach allgemeinen Vorgaben (Qualitätsstandards)

Diese Unterlagen sollen die Grundlagen für parzellenscharfe Aussagen in kritischen Bereichen liefern. Die Detailgutachten sollen sinngemäß jenen der Gefahrenzonenpläne der WLV entsprechen und sich auf Überschneidungsbereiche von konkretem Nutzungsinteresse und potenzieller Gefährdung (vgl. Pläne der kommunalen Ebene) beschränken. Sie sind im Anlassfall von den Gemeinden vorzuschreiben (z. B. Widmungsverfahren mit Zusatzerhebungen vor Ort) und sind von ExpertInnen entsprechend dem Stand der Technik und auf Basis detaillierter Erhebungen relevanter Einflussgrößen (vgl. Standards) zu erstellen.

Vorgeschlagen werden für diese Ebene zweidimensionale, numerische Simulationsmodelle für Einzelrutschungen zur Bestimmung des Wirkungsraumes. Die Modelle sind jedenfalls an vergleichbaren Ereignissen zu kalibrieren und zu überprüfen (z. B. Sosio et al. 2008) bzw. sind notwendige Modellparameter aus diesen nachvollziehbar abzuleiten. Von den definierten Startpunkten (Bereichen) sind der Wirkungsraum und nutzungsrelevante Wirkungsgrößen (Geschwindigkeiten, Ablagerungshöhen, abgeleitete Belastungen) abzuschätzen. Es wird darauf hingewiesen, dass gängige Modelle (z. B. RAMMS, Flo2D) entsprechende Informationen liefern, diese aber jedenfalls kritisch zu hinterfragen sind.

Modellierungsergebnisse sind eine von mehreren Entscheidungsgrundlagen im Begutachtungsprozess vor Ort. Eine Berechnung mit verschiedenen Ansätzen (Übereinstimmung der Ergebnisse) erhöht die Aussagekraft der Analysen in besonders kritischen Bereichen bzw. bei großen Unsicherheiten.

2.3.4 Schlussfolgerung der Wirkungsraummodellierung

In diesem Materialienband können keine expliziten Empfehlungen für einzelne Berechnungsansätze/Modelle gegeben werden, da laufend neue Ansätze verfügbar sind. Die Empfehlungen wären dadurch bald nicht mehr aktuell. Darüber hinaus müssten entsprechende Aussagen zudem auf ausführlichen Modellvergleichen (ähnlich AdaptSlide für Rutschungsdispositionen, Tilch et al. 2011b) basieren, die den Rahmen dieser Arbeit bei Weitem sprengen würden. Viele Modelle und Berechnungsansätze

sind noch nicht ausreichend verifiziert, daher ist unklar, wie verlässlich die Resultate tatsächlich sind. Daher wird vorgeschlagen, die Inhalte, die in die ÖROK-Empfehlungen einfließen sollen, um entsprechende beispielhafte Analysen (Modellierungen) in ausgewählten Testregionen (Referenzbeispiele) zu ergänzen.

An dieser Stelle können nur grundsätzliche Empfehlungen zur Modellauswahl gegeben werden, soweit die jeweils erforderlichen Eingangsdaten vorliegen:

- Regionale Ebene – flächendeckende, empirische Ansätze
- Kommunale Ebene – flächendeckende prozessorientierte Modelle
- Flächenwidmungsplan – detaillierte (numerische) Prozessmodelle

Zur Erzielung befriedigender Ergebnisse bzw. auch zu deren Absicherung sind vergleichbare, gut dokumentierte Ereignisse wesentlich (Modell-Kalibrierung, Ergebnisplausibilisierung). Die Adaption (und Intensivierung) der bestehenden Ereignisdokumentation als iterativer Prozess im Rahmen der Dispositions- und Wirkungsraumanalysen (Informationen aus Felderhebungen etc.) ist ein wesentlicher Schritt in Richtung verbesserter Ergebnisqualitäten.

Da Rutschungsdispositionskarten erst seit wenigen Jahren in größerem Umfang erstellt werden, gibt es noch wenige Ansätze, die auf dieser Basis die Reichweiten bzw. Prozessräume flächig abschätzen. Die bestehenden Ansätze sind außerdem oft nicht verfügbar, weshalb die Entwicklung, Adaptierung und Erprobung entsprechender Modelle mit Focus auf die ÖREK-Ziele (insbesondere für die kommunale Maßstabsebene) empfohlen wird! Dabei ist es wichtig, für die jeweiligen Modelle und Prozesse (z. B. Hangmure) Parameter abzuleiten, die für eine erste grobe Abschätzung der Reichweite herangezogen werden können (first order/prediction Parameter). Dies kann durch eine entsprechend große Anzahl an Rückrechnungen von relevanten Fallstudien erfolgen. Hier besteht noch ein großer Forschungsbedarf.

Bei detaillierten Modellanwendungen (Hangskala) bestehen erhebliche Unsicherheiten bei der Abschätzung des Staudruckes auf Bauwerke (dynamische Beanspruchung). Die bestehenden Modellsätze sind in dieser Hinsicht noch nicht ausreichend durch den Vergleich mit physikalischen Modellen (Laborversuchen) verifiziert und die Berechnungsergebnisse können dadurch deutlich von der realen Bauwerksbeanspruchung abweichen (Forschungsbedarf). Dies ist bei der Widmung von gefährdeten Bereichen unter Bauauflagen zu berücksichtigen.

3 Steinschlag – Gefahrenzonierung, Methodik – Sturzprozesse

3.1 Eingangsdaten und -parameter

Mindestanforderungen an die Eingangsdaten für die verschiedenen Maßstabsebenen (in Anlehnung an Endbericht EU-Projekt „MassMove“, Annex 4)

Regionale Ebene – Überörtliche Raumordnung (M=1:25.000 – 50.000)

- Topografische Karten (Maßstab $\geq 1:50.000$)
- Landnutzung (DKM – Digitale Katastralmappe)
- Geologische Karten (Maßstab $\geq 1:50.000$)
- Digitales Geländemodell mit Auflösung von 1 m (Bei Bedarf kann das 1m-Höhenmodell an die Erfordernisse der eingesetzten Modelle angepasst und zu einem Höhenmodell mit einer geringeren Auflösung aggregiert werden). Für die Erstellung von Neigungskarten für die „Dispositionsmodellierung“ (Ausscheidung von Felswänden) für Sturzprozesse sind auch in der regionalen Ebene Höhenmodelle mit einer Auflösung von 1 m heranzuziehen.
- Neigungskarten zur Identifikation von Felsbereichen (Neigung $\geq 45^\circ$)
- Ereignischroniken soweit vorhanden

Kommunale Ebene – Entwicklungskonzept der Gemeinden (M=1:10.000 – 25.000)

- Topografische Karten (Maßstab $\geq 1:25.000$)
- Landnutzung (DKM)
- Geologische Karten (Maßstab $\geq 1:50.000$) – Wenn nicht verfügbar, ist eine geologische Kartierung für das Projektgebiet durchzuführen.
- Digitales Geländemodell mit Auflösung von 1 m
- Neigungskarten zur Identifikation von Felsbereichen (Neigung $\geq 45^\circ$)
- Ereignischroniken, soweit vorhanden
- Geländedaten aus Begehungen (stumme Zeugen)

Objektebene – Flächenwidmungsplan – Detailgutachten (M=1:1.000 – 5.000)

- Topografische Karten (Maßstab $\geq 1:5.000$)
- Landnutzung (DKM)
- Geologische Karten (Maßstab $\geq 1:5.000$) Wenn nicht verfügbar, ist eine geologische Kartierung für das Projektgebiet durchzuführen.
- Digitales Geländemodell mit Auflösung von 1 m
- Neigungskarten zur Identifikation von Felsbereichen (Neigung $\geq 45^\circ$)
- Aktuelle Ereignischroniken
- *Detailerhebungen:*

- Geologische und geomorphologische Aufnahmen
- Ingenieurgeologische Kartierung der Felsbereiche
- Ansprache von Klufkörpergrößen (statistische Erfassung von Klufabständen)
- Ansprache von Blockgrößen in den Halden (statistische Verfahren zur Erfassung von Blockgrößen: Flächenzählverfahren, Linienzählverfahren, Fotosieving ...)
- Parametererhebung (z. B. Rauigkeit, Dämpfung etc.) für Reichweitenmodellierung (flächig für 3D-Modelle, im Profil für 2D-Modelle)
- Kartierung der stummen Zeugen vergangener Sturzereignissen und insbesondere der Lage von Sturzblöcken

3.2 Dispositionsmodelle

Allgemeines

Grundsätzlich kann die Disposition der Herkunftsgebiete für Sturzprozesse mit heuristischen Modellen, statistischen Modellen oder Stabilitätsanalysen (kinematische oder Grenzgleichgewichtsanalysen) ermittelt werden. Für die regionale Ebene hat sich die Festlegung von Grenzneigungswinkeln als einziges Dispositionskriterium weitgehend etabliert (LfU Bayern 2009, Melzner et al. 2012). Für die kommunale und Objektebene gibt es derzeit keine etablierten Vorgangsweisen, vor allem im Hinblick auf Grenzwerte für die Ausscheidung von verschiedenen Dispositionsklassen.

Vorarbeiten

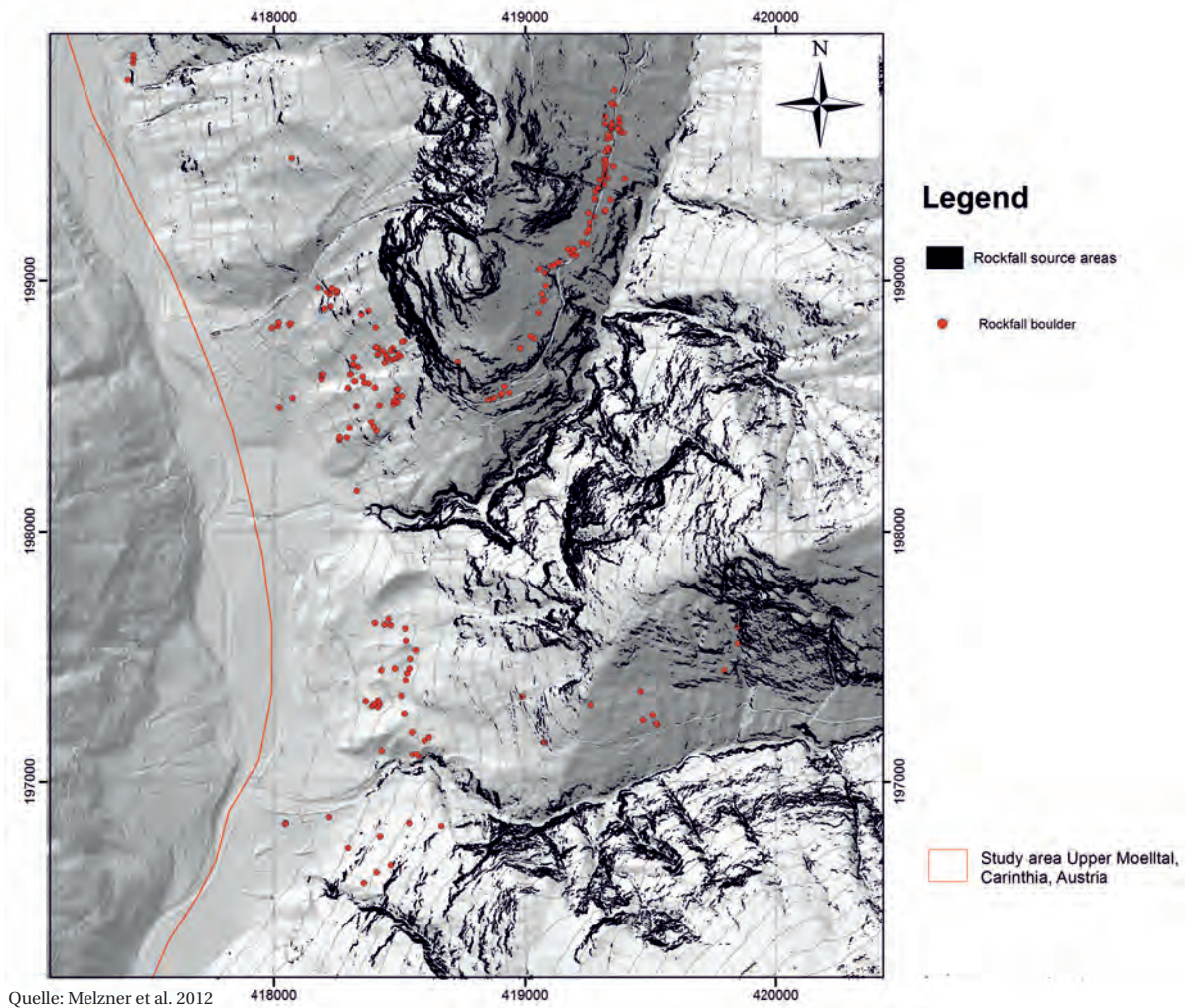
Die für den jeweiligen Zielmaßstab erforderlichen Eingangsdaten (z. B. Geländemodelle, Ereigniskataster, Parameterkarten, Geologische Karten) sind zu erheben.

Regionale Ebene – Überörtliche Raumordnung (M=1:25.000–50.000)

Ohne detaillierte Geländeerhebungen kann die Disposition von Felsflächen zur Ablösung von Steinschlag- oder Felssturzprozessen lediglich anhand des Vorhandenseins von Fels aus dem Neigungsmodell (vgl. Abbildung 37) sowie durch allenfalls vorhandene Chroniken (Melzner und Guzzetti 2014) festgestellt und sehr grob beurteilt werden. Falls keine Kenntnisse von gebietsspezifischen Grenzneigungswinkeln bestehen (hierfür sind punktuelle Begehungen im Bearbeitungsgebiet erforderlich), wird als Winkel für die Ausscheidung von Felsflächen ein Winkel von $\geq 45^\circ$ als konservativer Wert

7 Der Grenzneigungswinkel für die Ausscheidung von potenziellen Ablösebereichen (Felswänden) liegt mit 45° in einem konservativen Bereich. Bei sehr ungünstigen lithologischen Rahmenbedingungen (geringe Gesteinsfestigkeiten) kann dieser Winkel auch geringer sein (bis zu 40°), bei günstigen Gesteinseigenschaften (hohe Gesteinsfestigkeiten) kann dieser Winkel jedoch auch 50° und mehr betragen.

Abb. 34: Beispiel für die Darstellung von Felswandbereichen in einer aus dem Geländemodell generierten Neigungskarte mit gebietsspezifischen Grenzneigungswinkeln von 50 Grad und im Gelände kartierten Reichweiten von historischen Ereignissen (rote Punkte = einzelne Sturzblöcke)



(„worst case“) empfohlen. Die Möglichkeit von Ablösungen von Sturzprozessen aus Lockersedimenten (Sekundärablösungen aus Halden oder im Zuge von Windwurfereignissen etc.) wird mit diesem Ansatz nicht abgedeckt und daher auch nicht bewertet.

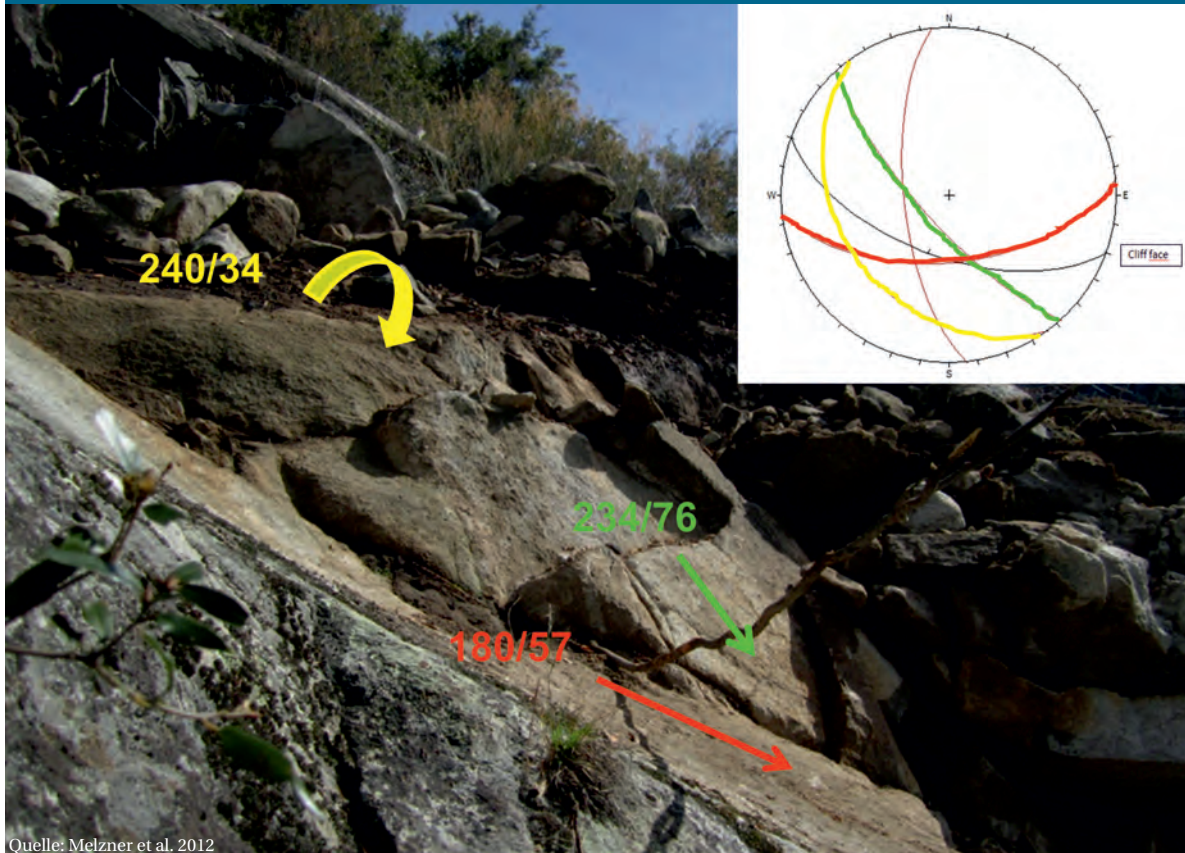
Kommunale Ebene – Entwicklungskonzept der Gemeinden (1:10.000–25.000)

Im Zielmaßstab des Entwicklungskonzeptes von Gemeinden sind überblicksartige, jedoch flächige Begehungen und Kartierungen erforderlich. Im Zuge dieser Erhebungen werden potenzielle Ablösebereiche (Vorauswahl zuvor aus der Neigungskarte, vgl. Kap. 3.1) im Hinblick auf Verbandsfestigkeit angesprochen und die Raumstellung der Hauptgefügeelemente in Relation zur Hangorientierung erhoben (vgl. Abbildung 35). Weiters wird das Vorhandensein von Sturzschutthalden räumlich in Kartendarstellungen dokumentiert (vgl. Abbildung 34). Die vorhandenen Chronikdaten werden in die Betrachtung integriert (Melzner und Guzzetti 2014).

Bereiche, in denen einerseits entsprechend ungünstige Gesteinseigenschaften sowie den potenziellen Ablösebereichen zuordenbare Sturzschutthalden vorliegen, werden als Gefahrenquellen ausgeschieden und dargestellt. Potenzielle Ablösebereiche für Sturzprozesse, die innerhalb von tiefgründigen Massenbewegungen (z. B. Talzuschubsstirn) liegen, sollten gesondert ausgewiesen und bewertet werden. Kinematische Betrachtungen sind in dieser Maßstabsebene lediglich in grundsätzlicher Weise durchzuführen (zu welchen Versagensmechanismen können die vorliegenden Hauptgefügeelemente führen).

Als Ergebnis sollten die potenziellen Ablösebereiche (Felswände) in Homogenbereiche gegliedert, vorliegen, die einerseits die Verbandsfestigkeit und andererseits die Möglichkeit des Auftretens eines Versagensmechanismus abbilden. Je geringer die Verbandsfestigkeit bei gegebener Versagensmöglichkeit, desto höher ist die Disposition einzustufen.

Abb. 35: Kartierung von dominanten Trennflächensystemen, Verbandfestigkeit etc., um die Felswandbereiche in homogene Dispositionsbereiche zu untergliedern



Quelle: Melzner et al. 2012

Objektebene – Flächenwidmungsplan (M = 1:1.000–5.000)

Im Detailmaßstab sind detaillierte Geländeaufnahmen durchzuführen. Neben den Chronikdaten werden an den Felsaufschlüssen in einem engen Begehungsrastrer Homogenbereiche im Hinblick auf die Verbandfestigkeit ausgeschieden. Für jeden Homogenbereich sind die maßgeblichen Trennflächen zu erheben, und in Kombination mit der Hangorientierung werden Versagensanalysen (Gleit-, Keil-, Kippversagen, Möglichkeit von Versagen durch „Fallen“ im Bereich von überhängenden Wandpartien) durchgeführt. Diese sind durch entsprechende Analyseauswertungen (kinematische Analysen) zu dokumentieren.

In dieser Maßstabsebene können bei Vorliegen ausreichender Daten (v. a. Gefügedaten) auch Modellierungen mit geeigneten Dispositionsmodellen durchgeführt werden.

Dispositionsmodelle

Allgemeines

Dispositionsmodelle stellen die Neigung von Felseinhängen dar, Ausgangsflächen von Sturzprozessen zu sein. Mit Auswertungen zu den möglichen Versagensmechanismen können z. B. Bewertungen zur Ablösewahrscheinlichkeit durch die Verschneidung von der Neigung der Versagensflächen, ihrer Rauigkeit und

Relation zur Felsoberfläche sowie der Verbandfestigkeit durchgeführt werden (vgl. Abbildung 36).

Validierungsmethoden für die Ergebnisse der Dispositionsanalysen

Regionale Ebene

In dieser groben Bearbeitungsebene erfolgt eine Validierung der Disposition durch stichprobenartige Kontrollbegehungen im Gelände, bei denen geprüft wird, ob durch den festgelegten Grenzwinkel die im Untersuchungsgebiet existierenden Felswandbereiche hinreichend abgegrenzt worden sind, oder ob der Winkel ggf. angepasst werden muss (Abbildung 37).

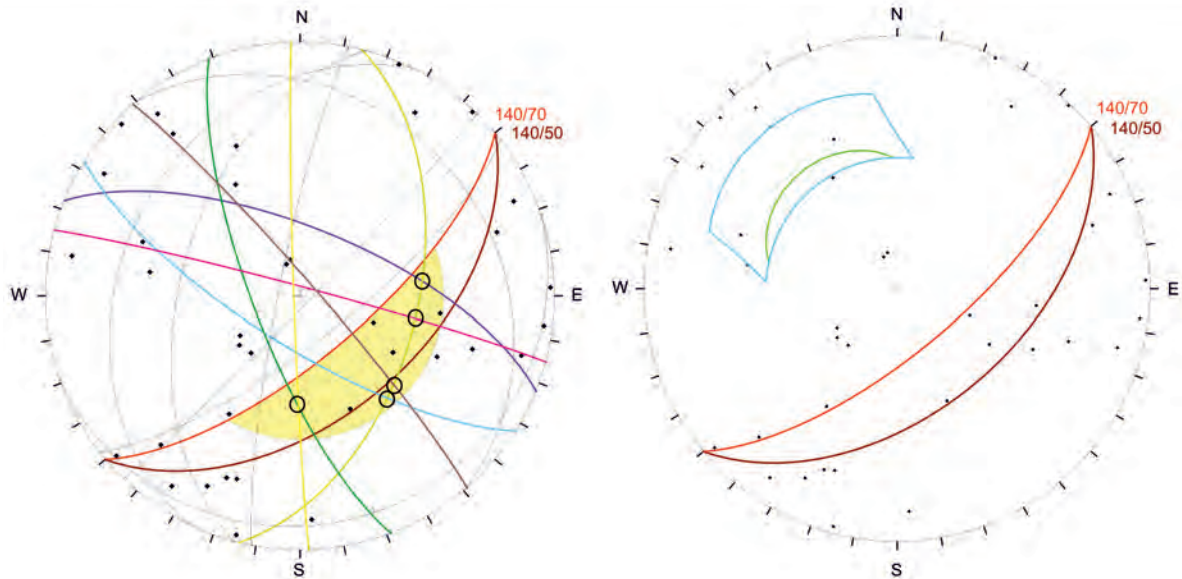
Ergänzend sollten Befragungen von ortskundigen Personen durchgeführt werden, um allfällige historische Ereignisse zu erfassen, deren stumme Zeugen möglicherweise nicht mehr vorhanden sind.

Kommunale und Objekt-Ebene

Bereiche mit hoher Disposition für die Ablösung von Sturzprozessen haben in der Vergangenheit mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Sturzsutthalde ausgebildet bzw. finden sich stumme Zeugen für eine relativ hohe Frequenz von Sturzprozessen.

Bereiche mit geringer Disposition sollten keine oder kaum Hinweise auf vergangene Sturzprozesse zeigen.

Abb. 36: Bestimmung des dominanten Versagensmechanismus auf Basis von im Gelände erhobener Strukturdaten (Abb. links) und Extrapolation der punktuell erhobenen Geländedaten auf größere Bereiche (Abb. rechts)



Quelle: Melzner et al. 2012

Ergänzend sollten Befragungen von ortskundigen Personen durchgeführt werden, um allfällige historische Ereignisse zu erfassen, deren stumme Zeugen möglicherweise nicht mehr vorhanden sind. In Kulturlandschaften muss insbesondere abgeklärt werden, ob stumme Zeugen nicht entfernt wurden.

3.3 Reichweitenmodelle

Regionale Ebene – Überörtliche Raumordnung

Nach der Beurteilung der Disposition von Felsflächen, Sturzprozesse auszubilden, können mittels Reichweitenberechnungen potenzielle Überschneidungen der ermittelten Wirkungsbereiche mit vorhandenen oder geplanten Nutzungen ausgewiesen werden. Dies wird auf Basis des Pauschalwinkelansatzes „Geometrisches Gefälle“ durchgeführt. Falls keine Kenntnis von gebietsspezifischen Reichweiten (keine kartierten Schutthalde oder Einzelblöcke, Chronikdaten unverifiziert) vorhanden ist, sollte als konservativer Ansatz (worst case) ein Geometrisches Gefälle von $\geq 30^\circ$ gewählt werden.

Die folgenden Werte sind aus diversen internationalen Studien, bei denen empirische Daten zu Reichweiten von Sturzprozessen ausgewertet wurden: 31° (HSÜ 1975), 33° bis 42° für „kleinere“ Felsstürze (Moser 1986), $32,5^\circ$ – $33,5^\circ$ auf mit Gras bewachsenen Sturzbahnen (Grundner 1984), $28,5^\circ$ – $40,5^\circ$ (Onofri und Candian 1979), $\geq 32^\circ$ war (Domaas 1985), $\geq 29,5^\circ$ (Evans und Hungr 1993).

Eine Anpassung des Geometrischen Gefälles nach oben kann nur erfolgen, wenn gebietsspezifische

Kenntnisse hinsichtlich dokumentierter Sturzprozessereignisse für das Bearbeitungsgebiet vorliegen. Dabei ist besonderes Augenmerk darauf zu richten, durch welche Prozesse die vorliegenden Blöcke in ihre gegenwärtige Position gelangten (Lawinen oder Wildbachprozesse, glaziale Prozesse etc.) (Abbildung 34, Melzner et al. 2012).

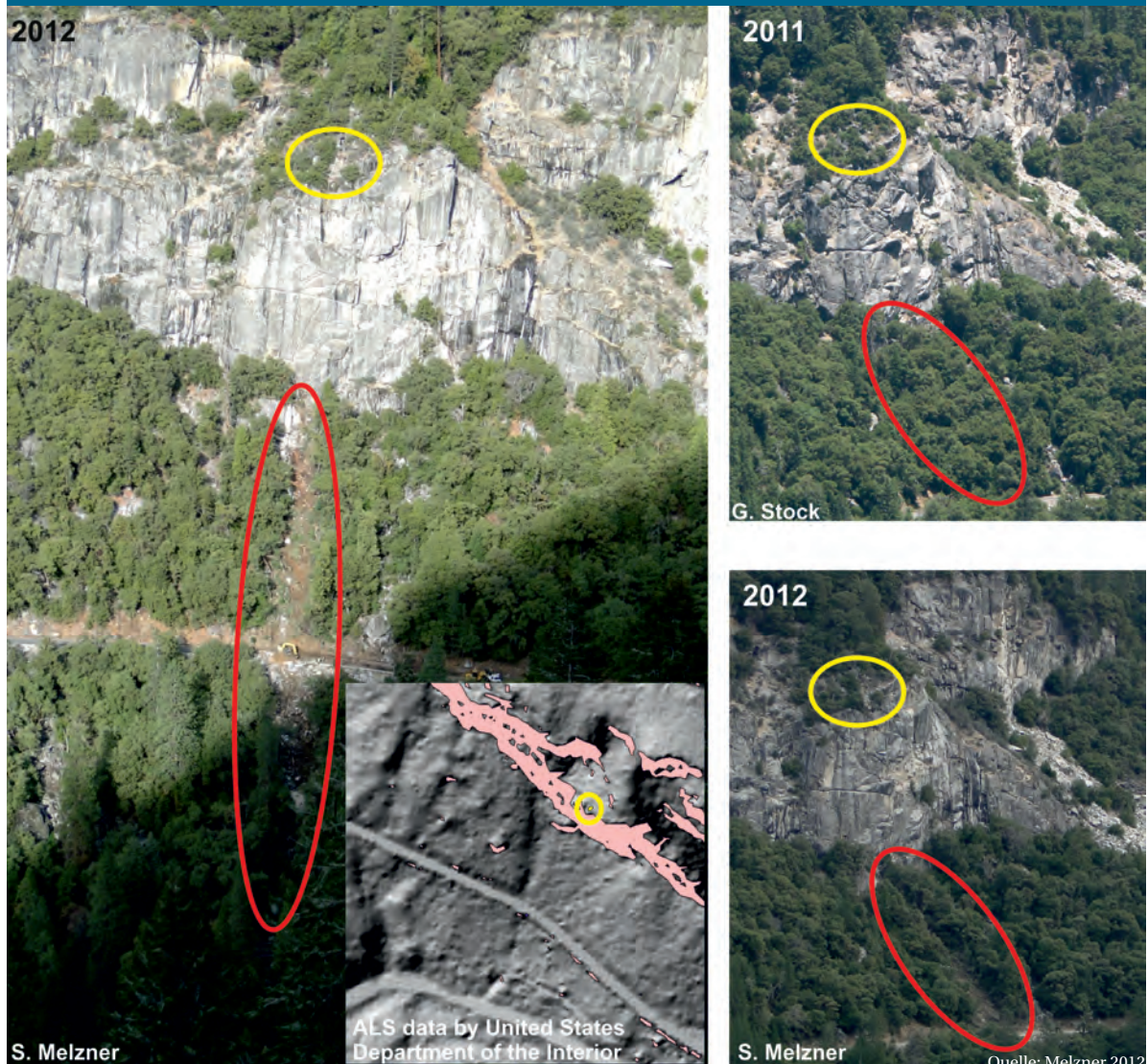
Grundsätzlich wird die Anwendung von Prozessmodellen (Trajektorienmodelle in 2D oder 3D) für diesen Zielmaßstab nicht empfohlen, da die Datenlage zu schlecht ist, um den komplexen Algorithmen der Modelle gerecht zu werden und durch die Darstellung in Form von Trajektorien (Abbildung 39, links) eine Genauigkeit suggeriert wird, die in dieser Maßstabsebene nicht erreicht wird und somit bevorzugt einfache Modelle angewendet werden sollten (Abbildung 39, rechts).

Ergebnisse

Die Qualität der Ausgangsdaten dieser Projektphase erlaubt lediglich Kartenprodukte, die als Hinweiskarten für die Planung weiterer Bearbeitungen mit einem höheren Detaillierungsgrad dienen können bzw. ergeben sich aus dem Pauschalgefälleansatz – in Abhängigkeit vom gewählten Winkel – sehr konservative Reichweiten und damit große Flächen, die potenziell von Sturzprozessen betroffen sein können.

Mit den aufgrund der sehr groben Eingangsdaten erforderlichen konservativen Ansätzen entstehen entsprechend konservative Hinweisbereiche, die deutlich größere Flächen umfassen, als in der Realität vermutlich gegeben sind. Um jedoch die von den Sturzpro-

Abb. 37: Automatisiert berechnete potenzieller Herkunftsbereiche müssen im Gelände validiert werden. In diesem Beispiel aus dem Mölltal wurden nicht alle pot. Herkunftsbereiche (rote Polygone) hinreichend erfasst, da sich in einem Bereich außerhalb der ausgewiesenen Flächen ein großer Block von 250 m³ (roter Kreis) gelöst hat



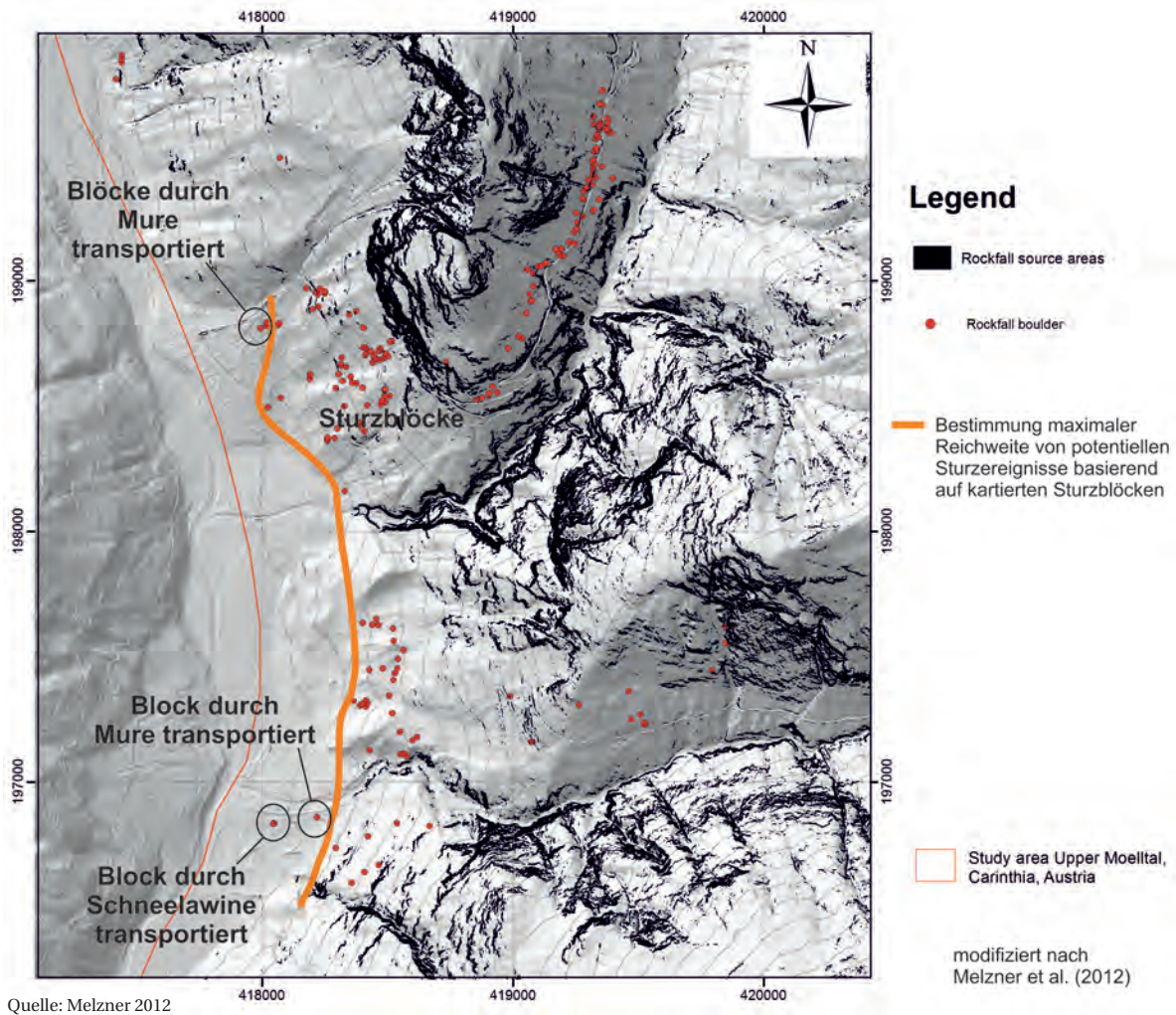
zessen möglicherweise betroffenen Flächen mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb des Hinweissbereiches zu halten, ist dieser pessimistische Zugang erforderlich. Daraus ergibt sich, dass in dieser Maßstabsebene erarbeitete Karten nur einen Hinweischarakter haben und ohne detailliertere Analysen nur bedingt in der Raumordnung verwendbar sind. Aus den Ergebnissen kann allenfalls abgeleitet werden, ob für Flächen vor der Aufnahme in das Entwicklungskonzept der Gemeinden weitere Untersuchungen zum Gefahrenprozess „Sturzprozesse“ erforderlich sind.

Kommunale Ebene – Entwicklungskonzept der Gemeinden

In dieser Maßstabsebene werden die für die überörtliche Raumplanung ausgewiesenen Gefährdungsbereiche hinsichtlich der tatsächlich bestehenden Gefährdung (ob, wo und in welchem Ausmaß) durch Sturzprozesse untersucht.

Dies erfordert einerseits eine lithologisch-struktur-geologische, ingenieurgeologische Bewertung der Herkunftsbereiche, ferner muss bereits eine prozessbasierte Modellierung (verfügbare Modelle siehe z. B. Steinschlagmodelle aus Volkwein et al. 2011) durchgeführt werden, da Pauschalwinkelmethoden in diesem Zielmaßstab keine ausreichend verlässlichen Ergebnisse für die Ausweisung von Reichweiten liefern können. Obwohl bereits eine höhere Bearbeitungstiefe als in der regionalen Maßstabsebene gegeben ist, ist eine detaillierte flächenhafte Bearbeitung hinsichtlich des nötigen Kartierungsaufwandes nicht zielführend und bei schwer zugänglichen Felsaufschlüssen auch nicht möglich. Auf Basis der punktuellen Erhebungen von Herkunfts-, Transport- und Ablagerungsbereich müssen diese auf die Fläche extrapoliert werden. Die resultierenden Karten dienen als standortbeschreibende Faktoren- und Parameterkarten für die Reichweitenausweisung.

Abb. 38: Abgrenzung einer Gefährdungszone mittels der kartierten stummen Zeugen und geometrischer Winkel. Nicht jeder kartierte Block ist ein Sturzblock und darf daher nicht berücksichtigt werden



Ergebnisse

Aufgrund der relativ groben Eingangsdaten aus grobgerasterten flächigen Geländebegehungen ergibt sich das Erfordernis von tendenziell ungünstigen Parametervariationen für die prozessbasierten Modellrechnungen hinsichtlich der Reichweitenabschätzung.

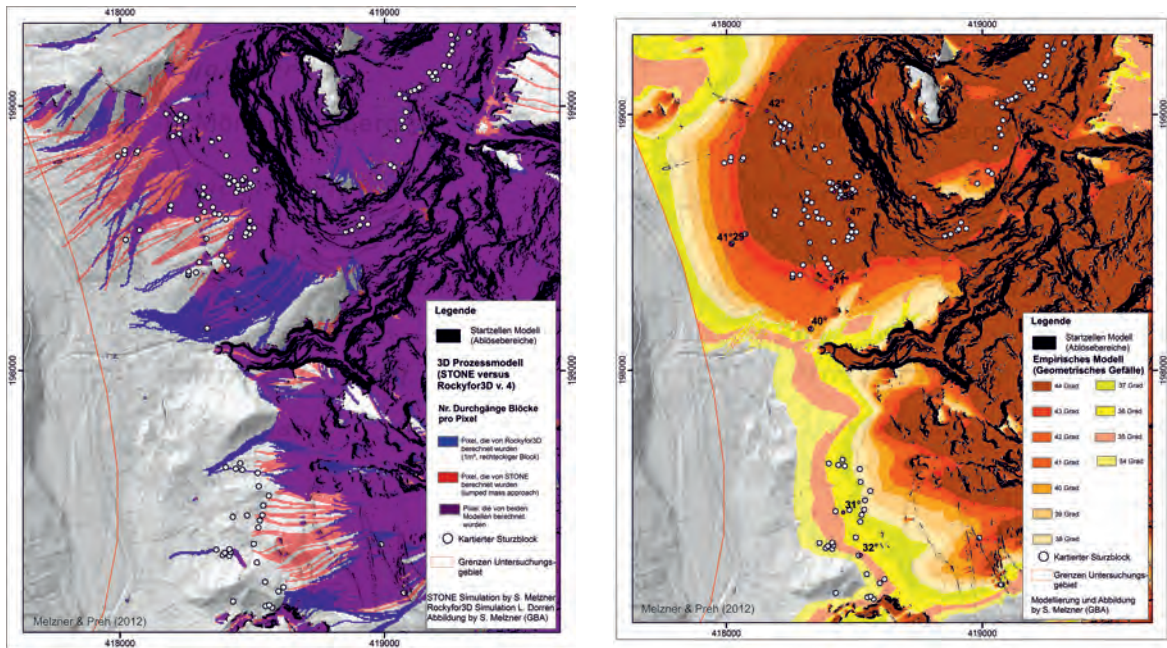
Daraus entstehen relativ konservative Hinweisbereiche, die größere Flächen umfassen, als in der Realität vermutlich gegeben sind. Um jedoch die von den Sturzprozessen möglicherweise betroffenen Flächen mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb des Hinweisbereiches zu halten, ist dieser relativ pessimistische Zugang erforderlich. Daraus ergibt sich, dass in dieser Maßstabsebene erarbeitete Karten nur einen verbesserten Hinweischarakter haben und ohne detaillierte Analysen nur bedingt in der Raumordnung verwendbar sind. Aus den Ergebnissen kann abgeleitet werden, ob für Flächen vor der Aufnahme in den Flächenwidmungsplan weitere Untersuchungen zum Gefahrenprozess „Sturzprozesse“ erforderlich sind.

Objektebene – Flächenwidmungsplan

In der Maßstabsebene des Flächenwidmungsplans muss anhand der Ergebnisse, die in der kommunalen Maßstabsebene erarbeitet wurden, entschieden werden, in welchen Bereichen detailliertere Bearbeitungen notwendig/sinnvoll sind. Die Erhebungen müssen in großem Maßstab ($\geq 1:5000$) flächendeckend für die ausgewiesenen Bereiche durchgeführt werden, da für diesen Zielmaßstab ein hoher Detaillierungsgrad für eine Abschätzung der Reichweiten (Mölk et al. 2008, Dorren und Seijmonsbergen. 2003) und der dabei auftretenden Energien und Sprunghöhen angestrebt wird. Diese Reichweitenabschätzung erfolgt zwingend mit physikalischen 2D- oder 3D-Trajektorienmodellen. Beim Einsatz von 2D-Modellen sind für die Bildung einer Summenlinie Bemessungsprofile mit ausreichend geringen Abständen zu modellieren.

Qualität und Auflösung der Ausgangsdaten weisen einen hohen Detaillierungs- und Vertrauensgrad auf und können neben einer Reichweitenabschätzung (Summenli-

Abb. 39: Vergleich der simulierten Reichweiten mittels zwei 3D-Modellen (Abb. links) und einem Pauschalwinkelansatz (Abb. rechts)



Quelle: Melzner und Prah 2012

nie) beispielsweise zur Abschätzung von Art und Dimensionierung von Schutzbauten verwendet werden.

Grundsätzlich sind für Reichweitenmodellierungen physikalische 2D- oder 3D-Trajektorien-Modellen einzusetzen. (vgl. Modelle lt. Tabelle 20).

Ergebnisse

Der hohe Detaillierungsgrad der Eingangsdaten, die flächigen Geländebegehungen und der Einsatz von für diese Maßstabebene geeigneten Modellen in Kombination mit der Möglichkeit der Validierung der Ergebnisse aus den Geländeerhebungen ergibt einen relativ hohen Vertrauensgrad hinsichtlich der Reichweitenabschätzung der Sturzprozesse.

Daraus können Gefahrenpotenzialkarten mit einem relativ hohen Vertrauensgrad abgeleitet werden.

Aus den Ergebnissen kann abgeleitet werden, ob Flächen im Hinblick auf künftige Sturzprozesse in den Flächenwidmungsplan aufgenommen werden können. Weitere Untersuchungen zum Gefahrenprozess „Sturzprozesse“ sind in der Regel nicht erforderlich. Werden trotz einer bestehenden Gefährdung mittleren Ausmaßes Flächen gewidmet, wird dringend empfohlen, erforderliche Schutzmaßnahmen für die geplante Widmungsart in Art und Umfang vorzugeben und die dafür erforderlichen Flächen freizuhalten. Flächen mit hohem Gefährdungspotenzial sollten jedenfalls von einer Widmung ausgeschlossen werden.

3.4 Handlungsempfehlungen

Regionale Ebene – Überörtliche Raumordnung

- Gefährdung durch Sturzprozesse zu erwarten
- Gefährdung durch Sturzprozesse nicht zu erwarten; keine Befassung von ExpertInnen erforderlich, außer seitens RaumordnerInnen besteht der Verdacht auf Gefährdung (stumme Zeugen ...)




Anmerkung: Ein „gelber“ Hinweisbereich kann hier aufgrund der sehr groben und ungenauen Eingangsdaten und der angewandten Methode (Pauschalgefälle) nicht ausgeschieden werden. Energie- und Sprunghöhenangaben können aus dieser Methode nicht abgeleitet werden.

Kommunale Ebene und Objektebene




- weiß: keine Blockdurchgänge
- gelb: Energien < 100 kJ (objektintegrierter Schutz möglich)
- rot: Energien > 100 kJ (objektintegrierter Schutz „nicht“ möglich)

Beispiele: eine 50 cm starke Stahlbetonmauer kann bis zu 300 kJ aufnehmen – dabei wird die Mauer jedoch strukturell massiv beschädigt. Eine Holzriegelkonstruktion kann ca. 50 kJ aufnehmen.

Kommunale Ebene – örtliche Raumordnung

-  orange Bereiche – zwingend ein ExpertInnengutachten im Detailmaßstab erforderlich, Beauftragung durch Gemeinde.
-  gelbe Bereiche – Konsultation einer/s ExpertIn, Vorgutachten – dieses kann dann zur Forderung eines ExpertInnengutachtens analog zu Orange führen (Vorbegutachtung gegebenenfalls genaue Erkundung)
-  weiße Bereiche (sofern in Inventarkarte keine Info zu MB vorliegt) – Konsultation RaumordnerIn, diese/r kann bei Verdacht GeologIn beiziehen (Nur bei augenscheinlichen Hinweisen Vorbegutachtung)

Objektebene – Flächenwidmungsplan – Bauverfahren

-  Widmung im Hinblick auf Sturzprozess- oder Rutschungsgefährdung nicht möglich;
-  Widmung im Hinblick auf Sturzprozess- oder Rutschungsgefährdung nur mit Einschränkungen möglich;
-  Keine Sturzprozess oder Rutschungs-Gefahr erkennbar: Widmung im Hinblick auf eine allfällige Sturzprozess-Gefährdung möglich;

4 Schlussfolgerung und Ausblick

Gravitative Massenbewegungen haben ihren Ursprung oft in Gebieten, die außerhalb des raumrelevanten Raumes liegen. Auch schadensensible Infrastruktureinrichtungen wie z. B. Verkehrswege und die touristische Nutzung befinden sich außerhalb dieser definierten Bereiche. Daher ist die flächendeckende Erfassung der naturgefahrnsensiblen Räume erforderlich. Eine regionale, flächendeckende Erfassung muss daher bei der Betrachtung gravitativer Massenbewegungen ein allgemeines Ziel sein.

Allerdings gibt es vor allem abseits bestehender Siedlungsräume oft nur unzureichende Aufzeichnungen über Ereignisse, und flächendeckende Parameterkarten wie beispielsweise geologisch/lithologische Basisinformationen sind nur in einem Maßstab von 1:200.000 bis 1:50.000 verfügbar. Bei den verfügbaren geologisch/lithologischen Karten handelt es sich um sogenannte abgedeckte Karten, die die für Massenbewegungen relevanten ingenieurgeologischen Eigenschaften des Raumes nur ungenügend abbilden. Dadurch ist besonders im regionalen Maßstab nur bedingt eine Klassifizierung des Gefahrenpotenziales möglich.

Grundsätzlich sollten Anbruchgebiete und Wirkungsräume sowohl bei Sturzprozessen als auch bei Rutschungen (inklusive Hangmuren) getrennt betrachtet und dargestellt werden. Die Darstellung erfolgt in Form einer Gefahrenhinweiskarte, die die Disposition und den Wirkungsraum differenzierbar darstellen sollte. Die Abschätzung der Disposition für Rutschungen im Lockergestein erfolgt bei lückenhafter Dokumentation mittels heuristischer, auf ExpertInnenwissen basierenden Verfahren. Bei ausreichenden Rutschungsinventaren sind statistische Ansätze zu bevorzugen, die eine quantitative Klassifizierung der Rutschungsanfälligkeit ermöglichen. Liegen gute Inventardaten vor, so muss die Ergebnislänge über eine Validierung abgeschätzt werden. Physikalisch basierte Ansätze kommen aufgrund der erforderlichen detaillierten geotechnischen Parameter meist nur auf Objektebene zum Einsatz. Bei Sturzprozessen sollte eine Klassifizierung der Anfälligkeit nur über detaillierte Geländeerhebungen erfolgen. Die Simulation des Sturzraumes bei Sturzprozessen erlaubt eine grobe Klassifizierung in Abhängigkeit von der Distanz zur Klippe.

Der Wirkungsraum bei flachgründigen Rutschungen kann hingegen wegen unzureichender Informationen zu relevanten Parametern (z. B. Fließeigenschaften des Materials) nur generell umrissen werden, eine Klassifizierung kann deshalb unterbleiben. Die Plausibilität der regionalen und kommunalen Gefahrenhinweiskarte sollte durch Geländeerhebungen in ausgewählten, repräsentativen Teilbereichen geprüft werden.

Da der Aufwand für die Erstellung von Dispositions- und Gefahrenhinweiskarten mit dem Analyseziel steigt, wird seitens der Arbeitsgruppe Geologie ein „Top-down-Verfahren“ entsprechend der definierten Bearbeitungsebenen vorgeschlagen. Das mehrstufige Verfahren gliedert sich wie folgt:

- Regionale Bearbeitungsebene: Die flächendeckende Gefahrenhinweiskarte gibt eine grobe Übersicht und erlaubt erste Flächenvergleiche für die Region. Sie dient als Grundlage zur Erkennung möglicher Konflikte durch Nutzungen in Gefahrengebieten.
- Kommunale Ebene: Aus der Gefahrenhinweiskarte wird für den erweiterten raumrelevanten Bereich festgelegt, in welchen Gebieten ein Handlungsbedarf hinsichtlich weitere Untersuchungen auf Objektebene besteht. Klassifizierte Gefahrenhinweiskarten in dieser Bearbeitungsebene erfordern bei Sturzprozessen eine relativ grob gerasterte aber flächige ingenieurgeologische Kartierung mit Erfassung der prozessrelevanten Daten (bei Rutschungen empfehlenswert), wie insbesondere von Strukturen und Hinweisen, die von historischen Ereignissen zeugen. Die Ereignisdokumentation

historischer Daten ermöglicht eine Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse. Bei Erkennen einer Relevanz ist auf der Objektebene, in Abhängigkeit von der Vulnerabilität der betroffenen Infrastruktur eine Detailuntersuchung (Gutachten) anzuordnen.

→ Objektebene: Die Detailuntersuchungen sind entsprechend des Standes der Technik auf Basis örtlich verdichteter Informationen zu relevanten Parametern durchzuführen, um die Eignung der Fläche für deren Nutzung und allfällige bauliche Auflagen in Abhängigkeit von Ereignisintensität und Ereigniswahrscheinlichkeit festzulegen.

Für die Gefahrenbeurteilung sind Informationen über stattgefundenere Ereignisse von entscheidender Bedeutung. Die systematische Erfassung von Ereignissen (Ereigniskataster) ist daher für die Gefahrenbeurteilung und für die Qualität der Gefahrenhinweiskarten eine Grundbedingung. Die Berücksichtigung der Informationen, die im Zuge der Flächenbegehungen (bei festgestelltem Handlungsbedarf) durch ExpertInnen gewonnen werden, ermöglicht eine Ergebnisverbesserung für folgende Analysen (iterativer Prozess). Der Aufbau neuer bzw. die Weiterführung bestehender Strukturen und Datenbanken für diesen Zweck wird angeregt, damit diese Informationen nicht verloren gehen.

Grundlegend ist festzuhalten, dass sich alle vorgestellten Bereiche sehr rasant weiterentwickeln. Diese Empfehlung soll nur als Grundgerüst einer abgestuften Vorgangsweise bei der räumlichen Bearbeitung gravitativer Massenbewegungen verstanden werden. Der jeweilige Einsatz muss entsprechend der Fragestellung, der zur Verfügung stehenden Daten, dem dann vorhandenen Stand der Technik und den zur Verfügung stehende Ressourcen abgestimmt und umgesetzt werden.

5 Literatur

- Andres P., Hagen K., Lang E., Sary U., Gartner K., Herzberger E., Riedel F. und Haiden T. (2007): Dokumentation und Analyse der Schadensereignisse 2005 in den Gemeinden Gasen und Haslau (Steiermark). BFW-Dokumentation, Schriftenreihe des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft, Wien, Nr. 6.
- Andres P., Hagen K., Fromm R., Gauer P., Höller P., Klebinder K., Kohl B., Lang E., Markart G., Perzl F., Sary U. und Zeidler A. (2010): AdaptEvent. Analyse der Sicherheit und Genauigkeit von Bemessungswerten bei gravitativen alpinen Naturgefahren und Ableitung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel. Endbericht des BFW im Auftrag des BMLFUW im Rahmen des EU Projekts AdaptAlp ("Adaptation to Climate Change in the Alpine Space"), Wien.
- BAFU (Stand 1.2013): Sivaprotect, Prozessmodellierung, <http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01920/01964/index.html?lang=de>
- Bäk R., Raetz H., Mayer K., Poschinger A. und Posch-Trotzmüller G. (2011): Mapping of Geological Hazards: Methods, Standards and Procedures (State of Development) – Overview. Journal für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlagschutz, Heft 166: 24–46
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (2009): Projekt Georisiken im Klimawandel. Vorhaben Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen. Steinschlag-Felssturz-Rutschung-Hanganbruch. Alpenanteil Landkreis Miesbach. Abschlussbericht UmweltSpezial.
- Beguería S. (2006): Validation and evaluation of predictive models in hazard assessment and risk management. *Natural Hazards*, 37: 315–329.
- Bell R. (2007): Lokale und regionale Gefahren- und Risikoanalyse gravitativer Massenbewegungen an der Schwäbischen Alb. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Bell R., Petschko H., Proske H., Leopold P., Heiss G., Bauer C., Goetz J., Granica K. und Glade T. (2013): Methodenentwicklung zur Gefährdungsmodellierung von Massenbewegungen in Niederösterreich – MoNOE, Vorläufiger Endbericht, Wien.
- Bertrand M., Liébault F. und Piégay H. (2012): Susceptibility of small upland catchments to debris flow. *Interpraevent 2012*, Vol. 1, Grenoble, Frankreich: 47–58.
- BMLFUW (2011): die.wildbach – Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung. BMLFUW, Wien.
- Brenning A. (2005): Spatial prediction models for landslide hazards: review, comparison and evaluation. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 5: 853–862.
- Chung C. F. und Fabbri A. G. (2003): Validation of spatial prediction models for landslide hazard mapping. *Natural Hazards* 30: 451–472.
- Cohen J. (1960): A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement* 20: 37–46.
- Corominas J. und Mavrouli O. (2010): SafeLand-FP7 Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk assessment and zoning – Deliverable 2.4 <http://www.safe-land-fp7.eu/results/Documents/D2.4.pdf>.
- Dahl M.-P. J., Mortensen L. E., Veihe A. und Jensen N. H. (2010): A simple qualitative approach for mapping regional landslide susceptibility in the Faroe Islands. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 10: 159–170.

- Domaas U. (1985): *Rekkevidden av steinsprang*. Oslo. NGI, 58500 - 1.
- Dorren L. K. A. und Seijmonsbergen A. C. (2003): Comparison of three GIS-based models for predicting rockfall runoff zones at a regional scale. *Geomorphology* 56: 49–64.
- Evans S. G. und Hungr O. (1993): The assessment of rockfall hazard at the base of talus slopes. *Canadian Geotechnical Journal* 30: 620–636.
- Glade T., Bell R., Dobesberger P., Embleton-Hamann C., Fromm R., Fuchs S., Hagen K., Hübl J., Lieb G., Otto J.C., Perzl F. Peticzka R., Prager C., Samimi C. Sass O., Schöner W., Schröter D., Schrott L., Zangerl C. und Zeidler A. (2014): Der Einfluss des Klimawandels auf die Relief-sphäre. - In: *Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14)*. Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich: 557–600.
- Grundner M. (1984): Ein Beitrag zu Beurteilung von Naturgefahren im Hinblick auf die Erstellung von mittelmaßstäbigen Gefahrenhinweiskarten (mit Beispielen aus dem Berner Oberland und der Landschaft Davos). *Geografica Bernensia* G23, Bern.
- Guzzetti F. (2005): *Landslide Hazard and Risk Assessment*. Ph.D. Thesis, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Univ. Bonn. <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2006/0817/0817.pdf>
- Guzzetti F., Reichenbach P., Ardizzone F., Cardinali M. und Galli, M. (2006): Estimating the quality of landslide susceptibility models. *Geomorphology* 81: 166–184.
- Hochschwarzer M. (2009): Vergleich von Simulationsmodellen zur Reichweitenabschätzung alpiner Murgänge, Diplomarbeit IAN –BOKU, Wien.
- Interreg IV A, Project Nr. 1381, acronym: MassMove (2011): *Guideline of Geological Landslides Susceptibility /Hazard Mapping – Part B: Handbook of landslide susceptibility and hazard mapping*.
- Liener S., Pfeifer R. und Giamboni M. (2008): Simulation von Gefahrenhinweisflächen als Grundlage zur Schutz-waldausscheidung in der Schweiz. *Interpraevent 2008, Conference Proceedings* Vol. 2.
- MassMove (2011): Mindeststandards zur Erstellung von Gefahrenkarten zu Rutschungen und Steinschlägen als Werkzeug für vorbeugende Katastrophenvermeidung, Interreg IV Projekt. http://www.ktn.gv.at/283664_DE-Themenstartseite_Geologie_und_Bodenschutz-Mass-Move
- McKinnon M. (2010): *Statistical Analyses of Physical Characteristics and Model Parameters*. Masterthesis, Univ. of British Columbia, Vancouver.
- Melzner S., Tilch N., Lotter M. und Kociu A. (2009): Entwurf zur Entwicklung einer Bearbeitungsstrategie für die Einschätzung des Gefahrenpotenzials durch Sturzprozesse im Rahmen von Regionalstudien.
- Melzner S. (2012): Simulation of rockfall trajectories using process-based models, 14.02.2012, Vortrag beim Yosemite Forum, Yosemite National Park, Kalifornien, USA.
- Melzner S., Lotter M., Tilch N. und A. Kociu (2012): Rockfall susceptibility assessment at the regional and local scales as basis for planning site-specific studies in the Upper Moelltal (Carinthia, Austria). *Berichte der Geologischen Bundesanstalt* 91.
- Melzner S. und Preh A. (2012): Sturzmodelle und ihre Anwendbarkeit in der Praxis. *Zeitschrift für Wildach-, Lawinen-, Erosions-, und Steinschlagschutz*, Heft 169.
- Melzner S. und Guzzetti F. (2014): A comparison of rock fall inventories in Austria and Italy. *EGU abstract*, 2014, Wien.
- Mölk M., Poisel R., Weibold J. und Aangerer H. (2008): Rockfall Rating Systems: Is there a comprehensive method for hazard zoning in populated areas?. *Conference Proceedings Interpraevent 2008 in Dornbirn*, Vol 2, Klagenfurt: 207–218.
- Moser M. (1986): Ingenieurgeologische Karten für die Gefahrenzonenplanung in Hangbereichen. *Mitteilungen Gesellschaft Geologie Bergbaustudien Österreich* 33: 57–76.
- O'Brien J. S. (2008): *FLO-2D User's Manual*, FLO-2D Software, Inc., Nutrioso, AZ.
- Onofri R. und Canadian C. (1979): Indagine sui limiti di massima invasione dei blocchi franati durante il sisma del Friuli del 1976. - In: *Considerazioni sulle opere di difesa*. Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia e Università degli Studi di Trieste, Trieste (Cluet Publisher).
- PARAMount (2012): Report on the implementation of regional methods and operative tools for debris flow hazard assessment (WP 6) Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig. www.paramount-project.eu
- Petschko H., Brenning A., Bell R., Goetz J. und Glade T. (2013): Assessing the quality of landslide susceptibility maps – case study Lower Austria. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 14: 95–118.

- Posch-Trötzmüller G. (2010): WP 5.1 Hazard Mapping – Geological Hazards, AdaptAlp – Final report, DE-Geologie und Bodenschutz-GB Gefahrenhinweiskarten http://www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.ktn.gv.at%2F197395_DE-Geologie_und_Bodenschutz-GB_Gefahrenhinweiskarten&ei=VyODU6KJBsis7QaY-4CYAw&usg=AFQjCNEITpiUn7CG5ugvroDGnqU3LRy-syA&bvm=bv.67720277,d.ZGU
- RAMMS (rapid mass movement system, Stand 12. 2013): Two-dimensional dynamics modeling of rapid mass movements in 3D alpine terrain, <http://ramms.slf.ch/ramms/>
- Rickenmann D. und Scheidl C. (2010): Modelle zur Abschätzung des Ablagerungsverhaltens von Murgängen. Wasser Energie Luft 102: 17–26. Rickenmann D. (2005): Runout prediction models. - In: Jakob M. und Hunger O. (Hrsg.): Debris-flow Hazards and Related Phenomena. Springer, Berlin: 305–324.
- Rickenmann D. (1999): Empirical Relationships for Debris Flows. Natural Hazards 19: 47–77.
- Scheidl C. und Rickenmann D. (2010): Empirical prediction of debris-flow mobility and deposition on fans. Ears Surface Processes and Landforms 35: 157–173.
- Scheidl C. und Rickenmann D. (2008): Ablagerungsverhalten und Reichweiten alpiner Murgänge. Interpretvent 2008, Conference Proceedings Vol. 1.
- Schwarz L. und Tilch N. (2008): Möglichkeiten und Limitierungen der Regionalisierung mittels Neuronaler Netze am Beispiel einer Rutschungsanfälligkeitkarte für die Region Gasen-Haslau.- In: Strobl J., Blaschke T. und Griesebner G. (Hrsg.): Angewandte Geoinformatik 2008, Beiträge zum 20. AGIT-Symposium, Salzburg: 643–648.
- Sosio R., Crosta G. und Hunger O. (2008): Complete dynamic modelling calibration for the Thurwieser rock avalanche (Italian Central Alps). Engineering Geology 100: 11–26.
- Tilch N. (2010): Räumliche und skalenabhängige Variabilität der Datenqualität und deren Einfluss auf mittels heuristischer Methode erstellte Dispositionskarten für Massenbewegungen im Lockergestein – eine Fallstudie im Bereich Niederösterreichs. Poster im Rahmen des 12. Geoforum Umhausen 14.–15.10.10, Niederthai.
- Tilch N., Schwarz L. und Winkler E. (2011a): Einfluss der Prozessdatenqualität auf die mittels Neuronaler Netze, Logistischer Regression und heuristischer GBA-Methode erstellten Dispositionskarten hinsichtlich spontaner gravitativer Massenbewegungen im Lockergestein und die Ergebnisvalidierung. Poster im Rahmen des Geoforums Umhausen, 20./21. 10. 2011, Niederthai.
- Tilch N., Schwarz L., Hage, K., Aust G., Fromm R., Herzberger E., Klebinder K. Perzl F., Proske H., Bauer C., Kornberger B., Kleb U., Pistotnik G. und Haiden T. (2011b): Modelling of Landslide Susceptibility and affected Areas – Process-specific Validation of Databases, Methods and Results for the Communities of Gasen and Haslau (AdaptSlide). Endbericht des Projektes ADAPTSIDE im Rahmen des EU-Projektes ADAPTALP, Wien, Graz, Innsbruck.
- Tuba Z. (2010): Quantifying uncertainties in Landslide Runout Modelling, Master Thesis, Int. Inst. For Geoinformation Science and Earth Observation, Netherlands.
- Van Den Eeckhaut M., Vanwalleghem T., Poesen J., Govers G., Verstraeten G., und Vandekerckhove L. (2006): Prediction of landslide susceptibility using rare events logistic regression: a case-study in the Flemish Ardennes, Belgium. Geomorphology 76: 392–410.
- Van den Eeckhaut M., Reichenbach P., Guzzetti F., Rossi M. und Poesen J. (2009): Combined landslide inventory and susceptibility assessment based on different mapping units: an example from the Flemish Ardennes, Belgium. Natural Hazards and Earth System Sciences 9: 507–521.
- Volkwein A., Schellenberg K., Labiouse V., Agliardi F., Berger F., Bourrier F., Dorren L. K. A., Gerber W., und Jaboyedoff M. (2011): Rockfall characterisation and structural protection – a review. Natural Hazards and Earth System Sciences 11: 2617–2651.

VI MATERIALIEN UND ARBEITSPAPIERE - ARBEITSGRUPPE FACHPLANUNG

THOMAS GLADE¹, MIRA KRAUSE¹ - STUDIE IM AUFTRAG
DES BMLFUW SOWIE WEITERE BEITRÄGE VON:
RAINER BRAUNSTINGL², MICHAEL MÖLK³, ROBERT
ORTNER⁴, ANDREAS REITERER⁵, FLORIAN RUDOLF-MIKLAU⁶
& WALTER SEHER⁷

Die auf Risiken durch gravitative Naturgefahren ausgerichtete Fachplanung stellt der allgemeinen Raumplanung einerseits kartografische Darstellungen von Gefahren und Risiken für die betrachtete Planungsebene und andererseits allgemein anerkannte (normierte) Schutzziele und Sicherheitsgrenzwerte zur Verfügung. In Österreich sind beide Instrumente für gravitative Naturgefahren entweder nur vereinzelt (regional) oder gar nicht verfügbar, sodass Sicherheitsentscheidungen im Raumordnungs- und Bauverfahren jeweils nur im Einzelfall getroffen werden müssen.

Zur Darstellung gravitativer Naturgefahren wird methodisch zwischen Inventarkarten, Gefahrenhinweiskarten, Gefahrenkarten, Risikohinweiskarten und Risikokarten unterschieden. Gefahrenzonenpläne sind durch ein gesetzlich geregeltes Verfahren sowie die Legitimation durch ein staatliches Organ gekennzeichnet. Jedes dieser Plandokumente wird mit unterschiedlichen maßstababhängigen Modellansätzen erstellt. Anhand von Faktenblättern, die im Zuge einer ExpertInnenbefragung von den zuständigen Institutionen ausgefüllt wurden, werden die verschiedenen Ansätze der Gefahrendarstellung vorgestellt und anschließend vergleichend präsentiert. Es kann gezeigt werden, dass aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlagen, der verschiedenen angewandten Methoden und der formalen Präsentation die in Österreich verfügbaren Gefahrendarstellungen nicht direkt vergleichbar sind.

Die Festlegung von konkreten Schutzziele und Sicherheitsgrenzen setzt die Kenntnis von Wiederkehrwahrscheinlichkeit und Intensität des Gefahrenprozesses voraus. Für Sturzprozesse wurde ein erster Entwurf für konkrete Schutzziele erstellt, die im Raumordnungs- und Bauverfahren sowie als Kriterium für die Abgrenzung von Gefahrenzonen und Hinweisbereichen anwendbar sind. Ein gesondertes Sicherheitskriterium wurde für Personen im Freien und VerkehrsteilnehmerInnen vorgeschlagen.

Kernaussagen:

- Im Gegensatz zu den Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinerverbauung existieren keine gesetzlich geregelten Richtlinien zur Bewertung gravitativer Naturgefahren und deren kartografischer Gefahrendarstellung. Die verfügbaren Kartendarstellungen sind nur sehr eingeschränkt miteinander vergleichbar.
- Für die Schutzziele „Schutz des Lebens“ und „Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten“ vor Steinschlaggefahren werden Sicherheitsgrenzwerte vorgeschlagen.

1 Arbeitsgruppe Fachplanung: Ziele, Arbeitsmethoden und Ergebnisse

Die Arbeitsgruppe „Fachplanung“ hat im Arbeitsprozess der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumordnung“ eine wichtige Schnittstellenfunktion zwischen den von der

Arbeitsgruppe „Geologie“ zusammengefassten Methoden der Gefahrenanalyse, Gefahrenbeurteilung und Gefahrendarstellung und dem von der Arbeitsgruppe „Raumplanung“ untersuchten Umgang mit gravitativen Naturgefahren in der überörtlichen und örtlichen Raumordnung, insbesondere der Anwendung von Gefahren(hinweis)karten und Gefahrenzonenplänen. Die

1 Universität Wien, Institut für Geographie und Regionalforschung, Wien.

2 Amt der Salzburger Landesregierung, Referat Landesgeologischer Dienst.

3 Wildbach- und Lawinerverbauung, Stabstelle Geologie, Innsbruck.

4 Amt der Tiroler Landesregierung, Sachbereich Raumordnung.

5 Wildbach- und Lawinerverbauung, Sektion Vorarlberg, Bregenz.

6 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

7 Universität für Bodenkultur, Institut für Raumplanung und ländliche Neuordnung.

eingebraachte Expertise über die Erstellung und Anwendung von kartografischen Gefahrendarstellungen für andere Naturgefahren (insbesondere Hochwasser, Muren, Lawinen) und Erfahrung mit dem Modell der gesetzlich geregelten (§ 11 ForstG, § 42a WRG) Gefahrenzonenplanung in Österreich steuerte wichtige Denkansätze für die Übertragung dieser Fachplanungsprinzipien auf gravitative Naturgefahren bei. Im Zusammenwirken mit den VertreterInnen der Gemeinden in der Partnerschaft wurden außerdem die Informationswirkung und die kommunalen Steuerungseffekte von Gefahrendarstellungen betrachtet. Dem österreichischen Modell der Gefahrenzonenplanung konnten darüber hinaus vergleichbare Modelle in anderen Alpenländern, insbesondere Frankreich (siehe Berger, Seite 75), Schweiz (Loat, Seite 80) und Bayern gegenübergestellt werden.

Der zentrale Beitrag der Arbeitsgruppe „Fachplanung“ war die systematische Aufbereitung der fachlichen, formalen und rechtlichen Grundlagen der in Österreich und im benachbarten Alpenraum verfügbaren Gefahrenkarten und Gefahrenzonenpläne. Diese Sammlung und Analyse wurde im Rahmen einer vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft in Auftrag gegebenen Studie *„Gefahrenzonenkarten und Gefahrenhinweiskarten: Erhebungsansätze, Anwendung und Bedeutung“* von der Universität Wien, Institut für Geografie und Regionalforschung durchgeführt. Den fachlichen Rahmen und das entsprechende ExpertInnennetzwerk stellte das laufende ETZ-Projekt „START_it_up“ im Rahmen des 5. Calls des Alpenraumprogramms zur Verfügung. Die Studie zeigt anschaulich, dass in Österreich bereits zahlreiche Ansätze für Gefahrenkartierungsmethoden betreffend gravitative Naturgefahren entwickelt und zum Teil auch in die Verwaltungspraxis implementiert wurden, allerdings bisher keine formale Grundlage oder einheitliche Standards bestehen. Offen sind vor allem Fragen des Planungsziels, der Planungsgenauigkeit, der Inhalte und Darstellungsform sowie der Zielgruppen. Überwiegend wurden diese Planungen bisher für interne Zwecke der Verwaltung (Raumplanung, Landesgeologischer Dienst) einzelner Bundesländer (Niederösterreich, Oberösterreich, Kärnten) oder Verkehrsunternehmungen (ASFINAG) erstellt. Auch die in Vorarlberg geübte Praxis der nach Intensität differenzierten Darstellung von Gefahren infolge Massenbewegungen in den Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinenverbauung geht als Planungsleistung über den gesetzlichen Auftrag des ForstG hinaus. Ebenso fehlen Rechtsgrundlagen für die Umsetzung, Grundsätze für die Information der Öffentlichkeit über diese Gefahrendarstellungen so-

wie Instrumente zur Integration der Gefahrenhinweiskarten über gravitative Naturgefahren ins regionale und kommunale Risikomanagement. Der Vergleich mit anderen Alpenländern (Schweiz, Südtirol, Bayern, Frankreich) zeigt zum Teil weiter fortgeschrittene Modelle in diesen Ländern⁸, die für Österreich – unter Berücksichtigung der naturräumlichen und gesellschaftspolitischen Spezifika – in Grenzen Vorbildfunktion haben könnten.

Die Arbeitsgruppe Fachplanung hat darüber hinaus im Rahmen der Diskussion über Methoden der Gefahrendarstellung und Anwendung derselben in der Raumplanung im ersten Jahr der ÖREK-Partnerschaft als primäre Feedback-Gruppe für die anderen beiden Arbeitsgruppen gewirkt. Im zweiten Jahr der Partnerschaft wurde ein neuer Schwerpunkt im Bereich der Entwicklung von Schutzziele und Sicherheitsniveaus gesetzt. Der Diskurs zwischen geologischer Fachplanung und Raumplanung hat die zentrale Bedeutung einheitlicher Referenzwerte für das angestrebte Sicherheitsniveau und die akzeptablen Risiken deutlich gemacht. Normierte Schutzziele, wie sie beispielsweise für Hochwasser (HQ-100) oder Lawinen (ca. 150-jährliches Ereignis) gesetzlich geregelt sind, sind in Österreich für gravitative Naturgefahren weder in rechtlichen noch in technischen Normen. Für die Sicherheitsentscheidung von Behörden, die Festlegung von Raumplanungszielen oder die technische Bemessung von Schutzbauwerken sind allgemein anerkannte Schutzziele und Sicherheitsgrenzwerte jedoch essenziell. Ebenso scheint es erforderlich, Risiken unterschiedlicher Naturgefahren (z. B. Hochwasser, Massenbewegungen) für Raumplanungsentscheidungen vergleichbar zu machen. Die Arbeit in diesem Bereich hat jedoch gezeigt, dass teilweise keine ausreichenden Datengrundlagen verfügbar sind, um entsprechend dem Frequenz-Magnituden-Konzept des Risikomanagements Wiederkehrwahrscheinlichkeiten von katastrophalen Ereignissen mit ausreichender Sicherheit zu bestimmen. Dies gilt vor allem für den heterogenen Bereich der Rutschungen. Die Naturgefahr Steinschlag ist hinsichtlich der Gefahrenanalyse und Prozessmodellierung leichter zu beschreiben, die Arbeitsgruppe hat daher einen ersten Entwurf für ein Schutzzielkonzept für Steinschlaggefahren vorgelegt, welches sowohl in der Raumplanung als auch zur Planung technischer Schutzmaßnahmen anwendbar ist. Mit der ONR 24810 steht zudem eine normative Technikregel zur Verfügung, die die Basis für ein technisches „Bemessungsereignis Steinschlag“ bietet. Das Konzept kann in weiterer Folge auch für die Festlegung von Kriterien für Gefahrenkarten oder Gefahrenzonenpläne für Steinschlag herangezogen werden.

8 Siehe auch Kapiteln 4.5 und 4.6.

2 Gefahrenzonenkarten und Gefahrenhinweiskarten: Erhebungsansätze, Anwendung und Bedeutung für die Raumplanung

Thomas Glade & Mira Krause

Mit Beiträgen von: Florian Rudolf-Miklau⁹, Richard Bäk¹⁰, Wolfgang Gasperl¹¹, Gerhard Koch¹², Christoph Kolmer¹³, Günther Kundela¹⁴, Hans Jörg Laimer¹⁵, Susanne Mehlhorn⁹, Michael Mitter¹⁶, Gilbert Pomaroli¹⁷, Andreas Reiterer¹⁸, Andreas Rimböck¹⁹, Peter Thom²⁰, Andreas Schindlmayr²¹

2.1 Einleitung

Gravitative Naturgefahren betreffen in Österreich neben dem Alpenraum auch Teile des nördlichen und östlichen Alpenvorlandes sowie der böhmischen Masse. Bedenkt man dabei die entstehenden Schäden an Menschen und Gebäuden, so stellt das Einbinden von Gefahrenzonenplänen und Gefahrenhinweiskarten in raumplanerische Entscheidungsprozesse wie Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung ein unverzichtbares Instrument dar.

Die Begriffe wie Gefahrenhinweiskarten, Gefahrenzonenpläne oder Risikokarten werden unterschiedlich verstanden und müssen somit auch für die Raumplanung näher definiert werden. Die auch im Glossar (Anhang) ausführlich dargelegte, international übliche Terminologie ist überblicksmäßig in folgender Tabelle 22 zusammengefasst.

In Österreich existieren keine oder gesetzlich geregelte Definitionen oder rechtlich verbindliche Richtlinien für die kartografische Darstellung von Gefahren und Risiken gravitativer Naturgefahren. Daher werden Begriffe teilweise von den Institutionen divergierend und entsprechend den internen Richtlinien verwendet. Daraus resultiert auch, dass die später in den jeweiligen Teilkapiteln benutzten Begriffe nicht immer synonym zu verstehen sind. Nichtsdestotrotz kann eine allgemeine Systematik festgelegt werden, in welche die meisten der nachfolgend dargestellten Gefahrendarstellungen eingeordnet werden können.

Gefahrenhinweiskarten bieten eine allgemeine Grundlageninformation über das räumliche Auftreten von gravitativen Naturgefahren und weisen auf die Notwendigkeit der Berücksichtigung dieser Gefahren bei raumbezogenen Aktivitäten hin. Dadurch kann frühzeitig auf potenzielle Gefahren aufmerksam gemacht und rechtzeitig Fachpersonal eingebunden werden. Es besteht ein weites Spektrum von Darstellungsformen unterschiedlichen Inhalts und Aussagekraft, die in der Erstellung teilweise aufeinander aufbauen. Inventarkarten dienen der systematischen Darstellung des erkennbaren Ist-Zustandes von Massenbewegungen; sie sind geeignet, neben der Lage und Ausbreitung der Massenbewegung (Anrisszone, Transportzone, Ablagerungsgebiet) – im Falle von Detailkenntnissen – auch den Zeitpunkt des Ereignisses darzustellen. In einem weiteren Arbeitsschritt werden mittels ExpertInnenwissens, physikalischer Analysen oder statistischer Modellierung potenziell gefährdete Gebiete ausgewiesen, wodurch es möglich wird, Gefahrenhinweiskarten zu erstellen (zu berechnen). Dieser Kartentyp verfügt über Basisinformationen im Sinne einer Inventarkarte und zusätzliche Informationen zur räumlichen Eintrittswahrscheinlichkeit, aber keine Informationen zur Frequenz oder Magnitude der Massenbewegung. Sofern darüber hinaus Daten zum Wiederkehrintervall und zur Prozessstärke verfügbar sind, können Gefahrenkarten berechnet werden. Diese beinhalten zusätzlich Ort und Ausmaß einer tatsächlich vorhandenen Gefahr. Wird außerdem das Schadenpotenzial in der Kalkulation berücksichtigt, so können Risikokarten erstellt werden, welche Informationen zu den potenziell zu erwartenden Schäden enthalten.

9 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

10 Amt der Kärntner Landesregierung, Landesgeologischer Dienst, Klagenfurt.

11 Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Oberösterreich, Linz.

12 Autobahnen- und Schnellstrassen Finanzierungs AG, Graz-Raaba.

13 Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft/Abteilung Grund- und Trinkwasserwirtschaft, Linz.

14 ÖBB Infrastruktur AG/Fachbereich Naturgefahrenmanagement, Wien.

15 ÖBB Infrastruktur AG, Salzburg.

16 Amt der Salzburger Landesregierung, Landesforstdirektion, Salzburg.

17 Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Örtliches Raumordnungsprogramm/Flächenwidmung, St. Pölten.

18 Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Vorarlberg, Bregenz.

19 Landesamt für Umwelt, Abteilung 6/Wasserbau, Hochwasserschutz, Gewässerschutz, Augsburg.

20 Landesamt für Umwelt, Geologischer Dienst, Augsburg.

21 GEO 2 e.U., Büro für Baugeologie & Geowissenschaften Graz.

Tab. 22: Überblick der unterschiedlichen Definitionen räumlicher Darstellungen gravitativer Massenbewegungen

Bezeichnung	Definition
Inventarkarte (alternativ: Prozess- hinweiskatasterkarte, Ereigniskarte, Inventarkatasterkarte)	Kartografische Darstellung aller erfassbaren Informationen über Naturgefahrenprozesse, insbesondere die Lage und Größenordnung der gravitativen Massenbewegungen. Diese Darstellungen können zusammengefasst für alle unterschiedlichen Typen gravitativer Massenbewegungen oder differenziert nach Prozessgruppen und -arten erfolgen. Weitere verfügbare Informationen (u. a. Alter, Oberflächenstrukturen oder Aktivitätsgrad) können ergänzt werden. Maßstab: 1:5.000 bis 1:1.000.000 (je nach Planungsebene).
Gefahrenhinweiskarte (alternativ: Dispositions- karten mit Grund- dispositionskarte und erweiterter Dispositions- karte, Gefahren- potenzialkarte)	Indikative räumliche Darstellung der Prozessanfälligkeit auf Basis von Grundinformationen (u. a. abgeleitet aus der Inventarkarte) und räumlich variablen Standortfaktoren (z. B. Böden, Geologie, Vegetation, Hydrologie, Morphologie, anthropogene Faktoren wie Straßennetz, Hanganschnitte, Drainagen). Es handelt sich daher um ein raumorientiertes, qualitatives bis semiquantitatives Bewertungsverfahren für potenzielle Prozessbereiche (besonders in Bezug auf die Herkunftsbereiche), ohne dass Aussagen zur Intensität und zum Wiederkehrintervall des Prozesses getroffen werden. Maßstab: 1:25.000–1:1.000.000. Es werden in erster Linie regionale, nicht parzellenscharf auswertbare Informationen dargestellt.
Gefahrenkarte in der gesetzlich regelten Form: Gefahrenzonenplan	Eine Gefahrenkarte weist entweder eine zusammengefasste Gefahr aller gravitativen Massenbewegungen oder – im Idealfall – prozessgruppen- oder prozessartspezifische Gefahren aus. Im Gegensatz zur Gefahrenhinweiskartekarte werden quantitative Prozessinformationen zur Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit an einem bestimmten Ort im Untersuchungsraum kartografisch präsentiert. Maßstab: 1:2.000/5.000 (für parzellenscharfe Darstellungen) bis 1:250.000 (für regionale Präsentationen). Aus formalrechtlicher Sicht ist der Gefahrenzonenplan (in Österreich) ein gesetzlich (§ 42a WRG, § 11 ForstG) geregeltes Planungsinstrument, welches Naturgefahren (konkret: Hochwasser, Muren, Lawinen) parzellenscharf darstellt, hinsichtlich der Nutzbarkeit der Fläche für Bau- und Verkehrszwecke differenziert (rote/gelbe Zone) und von dem zuständigen staatlichen Organ (Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) autorisiert/legitimiert wird.
Risikohinweiskarte (alternativ: Risiko- dispositionskarte, Risikoexpositionskarte, Risikopotenzialkarte)	Die Risikohinweiskarte ist eine Erweiterung der Gefahrenhinweiskarte und inkludiert zusätzlich potenzielle Risikoelemente (u. a. Landnutzung, kritische Infrastruktur, Gebäude, ökonomische Wertschöpfung, Personen) und deren Schadenpotenziale. In ihr werden die „Präsenz-wahrscheinlichkeiten“ von potenziellen Schadensobjekten berücksichtigt, ohne dass Aussagen zur Intensität und zum Wiederkehrintervall weder des Prozesses noch der möglichen Konsequenzen dargestellt werden. Maßstab: 1:25.000–1:1.000.000. Es werden nur regionale, nicht parzellenscharf auswertbare Informationen dargestellt. In Österreich bisher nicht verfügbar.
Risikokarte (alternativ: Risikozonenplan)	Die Risikokarte ist eine Folgekarte aus einer Gefahrenkarte und einer ergänzten Risikohinweiskarte. In ihr werden die differenzierten Prozessinformationen mit Intensität und Wiederkehrintervall mit den möglichen Konsequenzen meist quantitativ präsentiert. Die Kalkulation der Konsequenzen wird in einer Risikoanalyse durchgeführt, d. h. es werden für alle Risikoelemente die potenziellen Konsequenzen, unter Berücksichtigung der Vulnerabilitäten gegenüber der identifizierten Gefahr, berechnet. In neuesten Untersuchungen wird auch die Resilienz der Risikoelemente in die Berechnung eingebunden. Maßstab: 1:5.000–1:250.000. In Österreich bisher nicht verfügbar.

Quelle: Eigene Darstellung

Die gesetzlich geregelten Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinerverbauung enthalten einen zusätzlichen Bewertungsschritt hinsichtlich der Nutzbarkeit von Grundparzellen für Bau- und Verkehrszwecke. Es handelt sich dabei um „Gutachten mit Prognosecharakter“ ohne direkte rechtliche Bindewirkung, deren Inhalt jedoch durch Anknüpfung zum Gegenstand rechtsverbindlicher Normen werden kann. In den Gefahrenzonenplänen erfolgt die „parzellenscharfe“ Darstellung roter und gelber Gefahrenzonen für Wildbäche und Lawinen, hingegen werden gravitative Naturgefahren (Steinschlag, Rutschungen) nur indikativ als „braune Hinweisbereiche“ berücksichtigt. Eine systematische Erfassung sowie Aussagen über Frequenz und Magnitude von Massenbewegungen sind in den gesetzlichen Grundlagen und Richtlinien nicht vorgesehen.

Im Zuge der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ wurde ein Vergleich der aktuell in Österreich angewendeten Ansätze der Erstellung der Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenzonenpläne durchgeführt. Die in Tabelle 22 angesprochenen Risikohinweiskarten und Risikozonenpläne sind in Österreich bisher nicht verfügbar und daher nicht Teil dieser Untersuchung.

Ziel dieser Untersuchung war es, den Status und die Planungspraxis der kartografischen Darstellung von gravitativen Naturgefahren in Österreich übersichtlich aufzubereiten. Abgesehen von den Gefahrenzonenplänen der Wildbach- und Lawinerverbauung sind die meisten Gefahren(hinweis)karten nicht näher geregelte Planungsmaßnahmen von Institutionen in ihrem Wirkungs- und Zuständigkeitsbereich mit überwiegend interner Informationswirkung oder haben den Charakter von Pilotprojekten. Für die Darstellung gravitativer Naturgefahren sind zwar zahlreiche wissenschaftliche Vorschläge verfügbar, es existiert jedoch weder ein Mindeststandard noch eine allgemein gültige Richtlinie oder Norm. In der vorliegenden Untersuchung steht die Gegenüberstellung der wichtigen Merkmale wie die Datengrundlage, der Methodik und der Umsetzung im Vordergrund. Als Ergebnis werden die derzeit verwendeten Karten hinsichtlich ihrer Interpretation und ihrer limitierenden Faktoren in der jeweils benutzten Terminologie präsentiert. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Bedeutung für die Raumplanung.

2.2 Methodik der Untersuchung

Die Untersuchung des Status der kartografischen Darstellung von gravitativen Naturgefahren in Österreich wurde mithilfe von Faktenblättern im Zuge einer ExpertInnenbefragung durchgeführt. Diese Faktenblätter wurden von folgenden Institutionen bearbeitet:

- Wildbach- und Lawinerverbauung
- Amt der Kärntner Landesregierung
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
- Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
- ÖBB-Infrastruktur AG
- ASFINAG Baumanagement GmbH
- Landesforstdirektion Salzburg
- Bayrisches Landesamt für Umwelt
- GEO 2 e.U., Büro für Baugeologie & Geowissenschaften

Weitere Kartendarstellungen sind für das Burgenland und die Steiermark in Ausarbeitung, dazu waren noch keine Informationen verfügbar.

Die Übersichtstabelle zu den Gefahrenzonenplänen und Gefahrenhinweiskarten wurde mittels ExpertInnenbefragung und Literaturrecherche sowie den bereits erwähnten Faktenblättern für die Prozesse „Steinschlag“ und „Rutschung“ entwickelt. Dabei wurde eine Trennung der beiden genannten Prozesse vorgenommen, da diese hinsichtlich der Erhebungs- und Umsetzungsmethodik zu unterschiedlichen Ergebnissen in der Gefahreninterpretation führen. Das Ziel war eine detaillierte Beschreibung der wichtigsten Merkmale im Erstellungs- und Darstellungsprozess, um resultierend aus der verwendeten Datengrundlage und Methodenwahl, die Interpretation und Aussagekraft der einzelnen Karten und die konkrete Bedeutung für die Raumplanung aufzuzeigen.

Neben umfassender Literaturrecherche in Fach- und Hauptbibliotheken (Universität Wien, Universität für Bodenkultur) der internetgestützten Suchmaschine „Scopus“ und „Web of Science“ für online verfügbare wissenschaftliche Fachzeitschriften und Journalbeiträge wurden die in der ÖREK-Partnerschaft involvierten ExpertInnen um ihre Unterstützung gebeten. Die mittels Literaturrecherche für die einzelnen Bundesländer erstellten Faktenblätter konnten somit mit dem jeweiligen ExpertInnen- und Fachwissen überprüft und ergänzt werden. In einem weiteren Arbeitsschritt erfolgte die Überarbeitung der Faktenblätter hinsichtlich einer einheitlichen Struktur und Ergebnispräsentation.

Im folgenden Abschnitt werden die Faktenblätter einzeln und detailliert vorgestellt. Die beiden Unterkapitel „Interpretation“ und „Bedeutung für Raumplanung“ stellen feste Bestandteile dar, um eine systematische Vergleichbarkeit der Gefahrenhinweiskarten und Gefahrenkarten zu gewährleisten. Es wird festgehalten, dass versucht wurde, den von den jeweiligen ExpertInnen vorgegebenen Wortlaut der zurückgeschickten Faktenblätter beizubehalten, um jegliche Fehlinterpretation der verwendeten Termini zu vermeiden.

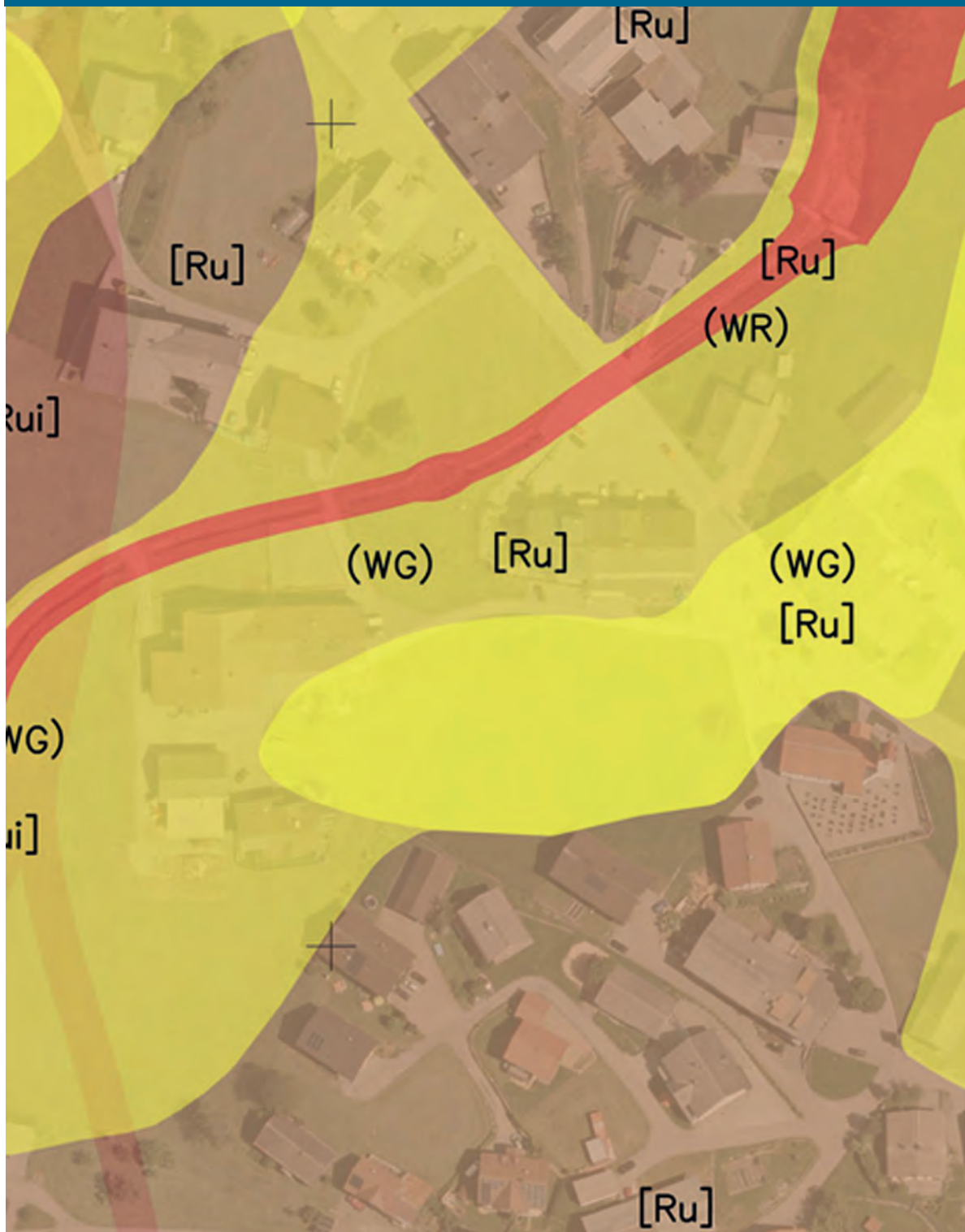
2.3 Ergebnis: Faktenblätter zur Gefahrendarstellung von Steinschlag und Rutschungen

2.3.1 Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung

Faktenblatt Rutschung und Steinschlag

Beschreibung:	Der Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung ist ein gesetzlich geregeltes flächenhaftes Gutachten über die Gefährdung durch Wildbäche und Lawinen und kann auch Hinweise auf die Naturgefahren Steinschlag und Rutschungen enthalten. Er dient als Planungsgrundlage von Schutzmaßnahmen durch die Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung sowie zur Abschätzung der Dringlichkeit dieser Maßnahmen. Darüber hinaus ist der Gefahrenzonenplan so zu erstellen, dass er als Grundlage für die Raumplanung und das Bau- und Sicherheitswesen dienen kann. Im Bundesland Vorarlberg erfolgt – über die gesetzlichen Bestimmungen des ForstG hinausgehend – eine nach Intensität differenzierte Darstellung von Steinschlag- und Rutschungsgefahren.
Daten- grundlage:	Historische Methode: Ortschroniken, alte Fotos und Luftbildserien Geologie: Geologische Karte der Geologischen Bundesanstalt; andere geologische Erhebungen, Kartierungen, Gutachten DGM: Höhenmodell mit einer Auflösung von 1 m, Genauigkeit: 2s = +-30 cm Laserscanning: Hillshade Örtliche Begehungen: Erhebungen von Hinweisen und „Stummen Zeugen“, wie Ausbruchsnischen, Schäden an Gebäude und Verkehrswegen (Risse, Versetzungen usw.), schräg stehende Bäume, Rutschablagerungen Örtliche Untersuchungen (Bohrungen, Inklinometer, Piezometer usw.) Terrestrische Vergleichsmessungen (z. T. auch Grenzpunktvergleiche) Örtliche Kenntnis: ZiviltechnikerInnen (Fachrichtung Geologie)
Methodik der Erstellung:	Geländekartierung Flächenhafte Modellierung (2D) oder an ausgewählten Profilen (1D)
Darstellung/ Inhalt:	Darstellungsmaßstab: Parzellenscharf, 1:2.000 bzw. digital Untersuchungsgebiet: Hangbereich, aus dem Auswirkungen auf den raumrelevanten Bereich zu erwarten sind. Darstellung im raumrelevanten Bereich Klassifikation: Gefährdungsbereiche als braun gekennzeichnete Hinweisbereiche und braune Hinweisbereiche intensiv dargestellt (Abbildung 40).
Rechtsgrund- lage und Richtlinien:	Forstgesetz 1975 (ForstG), § 11 Gefahrenzonenplanverordnung 1976, GZP –V Gefahrenzonenplanrichtlinie (BMLFUW), http://www.bmlfuw.gv.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/richtliniensammlung/GZP.html
Gefährdungs- stufen, Signaturen:	rote und gelbe Gefahrenzonen für Wildbach- und Lawinengefahren braune Hinweisbereiche: sind jene Bereiche, die vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehende Rutschungen, ausgesetzt sind. Nach Intensität differenzierte Darstellung in Vorarlberg (Abbildung 40): brauner Hinweisbereich: Hinweis, dass Gefahr besteht und die Möglichkeit eines Auftretens von Rutschungen vorhanden ist. Die Auswirkungen können durch Maßnahmen an einem zu errichtenden Gebäude (Typ Wohnhaus) mit vertretbarem Aufwand beherrscht werden. brauner Hinweisbereich intensiv: Nach derzeitigem Wissensstand ist die Errichtung von (Wohn-) Gebäuden, mit vertretbarem Aufwand und ohne hohes Gefährdungsrisiko nicht möglich. Seitens der WLW in Vorarlberg wurde zudem, zur Ausweisung der Hinweisbereiche Rutschung bzw. Rutschung intensiv, ein Kriterienkatalog (internes Dokument: unveröffentlicht) erstellt.
Interpretation:	Gefahrenzonen und braune Hinweisbereich stellen Naturgefahren in abstrakter Form, jedoch parzellenscharf für den raumrelevanten Bereich dar. Außerhalb desselben werden keine Bewertungen durchgeführt. Die Darstellung enthält für das Bemessungsereignis Aussagen über die Bebaubarkeit der Flächen (Bauplatzeignung) sowie das Ausmaß der Einwirkung auf bestehende Gebäude (Objekte).
Anwendung/ Bedeutung für die Raum- planung:	Gefahrenzonenpläne sind so zu erstellen, dass sie auch in der Raumplanung-, im Bau- und im Sicherheitswesen Anwendung finden können. Die Gefahrenzonenpläne entfalten keine direkte Bindewirkung, direkte Bauverbote oder Widmungsbeschränkungen können nicht unmittelbar abgeleitet werden. Allerdings können Gefahrenzonen und Hinweisbereiche als verwiesener Teil von Rechtsnormen oder Planungsakten der Raumplanung Verbindlichkeit erlangen.

Abb. 40: Gefahrenzonenplan WLW-Vorarlberg – Darstellung brauner Hinweisbereiche zu Rutschung (Ru) und Rutschung intensiv (Rui)



Quelle: Land Vorarlberg, BEV, DKM Stand: 01. 04. 2012, Darstellung nicht maßstabsgetreu

Quellen:

Reiterer A. (2013): Schriftliche Information vom 16. 08. 2013

Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung (o. J.): Der Gefahrenzonenplan des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung. Wien. online unter: <http://www.lebensministerium.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/broschueren/GZP.html> (01. 07. 2013)

Schmid F. (2012): Gefahrenzonenplanung. online unter: <http://www.lebensministerium.at/forst/schutz-naturgefahren/wildbach-lawinen/leistungen/Gefahrenzonenplanung.html> (01. 07. 2013).

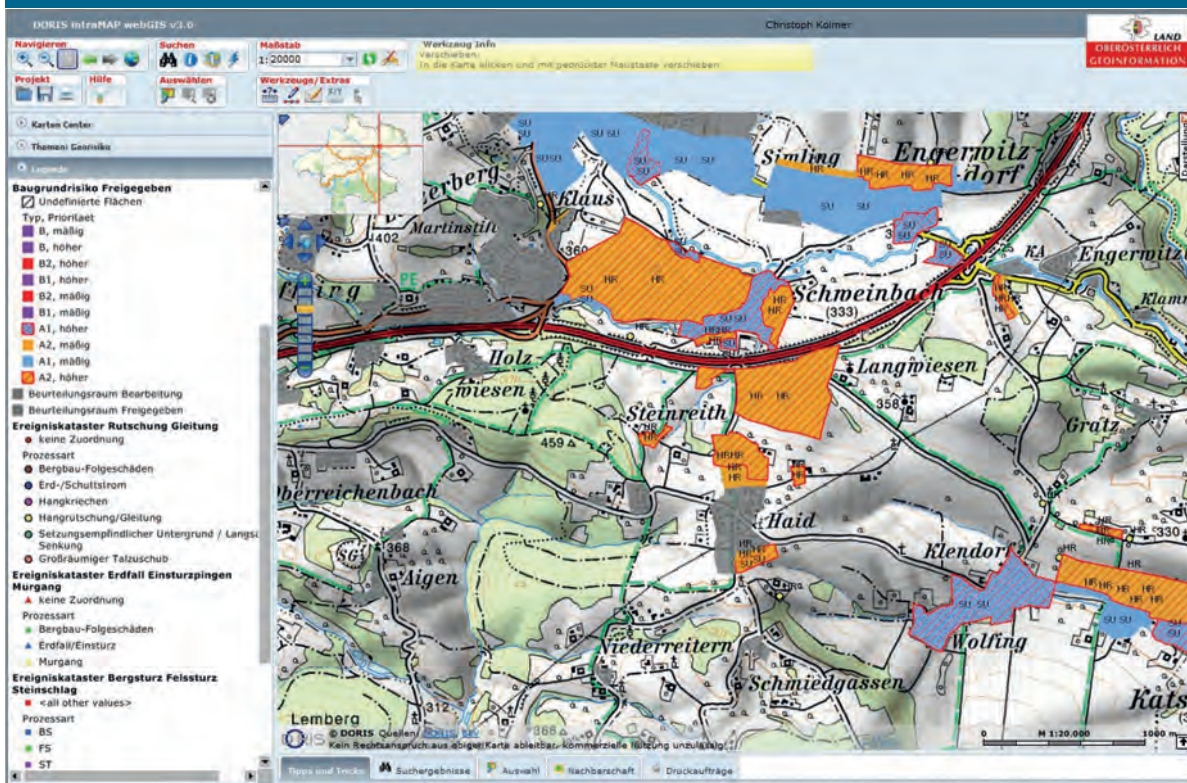
WLW (o. J.): Tabelle zu Methoden der flächenhaften Darstellung gravitativer Naturgefahren. Wien.

2.3.2 Gefahrenhinweiskarte für Oberösterreich

Faktenblatt Rutschung und Steinschlag

Beschreibung:	Die Gefahrenhinweiskarte für Oberösterreich wird im Rahmen des zweistufigen Projektes „Geogenes Baugrundrisiko“ erstellt und beinhaltet Hinweiskartierungen zu potenziellen geogenen Risiken wie Rutschungen, Gleitungen, Setzungen im Bereich der Hauptsiedlungsräume. Diese Hinweiskartierung soll auf kommunaler Ebene vor allem der konkrete Bewertung behördlicher Fragestellungen für das Widmungs- und Bauverfahren zu Verfügung stehen. Somit werden bekannte und erkennbare Anfälligkeiten betreffend der angesprochenen Bewegungstypen und Empfehlungen für den Umgang mit den ausgewiesenen Flächen im Bau- und Widmungsverfahren gegeben.
Datengrundlage:	Digitaler Katasterplan, als Grundlage für WEB GIS-Anwendung Flächenwidmungsplan Geologische Karte, Lineamentkarte DGM-Höhenmodell, ALS-Daten Bekannte Ereignisse und ZeitzeugInnen Übersichtsbegehungen und Dokumentation
Methodik der Erstellung:	Heuristischer Ansatz mit ExpertInnenbeurteilung
Darstellung/Inhalt:	Hinweis auf Rutschungs- und Steinschlaganfälligkeiten Darstellungsmaßstab: Auf Katasterebene Untersuchungsgebiet: Flächendeckend im Hauptsiedlungsraum (Bauland nach Flächenwidmungsplan oder örtlichem Entwicklungskonzept) Klassifikation: Indirekte Hinweise auf Anfälligkeiten/direkte Hinweise auf Anfälligkeiten/direkte Hinweise auf Anfälligkeiten und Überschreiten einer definierten Intensität bzw. Größenordnung (Abbildung 41)
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	Keine Rechtsgrundlage
Gefährdungsstufen, Signaturen:	Siehe Tabelle 23 und 24
Interpretation:	In der Gefahrenhinweiskarte werden bekannte und erkennbare geogene Anfälligkeiten aufgezeigt und den Bau- und Widmungsbehörden Empfehlungen für den Umgang mit den ausgewiesenen Flächen gegeben. Die Gefahrenhinweiskarten geben den Hinweis, dass Anfälligkeiten bestehen. Ereignisse, die bereits stattgefunden haben, werden gemeinsam mit der Intensität von Ereignissen für die Flächenwidmungsplanung, soweit erkennbar, dargestellt. In Form einer digitalen qualifizierten Hinweiskarte, werden die Anfälligkeit in Bezug auf geologische Massenbewegungen in bestehenden Baulandflächen und im Bauerwartungsland flächig abbildet und im Internet für alle betroffenen oberösterreichischen Gemeinden und die Allgemeinheit zur Verfügung gestellt.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Die Gefahrenhinweiskarte steht als Planungsgrundlage für die Gemeinden im Bau- und Widmungsverfahren, wie auch interessierten BürgerInnen zur Verfügung. Zudem wird eine verbesserten Information der Amtssachverständigen im Zuge der aufsichtsbehördlichen Prüfung der Flächenwidmungen bzw. der Festlegungen im Örtlichen Entwicklungskonzept sowie der verbesserten Information der bautechnischen Sachverständigen im Zuge der Bauverfahren gewährleistet. In Abhängigkeit von der Flächenkategorie ergeben sich aus der Karte Empfehlungen zur Handhabung für die Gemeinden als Behörden im Widmungs- und Bauverfahren. So wird bei Flächen mit direkten Hinweisen auf Anfälligkeiten betreffend die angeführten Prozesse bei Überschreiten einer definierten Intensität bzw. Größenordnung der Gemeinde empfohlen, ein entsprechendes geologisches Gutachten von der/vom WidmungswerberIn einzufordern. Die konkreten Beweisthemen für dieses Gutachten werden ebenfalls vorgeschlagen. In analoger Weise soll in allen Flächen mit direkten Hinweisen auf Anfälligkeiten im Bauverfahren vorgegangen werden.

Abb. 41: Projekt Geogenes Baugrundrisiko 2, Altmünster, Oberösterreich



Quelle: © DORIS, Land Oberösterreich, BEV, Stand: 15. 07. 2014, Darstellung nicht maßstabsgetreu)

Quellen:

Kolmer C. (2013): mündliche Information vom 01. 10. 2013

Land Oberösterreich (2013): Projekt Geogenes Baugrundrisiko – Stufe 2, Vergabe von Leistungen zur Bearbeitung der Arbeitsgebiete 1 bis 5, Offenes Verfahren im Oberschwellenbereich. Ausschreibungsunterlagen. GTW-040119/59-2013, Linz.

Land Oberösterreich (2013): Methodikkonzept.

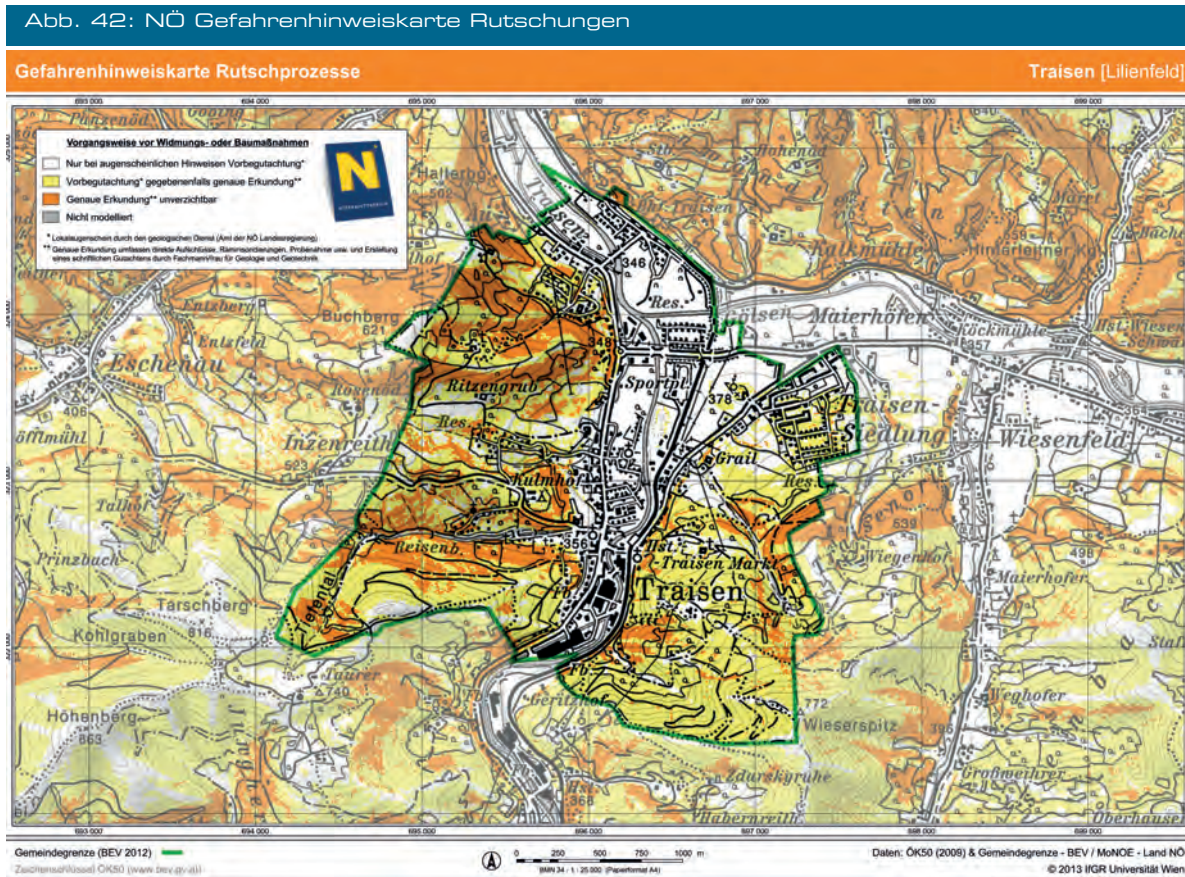
Land Oberösterreich (2013): Handbuch DORIS intraMAP – Applikation Georisiko: 1–7.

Tab. 23: Beurteilungs- und Kennzeichnungsschema für die Hinweisflächen in der Karte

Flächentyp	Beschreibung
Beurteilungsraum	Auf der betrachteten Fläche sind keine Hinweise auf eine Anfälligkeit zu spezifischen, geogenen Massenbewegungen erkennbar.
graue Flächen	Eine Restanfälligkeit kann nicht ausgeschlossen werden.
Flächentyp A mäßige Anfälligkeit	A1 Auf der betrachteten Fläche sind indirekte Hinweise auf eine Anfälligkeit zu spezifischen, geogenen Massenbewegungen erkennbar.
blaue und orange Flächen	A2 Auf Basis dieser Einschätzung lässt sich dem Standort eine mäßige Anfälligkeit zuweisen.
Flächentyp A+ höhere Anfälligkeit	A1+ Auf der betrachteten Fläche sind offensichtliche, direkte Hinweise auf eine Anfälligkeit zu spezifischen, geogenen Massenbewegungen erkennbar.
blaue und orange Flächen mit roter Schraffur	A2+ Auf Basis dieser Einschätzung lässt sich dem Standort eine höhere Anfälligkeit zuweisen.
Flächentyp B	B Auf der betrachteten Fläche sind offensichtliche, direkte Hinweise für eine Anfälligkeit zu spezifischen, geogenen Massenbewegungen erkennbar. Die gesammelten Hinweise erfüllen vereinbarte, prozessspezifische Kriterien für ein Ereignispotenzial mit höherer Intensität.
lila Flächen	

Tab. 24: Arten von Bewegungsanfälligkeit in der Hinweiskarte „Geogenes Baugrundrisiko“

Anfälligkeit zu Naturvorgang	Kürzel in der Karte	Langtext
Rutschungen (Gleiten/Fließen)	HR	Anfälligkeit zu Hangrutschungen
Hangkriechen	HK	Anfälligkeit zu Hangkriechen
Feststoffbewegung am Hang im Allgemeinen	FH	Anfälligkeit zu Feststoffbewegungen am Hang im Allgemeinen
Hangmuren	MU	Anfälligkeit zu Hangmuren (Murgang)
Steinschlag, Felssturz	ST, FE	Anfälligkeit zu Steinschlag oder Felssturz
Bergbaufolgeschäden	BF	Anfälligkeit zu Bergbaufolgeschäden
Bodenabsenkung spontan (Erdfall/Einsturz)	EF	Anfälligkeit zu Erdfall
Bodenabsenkung langsam, begrenzt (Setzungen)	SU	Anfälligkeit zu setzungsempfindlichem Untergrund



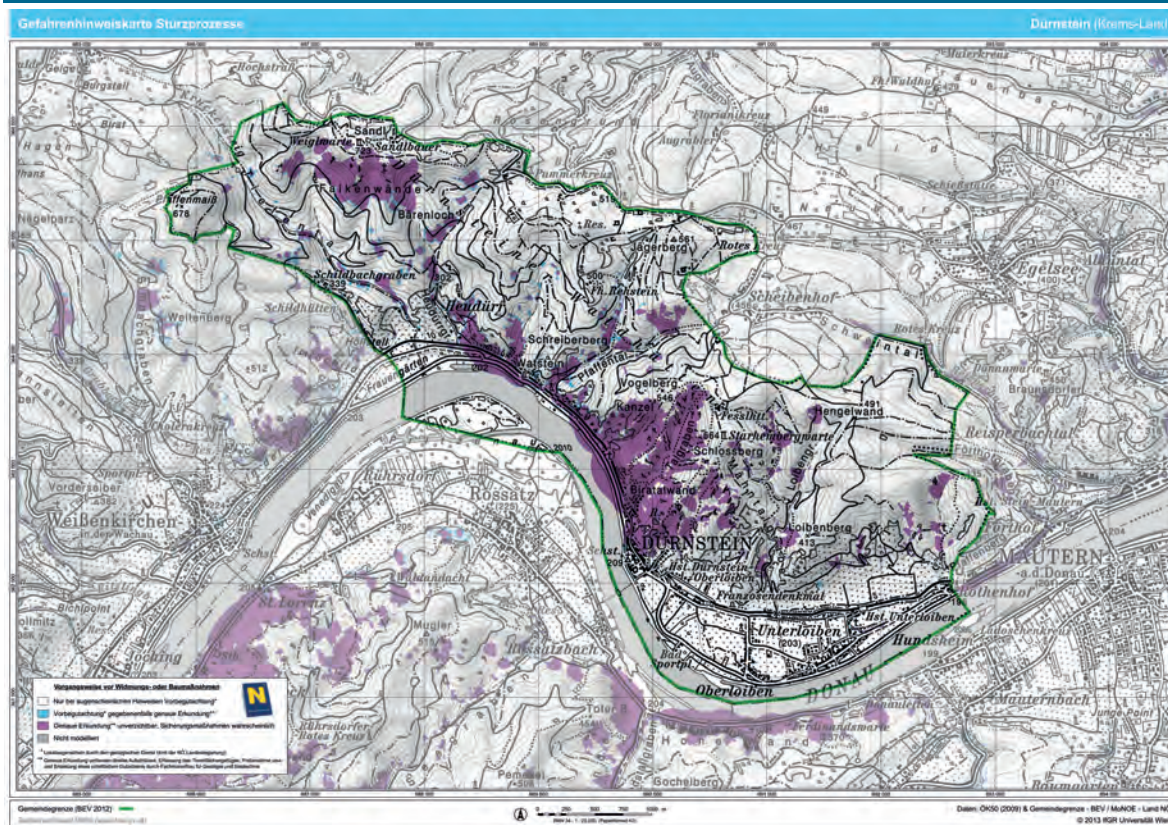
Quelle: Land NÖ, Darstellung nicht maßstabsgetreu

2.3.3 Gefahrenhinweiskarte für Niederösterreich

Faktenblatt Rutschung und Steinschlag

Beschreibung:	Die Gefahrenhinweiskarte für Niederösterreich weist potenziell gefährdete Gebiete aus und implementiert einen etwaigen weiteren Handlungsbedarf für eine genauere Gefahrenerkundung. Die Möglichkeit einer Gefahr wird im Maßstab 1:25.000 dargestellt und dient in Kombination mit lokalen Untersuchungen der örtlichen Raumplanung und insbesondere der Flächenwidmung.
Datengrundlage:	Aktualisierte Inventare aus Datenbanken und Archiven amtlicher Stellen: Insbesondere die geologischen Gutachten des Baugrunderkataster Land NÖ Detaillierte ingenieurgeologische Kartierungen der Testgebiete; Ableiten von Häufigkeiten und Eintrittswahrscheinlichkeit und Aussagen über mögliche auslösende Ursachen sind nicht möglich. Laserscanning-Daten (ALS) als Grundlage für die Modellierungsinputs sowie zur Erstellung/Erweiterung des Rutschungsinventars DGM (1m x 1m) Geologische Karte, Maßstab 1:200.000
Methodik der Erstellung:	Rutschungen:/Steinschlag: Weights of Evidence – Dispositionsmodellierung Logistische Regression – Reichweitenmodellierung Generalisierte Additive Modelle
Darstellung/Inhalt:	Darstellung der Anfälligkeit für Rutschung und Steinschlag Darstellungsmaßstab: 1:25.000 Untersuchungsgebiet: flächendeckend
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	Keine Rechtsgrundlage
Gefährdungsstufen, Signaturen:	Rutschprozesse (Abbildung 42): Gefährdung nicht zu erwarten, geringe Wahrscheinlichkeit (weiß/transparent) Gefährdung nicht auszuschließen, mittlere Wahrscheinlichkeit (gelb) Gefährdung zu erwarten, hohe Wahrscheinlichkeit (orange) Sturzprozesse (Abbildung 43): Gefährdung nicht zu erwarten, geringe Wahrscheinlichkeit (weiß/transparent) Gefährdung nicht auszuschließen, mittlere Wahrscheinlichkeit (blau) Gefährdung zu erwarten, hohe Wahrscheinlichkeit (violett)
Interpretation:	Die Gefahrenhinweiskarte für Niederösterreich stellt einen Überblick der räumlichen Wahrscheinlichkeit des Auftretens dar. Durch die flächendeckende Erfassung potenziell gefährdeter Gebiete tragen Gefahrenhinweiskarten bei korrekter Kartenanwendung maßgeblich zum Schutz vor Risiken und Schäden bei. Im Zuge von ingenieursgeologischen Kartierungen wird der Aktivitätsgrad der einzelnen Rutschung bestimmt. Bei aktiven Rutschungen werden mittels Geländebeobachtungen spezifische Unterscheidungen bestimmt, u. a. langsames Kriechen von Hängen oder einzelne spontan auftretende Anbrüche. Aussagen über die Geschwindigkeiten von Rutschungen können grundsätzlich nicht aus einer einmaligen Beobachtung im Gelände detailliert erhoben, aber doch abgeschätzt werden. Mögliche auslösende Ursachen müssen zusätzlich in Form von unterschiedlicher Szenarienbildung untersucht werden. Der Maßstab 1: 200.000 der geologischen Karte gilt als ein limitierender Faktor in der räumlichen Modellierung. Aussagen zur Eintrittswahrscheinlichkeit oder zur Intensität der möglichen Ereignisse können aus den Kartenwerken nicht abgeleitet werden.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Die Gefahrenhinweiskarte stellt in Gebieten mit gravitativen Massenbewegungen eine unterstützende Planungsgrundlage für Widmungs- und Bauverfahren dar. Es wird zudem eine Handlungsempfehlung für entsprechende Bewilligungsverfahren gegeben. Dabei ist zu beachten, dass in den drei ausgewiesenen Gefahrenklassen keine verbindliche Auskunft über das Vorhandensein bzw. den Ausschluss einer Gefährdung gegeben wird. Zudem wird explizit und eindringlich darauf hingewiesen, dass Gefahrenhinweiskarten keinen Ersatz für Fachgutachten einzelner Hänge oder Lokalitäten darstellen.

Abb. 43: NÖ Gefahrenhinweiskarte Steinschlag



Quelle: Land NÖ, Darstellung nicht maßstabsgetreu

Quellen:

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (o. J.): Anleitung für die Verwendung der Gefahrenhinweiskarte „Rutschprozesse“ und die Gefahrenhinweiskarte „Sturzprozesse“. St. Pölten.

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung (o. J.): Kurzinformation über die Gefahrenhinweiskarte „Rutschprozesse“ und die Gefahrenhinweiskarte „Sturzprozesse“. St. Pölten.

Schweigl J. (2013): Massenbewegungen in Niederösterreich. RaumDialog Nr. 2/2013: 8–10.

Pomaroli G. und Schweigl J. (2013): MoNOE – geogene Gefahrenhinweiskarte für NÖ. Umsetzung, Erfahrungen und Ausblick. - In: Geologische Bundesanstalt (Hrsg.): NÖ GEOTAGE – 19. & 20. 9. 2013, Rabenstein an der Pielach. Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Band 100: 93–96.

Glade T., Leopold P., Petschko H. und Proske H. (2013): Methodenentwicklung für die Gefährdungsmodellierung von gravitativen Massenbewegungen in Niederösterreich. Abschlusspräsentation am 22. 02. 2013 in NÖ Landesregierung, St. Pölten.

Glade T., Petschko H. und Bell R. (2013): Karten zu gravitativen Massenbewegungen. Möglichkeiten und Grenzen ihrer Aussagekraft. RaumDialog Nr. 2/2013: 10–13.

Glade T., Petschko H. und Bell R. (2013): Gefährdungsmodellierung bei gravitativen Massenbewegungen. - In: Geologische Bundesanstalt (Hrsg.): NÖ GEOTAGE – 19. & 20. 9. 2013, Rabenstein an der Pielach. Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Band 100: 54–60.

Bell R., Petschko H. und Glade T. (2013): MoNOE – Modellierung der Rutschprozesse. - In: Geologische Bundesanstalt (Hrsg.): NÖ GEOTAGE – 19. & 20. 9. 2013, Rabenstein an der Pielach. Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Band 100: 77–86.

WLV (o. J.): Tabelle zu Methoden der flächenhaften Darstellung gravitativer Naturgefahren. Wien.

Strobl E. (2010): Bericht: INTERREG IV A „MassMove“, Ingenieurgeologische Kartierung Auenal/Kärnten. Weinitzen.

2.3.4 Gefahrenhinweiskarte für Kärnten

Faktenblatt Rutschung

Beschreibung:	Die Gefahrenhinweiskarte für Kärnten zeigt die räumliche Verteilung naturgefahrensensibler Räume, in denen Rutschungen und Steinschläge auftreten können. Als naturgefahrensensiblen Gebiete gelten Bereiche, in denen die naturräumlichen Voraussetzungen oder Beobachtungen bzw. Folgen von Naturereignissen auf ein Gefährdungspotenzial hinweisen. Die Anbruchgebiete werden hinsichtlich ihrer Anfälligkeit klassifiziert und dargestellt (Dispositionskarte mit drei Klassen). Der mögliche Wirkungsraum „seichter“ Rutschungen, die in den hochanfälligen Gebieten ihren Ausgang nehmen, werden mit einer ARC-GIS-gestützten Modellierung ermittelt. Es wird hierbei keine Aussage über Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit getroffen.
Datengrundlage:	Hochauflösendes Geländemodell: DEM 1m, Airborne Laser Scan Geologische Karten: Maßstab 1:200.000 bzw. 1:50.000, aufgrund des Maßstabes (geringe Auflösung) resultiert eine Unschärfe in der Aussage; somit räumliche Darstellung als „Hinweis“ zu werten; im konkreten Fall zusätzliche Überprüfung (Geländeerhebung) notwendig; Geologische Karten sind nach tektonisch-stratigrafischen Kriterien erstellt; es handelt sich um abgedeckte Karten, wo die für Rutschungen relevanten Deckschichten (Lockergesteine) nur unzulänglich dargestellt sind. Landnutzungskarten: Digitaler Datensatz, 1:5000, Vegetation Ereigniskataster und Karte der Phänomene: Ergänzende Information zur Interpretation der Gefahrenhinweiskarte; Topografische Karten und Luftbilder: Evaluierung der Landnutzung und Geomorphologie, Ergänzende Information zur Interpretation des hochauflösenden Geländemodells Geländeerhebungen zur Plausibilitätsprüfung in ausgewählten Teilgebieten: Lithologie, bodenphysikalische Eigenschaften, Hangneigung, stumme Zeugen, Anbruchnischen (Neigung der Anbruchflächen, Ablagerungen und beobachtbare Reichweiten)
Methodik der Erstellung: von	Anbruchgebiete: Indexmethode (Weights of Evidence) zur Darstellung der Dispositionskarte Ermittlung des Wirkungsraums mittels eines Tools (Arc GIS – Add-Ins); Modellierung ausgehend Startzellen (Geländekanten in hochanfälligen Zonen lt. Dispositionskarte) unter Berücksichtigung von Lithologie (Reibungskoeffizient), Hangneigung und Geländemorphologie sowie Landnutzung Plausibilitätsprüfung durch Überprüfung im Gelände (ausgewählte Bereiche)
Darstellung/Inhalt:	Darstellung von gefährdungsrelevanten Gebieten, getrennt nach Anbruch und Wirkungsraum Darstellungsmaßstab: 1:20.000 Untersuchungsgebiet: Flächendeckend für das Land Kärnten
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	Keine unmittelbare Rechtsgrundlage. Maßgebliche Rechtsnormen: Kärntner RO-Gesetz, LGBL. 76/1969, § 2, Ziff. 4 Alpenkonvention – Protokoll Bodenschutz, BGBl. III Nr. 235/2002, Artikel 10 Ausweisung und Behandlung gefährdeter Gebiete Kärntner Gemeindeplanungsgesetz, LGBL. 23/1995, § 3
Gefährdungsstufen, Signaturen:	Anfälligkeiten klassifiziert in hoch, mittel, gering, für Anbruchgebiete (Disposition). Abgrenzung erfolgt auf Basis indizierter Inventarkarten, Hangneigungsklassen (5° Stufen), Hangneigungsrichtung, Lithologie und Vegetation. Bei der Reichweite sind Bodeneigenschaften, Hangneigungsrichtung, Gefälle, Geländemorphologie, Trägheitseigenschaften und Vegetation wichtig. Wirkungsraum wird für hochanfällige Gebiete, für seichte Rutschungen („Hangmuren“, Erdströme, Schuttströme) dargestellt (Abbildung 44).
Interpretation:	Die Gefahrenhinweiskarte stellt Informationen zum Grad der Anfälligkeit von Rutschung in Form einer Dispositionskarte zur Verfügung. Der Wirkungsraum wird bezogen auf die anfälligen Dispositionsflächen dargestellt. Aufgrund des Maßstabes (1:200.000 und 1:50.000) sind vor allem ingenieurgeologische Daten über detaillierte Rutschungen nicht dargestellt. Dies ergibt bei der Auswertung entsprechende Unschärfen, die nur teilweise durch ExpertInnenwissen ausgeglichen werden können. Neben der statischen Validierung wird durch die empirische Plausibilitätsprüfung im Gelände eine realitätsnahe Wiedergabe der Verhältnisse gewährleistet. Die Gefahrenhinweiskarte ist zugänglich für Behörden und Ämter und legt den weiteren Handlungsbedarf (hoch – geotechnisches Gutachten; mittel – geotechnisches Vorgutachten; gering – im Bedarfsfall Vorgutachten) fest.

Fortsetzung Faktenblatt Rutschung

Anwendung/ Bedeutung für die Raum- planung	<p>Die Gefahrenhinweiskarten liefern Hinweise, wo gefährdete Gebiete vorliegen, so dass bei der Raumplanung auf diese angezeigte Gefährdung Bedacht genommen werden kann. Zudem bietet sich die Möglichkeit, örtliche Entwicklungskonzepte und Flächenwidmungsplanungen zu steuern, wodurch Flächen mit Gefährdungshinweis nach Möglichkeit vermieden werden können. Sollte dennoch eine Nutzung vorgesehen sein, sind bei Flächen mit hoher Anfälligkeit (mit zugeordnetem Wirkungsraum) geotechnische Gutachten vorzulegen. Diese müssen belegen, dass mit technischen Maßnahmen der erforderliche Schutz gewährleistet werden kann. Bei mittlerer Anfälligkeit ist in einem Vorgutachten zu prüfen, inwieweit die Gefährdung für ein Vorhaben relevant und allenfalls mit Standardauflagen beherrschbar ist. Im Einzelfall ist ein geotechnische Gutachten erforderlich. In gering anfälligen Gebieten ist nur im Anlassfall (Vorprüfung durch Raumplanung) eine geotechnische Vorprüfung notwendig. In Summe können die raumplanerischen Aktivitäten effizienter abgewickelt werden.</p> <p>Die Gefahrenhinweiskarte ermöglicht bei Siedlungs- und Infrastrukturplanungen und bei der Festlegung von forstwirtschaftlichen Maßnahmen (z. B. Schutzwaldkategorie) eine Priorisierung des weiteren Handlungsbedarfes.</p>
-----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

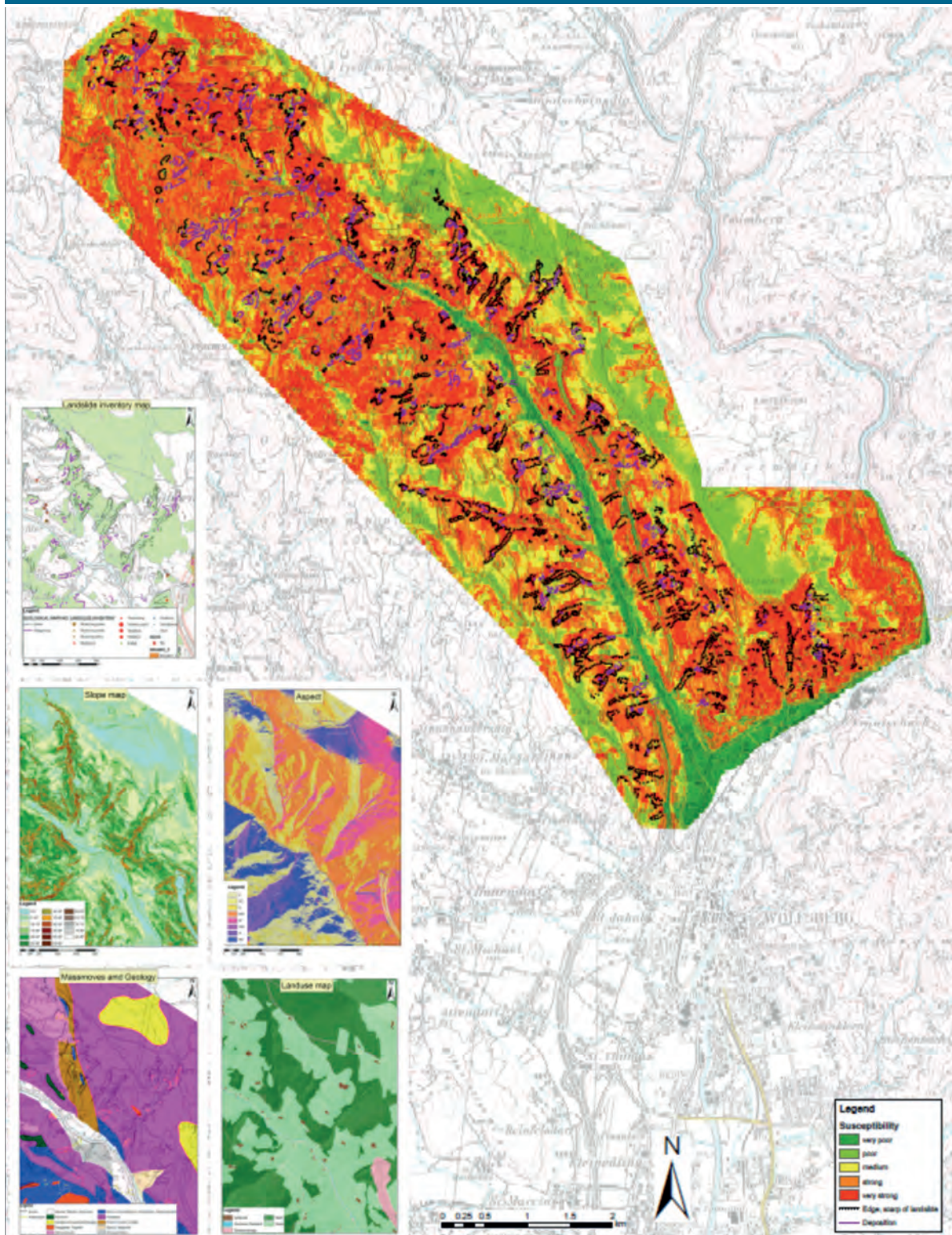
Faktenblatt Steinschlag

Beschreibung:	<p>Die Gefahrenhinweiskarte für Kärnten zeigt die räumliche Verteilung naturgefahrensensibler Räume, in denen Rutschungen und Steinschläge auftreten können. Als naturgefahrensensible Gebiete gelten Bereiche, in denen die naturräumlichen Voraussetzungen oder Beobachtungen bzw. Folgen von Naturereignissen auf ein Gefährdungspotenzial hinweisen. Die abbruchgefährdeten Klippen werden mittels hochauflösendem Geländemodell erfasst und lithologischen Einheiten zugeordnet. Die mögliche Reichweite des potenziellen Steinschlagereignisses wird mittels einer ARC-GIS-gestützten Modellierung bestimmt, wobei keine Aussage über Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit getroffen werden kann. Die relative Häufigkeit im potenziellen Wirkungsraum wird in drei Klassen (sehr wahrscheinlich – wahrscheinlich – gering wahrscheinlich) flächig dargestellt.</p>
Datengrundlage:	<p>Hochauflösendes Geländemodell: DEM 1 m, Airborne Laser Scan: Ermittlung der potenziell steinschlaggefährdeten Klippen mittels Airborne Laser Scan; Klippen <100m² werden eliminiert; Zuordnung der Klippen zu lithologischen Einheiten; Ermittlung der potenziellen Reichweite über den Rollwiderstand (Hangneigung, Lithologie und Vegetation)</p> <p>Geologische Karten: Maßstab 1:200.000 bzw. 1:50.000:</p> <p>Bewertung von Blockgrößen durch abgeleitete lithologische Karten; Beurteilung der Anfälligkeit einer Klippe über eine Geländeerhebung (Gefüge, Lithologie, Verwitterungsgrad) in ausgewählten Teilbereichen, daher ist eine Übertragung mittels ExpertInnenwissen auf übrigen Klippen notwendig; eine Plausibilitätsprüfung in kleinen Detailgebieten, Auswertungen unterliegen entsprechenden Unschärfen, welche teilweise durch ExpertInnenwissen ausgeglichen werden.</p>
Landnutzungskarten:	<p>Digitaler Datensatz, 1:5000, Vegetation</p> <p>Ereigniskataster und Karte der Phänomene: Ergänzende Information zur Interpretation der Modellierungsergebnisse</p> <p>Topografische Karten und Luftbilder: Evaluierung der Landnutzung und Geomorphologie Erhebungen in ausgewählten Teilbereichen (Lithologie, bodenphysikalische Eigenschaften, Zustand an der Klippe (Gefüge, Auflockerung etc.), Hangneigung, stumme Zeugen, Anbruch-nischen, Transport- und Ablagerungsgebiete sowie Archivdaten zur Plausibilitätsprüfung Archivdaten vergangener Ereignisse: Erhebung erfolgt in den für die Plausibilitätsprüfung heran-gezogenen Detailbereichen.</p>
Methodik der Erstellung:	<p>Die Klippenkarte wird über das hochauflösende Geländemodell erstellt. Für die Festlegung des Grenzwinkels der Hangneigung zur Bestimmung von Klippen wird die vorherrschende litho-logische Einheit herangezogen.</p> <p>Reichweitenmodellierung wird mittels empirischem Ansatz in einem GIS-gestützten Modell erstellt. Voraussetzung der Modellierung ist ein hochauflösendes Geländemodell, da Hangneigung und Hangrichtung in die Ermittlung der Trajektorien einfließt. Die Reichweite wird auf Basis des Rollwiderstandes, der Hangneigung, Lithologie und Vegetation ermittelt. Die Ergebnisse werden in ausgewählten Gebieten auf ihre Plausibilität überprüft.</p>

Fortsetzung Faktenblatt Steinschlag

Darstellung/Inhalt:	Darstellung von naturgefahrnsensiblen Räumen, getrennt nach Klippe und Wirkungsraum Darstellungsmaßstab: 1:20.000 Untersuchungsgebiet: Flächendeckend für das Land Kärnten
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	Keine unmittelbare Rechtsgrundlage. Maßgebliche Rechtsnormen: Kärntner RO-Gesetz, LGBL. 76/1969, § 2, Ziff. 4 Alpenkonvention – Protokoll Bodenschutz, BGBl. III Nr. 235/2002, Artikel 10 Ausweisung und Behandlung gefährdeter Gebiete Kärntner Gemeindeplanungsgesetz, LGBL. 23/1995, § 3
Gefährdungsstufen, Signaturen:	Klassifikation: Potenzieller Wirkungsraum klassifiziert in hoch, mittel, gering, Auftrittswahrscheinlichkeit, ermittelt über den Rollwiderstand (Abbildung 44)
Interpretation:	Die Gefahrenhinweiskarte stellt Informationen zum Grad der Anfälligkeit von Steinschlägen, im Sinne des Wirkungsraumes bestimmt durch die potenzielle Reichweite, dar. Der Wirkungsraum wird für Steinschläge und kleine Felsstürze präsentiert, da diese Ereignisse die häufigsten im Landesgebiet sind. Größere Felsstürze und Bergstürze müssen über Einzelgutachten beurteilt werden. Klippen werden als grundsätzlich steinschlaggefährdet angesehen. Die Abgrenzung der Klippen erfolgt bei den Dispositionskarten auf Basis des hochauflösenden Geländemodells, wobei sich die Festlegung des Grenzwinkels der Hangneigung nach der dominanten lithologischen Einheit richtet. Bei der Reichweite fließen vor allem Hangneigung, Hangneigungsrichtung, Lithologie und Vegetation ein. Regionale Simulationen sollten lediglich als erster Hinweis für eine potenzielle Gefährdung verwendet werden. Eine detaillierte flächendeckende Erhebung von relevanten Modellparametern ist für die Abgrenzung von Gefahrenzonen und für das Planen von Schutzmaßnahmen notwendig, kann aber nur für Teilflächen einer Gemeinde wirtschaftlich umgesetzt werden. Bei der Anwendung der Modelle ist die Erfahrung mit Modellierungen Voraussetzung, um den Detaillierungsgrad der jeweiligen Datenerhebung hinsichtlich der jeweiligen Fragestellung einschätzen zu können.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Die Gefahrenhinweiskarten zeigen auf, wo naturgefahrnsensible Räume (Gebiete) vorliegen, so dass bei der Raumplanung die potenziellen Gefährdungsbereiche berücksichtigt werden können. Das örtliche Entwicklungskonzept und die Flächenwidmungsplanung kann u. a. damit gesteuert und Flächen mit Gefährdungshinweis nach Möglichkeit vermieden werden. Sollte dennoch eine Nutzung vorgesehen sein, sind in den naturgefahrnsensiblen Räumen Vorprüfungen vorzunehmen, von deren Ergebnissen die weitere Vorgangsweise abhängt (Standardauflagen, Ablehnung, Gutachten zur Maßnahmenplanung). Die geotechnische Gutachten müssen belegen, dass mit technisch vertretbarem Aufwand durch Maßnahmen der erforderliche Schutz gewährleistet werden kann. Bei geringer Anfälligkeit ist in einem Vorgutachten zu prüfen, inwieweit die Gefährdung für ein Vorhaben relevant und allenfalls mit Standardauflagen beherrschbar ist. Im Einzelfall ist ein geotechnisches Gutachten erforderlich. In den nicht ausgewiesenen Flächen ist daher kein Bedarf an geologischen Detailuntersuchungen gegeben. In Summe können die raumplanerischen Aktivitäten damit effizienter und mit höherer Treffsicherheit abgewickelt werden. Bezüglich bestehender Objekte und Infrastruktur ermöglicht die Gefahrenhinweiskarte eine Priorisierung des weiteren Handlungsbedarfes im Siedlungsraum, bei infrastrukturellen Einrichtungen (z. B. Straßen) und bei der Festlegung von forstwirtschaftlichen Maßnahmen (z. B. Schutzwaldkategorie).

Abb. 44: Klassifizierte Dispositionskarte für Rutschungen im Testgebiet „Auental“ – Kärnten



Quelle: © Amt der Landesregierung Kärnten, Darstellung nicht maßstabsgetreu

Quellen: Bäk R. (2013): Schriftliche Information vom 06. 09. 2013.

Bäk R. (2013): Beispiele aus Österreich: Kärnten Entwicklung von Gefahrenhinweiskarte für Steinschläge und Rutschungen als Werkzeug für nachhaltige Raumplanung in Kärnten. - In: Geologische Bundesanstalt (Hrsg.): NÖ GEOTAGE – 19. & 20. 9. 2013 in Rabenstein an der Pielach. Berichte der Geologischen Bundesanstalt, Band 100: 70–76.

Melzner S. und Preh A. (2012): Sturzmodelle und ihre Anwendbarkeit in der Praxis. Zeitschrift für Wildbach-, Lawinen-, Erosions- und Steinschlag-schutz, Heft Nr. 169. Wien

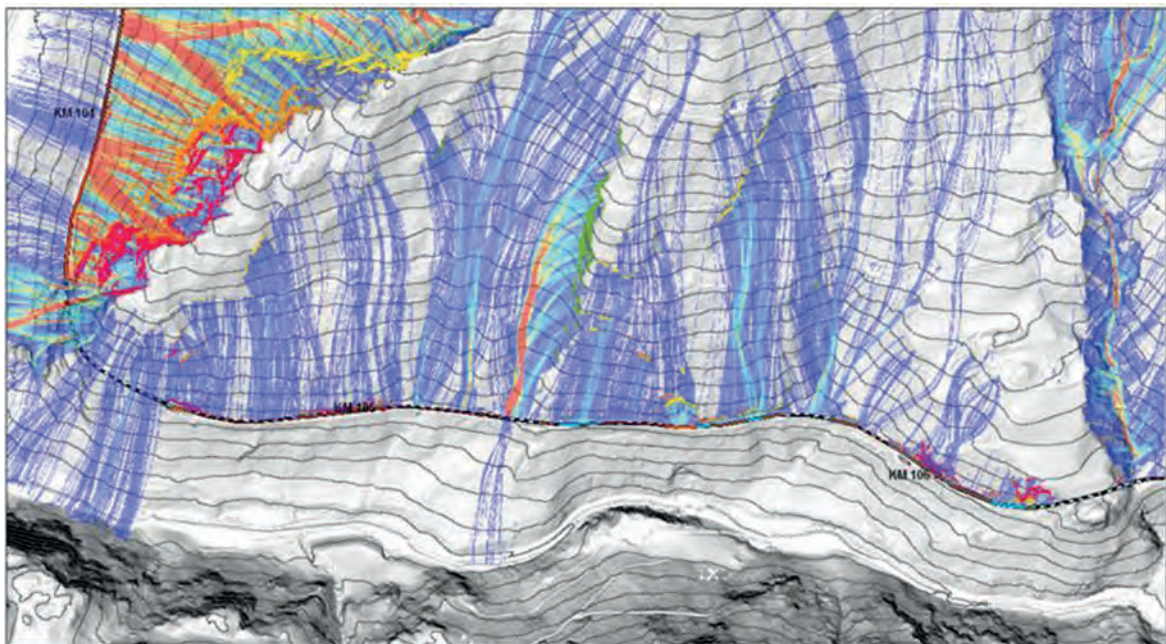
Amt der Kärntner Landesregierung/Landesplanung (2007): Naturgefahren Kärnten – Expertensymposium. online unter: http://www.ecorisq.org/docs/Naturgefahren_Kaernten_expertensymposium.pdf (06. 07. 2013)

2.3.5 Naturgefahrenhinweiskarte ÖBB

Faktenblatt Steinschlag und Rutschungen

Beschreibung:	<p>Die Naturgefahrenkarte ist als Hinweiskarte zu verstehen, die Gefährdungen durch Sturzprozesse, Lawinen, Rutschungen/Kriechbewegungen und Wildbäche entlang einer linearen Infrastruktureinrichtung (des ÖBB-Streckennetzes in Österreich) aufzeigt. Ziel der Naturgefahrenkarte ist die visuelle Darstellung der Hinweisbereiche entlang des ÖBB-Schiennetzes. Es sollen einerseits in weiterer Folge mit einer Verschneidung der Streckenkategorie Verbauungsmaßnahmen objektiv nach deren Dringlichkeit gereiht werden und andererseits die Problemstellen erkannt werden, um in kritischen Situationen gegebenenfalls organisatorische Maßnahmen ergreifen zu können. Mithilfe dieses strategischen Überblicks und den risikoreduzierenden Maßnahmensetzungen soll eine Verbesserung der Streckenverfügbarkeit durch Vermeidung von Streckensperren und Langsamfahrstellen erreicht werden.</p> <p>Weitere Ziele der Naturgefahrenkarte:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Erkennen und Grobanalyse des Gefahrenpotenzials → Ausweisung von Hinweisbereichen (= Schutzdefizite) für die weitere Maßnahmenplanung → Bundesweite Einheitlichkeit, Objektivität und Nachvollziehbarkeit → Österreichweiter strategischer Überblick (M 1:25.000)
Datengrundlage:	<p>Orthofotos, Vegetationsdaten</p> <p>ALS 5 x 5 m: Verfügbarkeit, Einheitlichkeit und Auflösung (5 x 5 m) der ALS-Daten (= Airborne Laser Scan) sind als limitierende Faktoren zu betrachten.</p> <p>Linienhafte Darstellung des Streckennetzes in ArcGIS</p> <p>Geologische Karte: Flächendeckendes lithologisches Inventar und tektonische Elemente (Trennflächenabstände und Störungszonen), aus welchen ein Blockgrößenspektrum für die Steinschlaganalysen bzw. Lockermaterialbedeckungen für Muranalysen abgeleitet werden; Verfügbarkeit, Genauigkeit und Aktualität der geologischen Karten können limitierende Faktoren darstellen.</p> <p>Feldaufnahmen: Vor der numerischen Analyse keine durchgeführt.</p> <p>Numerische (Vor-) Analyse: Vertiefende Beschreibung der vorgefundenen hydrologischen und geogenen Verhältnisse; Erhebungen in den Bahnböschungen und in den Wildbacheinzugsgebieten; mittels Aufnahmeformularen werden relevante Informationen erfasst und die Voranalyse auf Plausibilität überprüft.</p> <p>Erhebung Gefährdungsparameter:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Analyse der Ablösebereiche – Aktivität → Beurteilung der vorhandenen Schutzmaßnahmen → Exposition der Schiene
Methodik der Erstellung:	<p>Numerische, semi-quantitative Simulationsmodelle (physikalisches Trajektorienmodell)</p> <p>Reichweitenabschätzung, Abschätzung der potenziellen Einwirkungsbereiche</p> <p>Berücksichtigung von Topografie, Reibung, Rauigkeitsparameter</p>
Darstellung/ Inhalt:	<p>Darstellung der Auslauflängen bzw. der Ablagerungsbereiche von drei verschiedenen Szenarien (mittel – groß – sehr groß).</p> <p>Darstellung</p> <p>Darstellungsmaßstab: Übersichtlageplan 1:25.000 und Lageplan: 1:5.000</p> <p>Untersuchungsgebiet: Linienhaft und bezogen auf Bahnkilometer</p>
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	<p>Es besteht keine rechtliche Grundlage, da die Naturgefahrenhinweiskarte ein ÖBB-internes Regelwerk darstellt.</p>
Gefährdungsstufen, Signaturen:	<p>Klassifizierung: drei Szenarien, farbliche Abstufung nach Intensität (blau–rot)</p>
Interpretation:	<p>Die Konzentrations- & Einwirkungsbereiche werden in den drei unterschiedlichen Szenarien, auf das Streckennetz ermittelt, dargestellt. Eine Angabe zum Zeitpunkt des Auftretens ist nicht möglich, und der Maßstab der geologischen Karte genauso wie die Auflösung der ALS-Inputdaten stellen limitierende Faktoren dar.</p> <p>Die Ableitung des notwendigen Handlungsbedarfes setzt eine Erkennung der Problemstellen sowie eine vertiefende Beschreibung der vorgefundenen hydrologischen und geogenen Verhältnisse voraus. Dafür werden auf Basis von Voranalysen Erhebungen in den Bahnböschungen und in den Wildbacheinzugsgebieten nach dem aktuellen Stand der Technik durchgeführt.</p>
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	<p>Die Naturgefahrenhinweiskarten dienen als Planungsgrundlage für die Anlage von Neubaustrecken und für Schutzmaßnahmenvorhaben an bestehenden Strecken.</p>

Abb. 45: Voranalyse Steinschlag

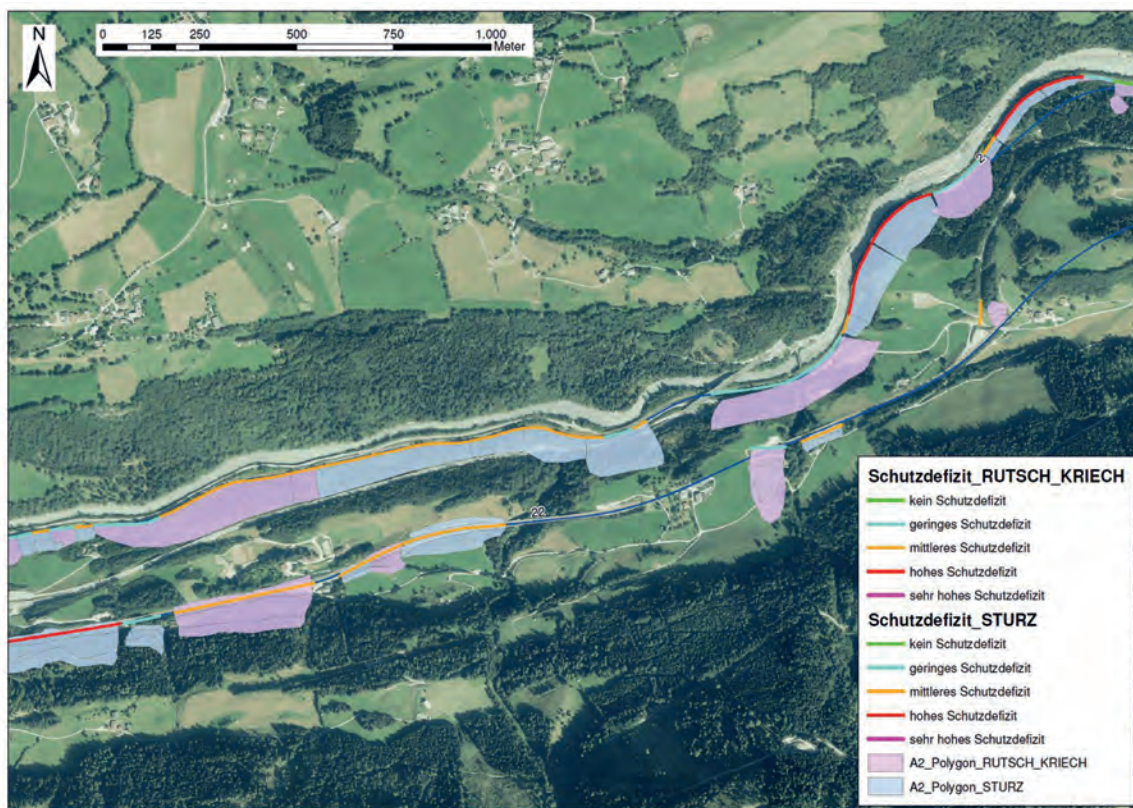


Quelle: Alpinfra

Quelle: © ÖBB Infrastruktur AG, Darstellung nicht maßstabsgetreu



Abb. 46: Auszug ÖBB-Naturgefahrenhinweiskarte für die Prozesse Rutschung und Steinschlag



Quelle: ÖBB Infrastruktur-AG

Quelle: © ÖBB Infrastruktur AG, Darstellung nicht maßstabsgetreu

Quelle:

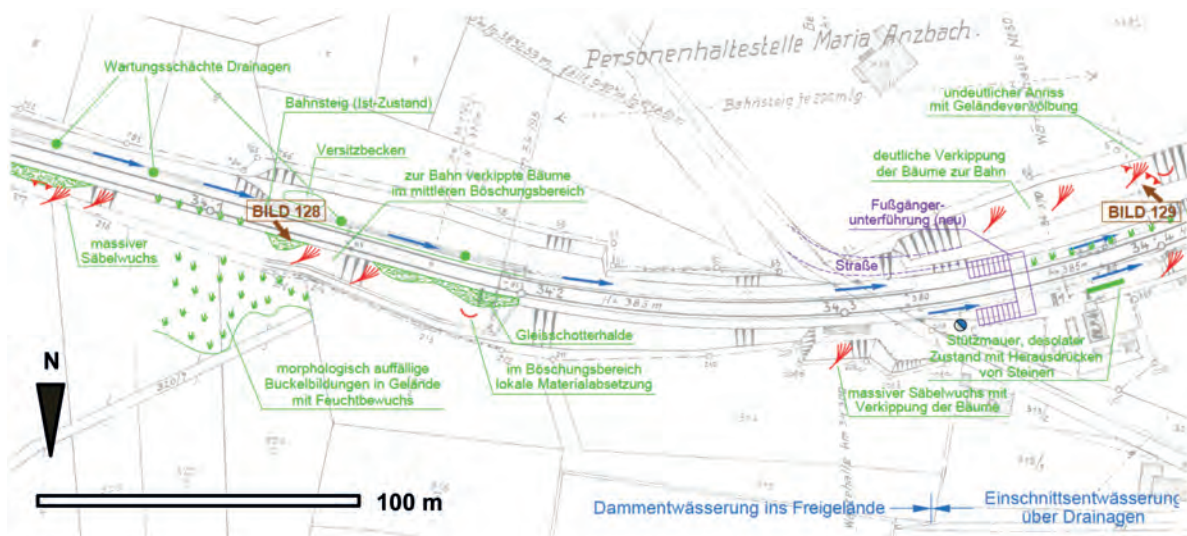
Kundela G. (2013): Schriftliche Information vom 06. 09. 2013

2.3.6 Geotechnische Streckenaufnahme der ÖBB-Infrastruktur AG

Faktenblatt

Beschreibung:	Im Streckennetz der ÖBB-Infrastruktur AG kommt der Stabilität der Erdbauwerke (Dämme, Ein- und Anschnitte) und diesen zugehörigen Entwässerungsanlagen zur Gewährleistung des sicheren Bahnbetriebes sowie im Hinblick auf eine lange und wartungsarme Gleislage besondere Bedeutung zu. Da hier selbst kleine Böschungsbrüche oder Steinschläge ein hohes Schadenspotenzial haben können, wurde an ausgewählten Streckenabschnitten des Kernnetzes (Hauptbahnen) ein stufenweises Monitoringsystem initiiert.
Datengrundlage und Methodik der Erstellung:	Die zu untersuchenden Streckenabschnitte werden durch Auswertung der Gleislagendaten, die mindestens einmal jährlich von einem Oberbaumesswagen erhoben werden, ermittelt. Zusätzlich werden Inspektionsunterlagen, topografische und geologische Karten und die ÖBB-Naturgefahrenhinweiskarte ausgewertet. Weiters werden auch die fachtechnischen Erfahrungen der MitarbeiterInnen vor Ort berücksichtigt. Werden untergrundbedingte Gleislageprobleme festgestellt, so erfolgt eine hydrogeologisch-geomorphologische Kartierung der betroffenen Streckenabschnitte, wobei neben den hydrogeologischen Merkmalen vor allem aktive und inaktive Anrisse, Spalten und Aufwölbungen aufgenommen werden. Zusätzlich werden sämtliche Entwässerungs- und Hangsicherungsbauwerke kartiert.
Darstellung/ Inhalt:	Da die Kartierung des Bahnkörpers linien- und nicht flächenhaft stattfindet, konnte der Kartierungsmaßstab 1:1000 (Katasterebene) gewählt werden. Als Kartierungsgrundlage dienen Orthofotos.
Rechtsgrundlage /Richtlinien:	Es besteht keine rechtliche Grundlage, da es sich um ÖBB-interne Streckenaufnahmen handelt. Im Eisenbahngesetz (EisbG 1957) ist jedoch die Verpflichtung des Eisenbahnunternehmens zur Berücksichtigung der Sicherheit bei Bau, Erhaltung und Betrieb der Bahn angeführt.
Gefährdungsstufen, Signaturen:	-
Interpretation:	Die geotechnische Streckenaufnahme kann als Inventarkarte bzw. als Karte der Phänomene eingestuft werden. Geotechnische Problemstellen werden auf der Karte ausgewiesen und in Stichworten beschrieben. Die Problemstellen sind zusätzlich in einer Fotodokumentation dargestellt, wobei die Fotostandpunkte in der Karte verortet sind. Im Textteil erfolgt die Beschreibung bezogen auf den Bahnkilometer.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Die geotechnische Streckenaufnahme dient als Planungs- und Steuerungsinstrument für ÖBB-Unterbauprojekte an den Hauptbahnen. Die Ergebnisse der hydrogeologischen und geomorphologischen Kartierung bilden die Entscheidungsgrundlage für weiterführende geotechnische Detailuntersuchungen (Bodenaufschlüsse, geotechnisches Monitoring, bodenmechanische Berechnungen). Aus den Ergebnissen der Detailuntersuchungen können schließlich die erforderlichen Hangsicherungsmaßnahmen bzw. deren Dimensionierung abgeleitet werden.

Abb. 47. Ausschnitt aus der geotechnischen Streckenaufnahme an der Südbahn bei Hönigsberg



Quelle: ÖBB-Infrastruktur AG 2014

2.3.7 Gefahrenhinweiskarte der ASFINAG

Faktenblatt Steinschlag und Rutschungen

Beschreibung:	Die Begriffe Gefahrenhinweiskarte, Gefahrenhinweisplan, Naturgefahrenhinweiskarte oder Naturgefahrenhinweisplan sind im Sinne der Naturgefahrenbeurteilung der ASFINAG gleichbedeutend zu verstehen. Die Gefahrenhinweiskarte beinhaltet die übersichtliche Darstellung und Beschreibung gravitativer Naturgefahren und dazugehöriger Schutzbauwerke entlang festgelegter Streckenabschnitte des österreichischen Autobahnen- und Schnellstraßennetzes. Die Gefährdung ergibt sich aus topografischen, geologischen, geomorphologischen und hydrologischen Eigenschaften des alpinen Raumes unter der Voraussetzung, dass eine potenzielle Einwirkung auf den Betrieb, die Erhaltung und den Zustand der österreichischen Autobahnen- und Schnellstraßen zu erwarten ist. Dazu sind im Wesentlichen die Gefährdungsarten Wildbäche, Lawinen, Steinschlag und Massenbewegungen (Rutschung, Hangkriechen) zu zählen.
Datengrundlage und Methodik der Erstellung:	<p>Gefahrenstellen und Schutzbauwerke der ASFINAG: Dokumentierte Ereignisse, Datenbank Schutzbauwerke; Informationsgewinn durch detaillierte Ortskenntnis und Erfahrungsberichte, gegebenenfalls subjektive Einschätzung von Gefahrenstellen.</p> <p>Gefahrenzonenpläne der WLK, methodische Gefahrenbeurteilung unter Berücksichtigung von Bemessungsereignissen, Ereignishäufigkeiten und Intensitäten; keine flächendeckende Verfügbarkeit und Beschränkung auf raumrelevante Bereiche.</p> <p>Wildbachaufnahmeblätter der WLK: Beschreibung des Gefährdungspotenzials an Wildbächen, Angaben zur Ereignisintensität, Abschätzung des Geschiebepotenzials und Gefährdungsszenarien, Beschreibung der Wildbachverbauung, Ereignischronik; nicht für alle Gewässer verfügbar.</p> <p>Wildbach- und Lawineneinzugsgebiete: Auflistung und Abgrenzung von potenziellen Gefahrenbereichen; nicht für alle Gewässer verfügbar.</p> <p>Bann- und Schutzwälder: Dienen der Darstellung des Bestandes, keine unmittelbare Aussagekraft über das Gefährdungspotenzial</p> <p>Geologische Karten und Massenbewegungen: Allgemeine Basisinformation zur Interpretation mit großmaßstäblichen Informationen</p> <p>Massenbewegungen: Inventar, Baugrunderkennung</p> <p>Hochwasserabflussbereiche: Methodische Gefahrenbeurteilung unter Berücksichtigung von Bemessungsereignissen, Ereignishäufigkeiten und Intensitäten; keine flächendeckende Verfügbarkeit, Beschränkung auf definierte Zuständigkeitsbereiche und nicht flächenhaft verfügbar</p> <p>Ereignisdokumentationen und Chroniken: Gemeinden, Wildbachaufnahmeblätter, Naturgefahrenkarte Lebensministerium, GBA Online; Verweis auf bekannte und bereits eingetretene Ereignisse; keine vollständige Information, Datenlücken nicht auszuschließen und nicht flächendeckend in gleicher Qualität verfügbar</p> <p>Luftbilddauswertung: Zusätzliche, aber geringe Interpretationsmöglichkeit durch allgemeinen Waldbestand im Beurteilungsperimeter, großflächige Ansicht im Gegensatz zu punktuellen Besichtigungen vor Ort</p> <p>Digitale Geländemodelle: Aussagekräftige visuelle Interpretation der Geländemodelle, großflächige Übersicht der geomorphologischen Rahmenbedingungen und zahlreicher, geogener Gefahrenstellen im Untersuchungsperimeter, übersichtliche Verortung von Massenbewegungen; ausschließlich visuelle Interpretation der Geländemodelle, keine Gefahrenanalyse auf Basis automatischer Auswerteverfahren</p> <p>Strecken- und Geländebegehungen und Bewertung vor Ort durch GeologInnen, GeotechnikerInnen oder Sachverständige; Begehung und grobe Bewertung von Gefahrenstellen und Schutzbauwerken ausschließlich bekannter Gefahrenstellen; keine Detailkartierungen</p> <p>Begehungen mit zuständigen Streckendiensten: Informationsgewinn durch Erfahrungswerte und Ortskenntnis</p> <p>Auskünfte des ÖBB-Naturgefahren-Managements (Auskunft zu Gefahrenstellen): Informationsgewinn durch Gefahrenkarten der ÖBB bei paralleler Trassenführung</p> <p>Erhebung relevanter Bescheide (u. a. wasserrechtliche Bewilligungsbescheide): Hinweise auf Gefahren und Bestand an Schutzbauwerken und auf Bemessungsereignisse und Gefahrenpotenziale; nicht flächendeckend verfügbar, teilweise veraltet, kaum aussagekräftig zur Gefahrenbeurteilung</p> <p>Erhebung relevanter Konsensvereinbarungen zu Betrieb- und Instandhaltung von Schutzbauwerken: Hinweise auf Zuständigkeiten bei der Instandhaltung; keine Aussagekraft zur Gefahrenbeurteilung</p> <p>ASFINAG-Bestandsdaten: Digitale Plangrundlage, Bestandsdaten zum Trassenverlauf usw.</p> <p>Österreichische Karte im Maßstab 1:50.000 (BEV)</p>

Fortsetzung Faktenblatt Steinschlag und Rutschungen

Beschreibung:	<p>Darstellung/Inhalt: Punktuelle bzw. teilweise flächenhafte Verortung der zu erwartenden Gefahrenarten und des Gefährdungspotenzials.</p> <p>Darstellungsmaßstab: 1:5.000. Die Darstellung des Karteninhalts im Sinne einer Gefahrenhinweiskarte ist auch bei einem kleineren Maßstab ausreichend gegeben.</p> <p>Untersuchungsgebiet: Projekt- und Bearbeitungsgebiet sind die Geländestreifen beidseitig der österreichischen Autobahnen und Schnellstraßen, von dem i. A. ein entsprechendes Gefährdungspotenzial auf den Betrieb, die Erhaltung und den Zustand erwartet werden kann. Gefahrenhinweiskarten beziehen sich ausschließlich auf Freilandstrecken und nicht auf Tunnelabschnitte und Untertagebauwerke, mit Ausnahme der Portalbereiche.</p>										
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	<p>Zur Beurteilung und Bewertung von Gefahrenstellen im Gefahrenhinweisplan stehen unmittelbar keine normierten Regelwerke zur Verfügung.</p> <p>Für die ASFINAG ergibt sich im Sinne einer institutionellen Verantwortung eine rechtliche Schutz- und Sorgfaltspflicht gegenüber den AutofahrerInnen aus dem Vertragsverhältnis, welches sich durch den Verkauf der Vignette bzw. der Einhebung von Mauten ergibt bzw. aufgrund der Wegehalterhaftung gemäß §1319a ABGB.</p>										
Gefährdungsstufen, Signaturen:	<p>Klassifizierung: In Abbildung 48 ist die Dringlichkeit und der Handlungsbedarf dargelegt.</p> <p>„Warndreiecke“ mit spezifischer Farbumrandung:</p> <table border="0"> <tr> <td>BLAU</td> <td>Wildbach/Fluss</td> </tr> <tr> <td>HELLBLAU</td> <td>Lawine</td> </tr> <tr> <td>BRAUN</td> <td>Rutschung</td> </tr> <tr> <td>ROT</td> <td>Steinschlag</td> </tr> <tr> <td>GRÜN</td> <td>Windwurf</td> </tr> </table> <p>„Pfeile“</p> <p>Ein oder mehrere Pfeile: Lokalisierung der zu erwartenden Gefahr</p> <p>Großpfeile: Hohe zu erwartende Ereignishäufigkeit oder hohes Schadenspotenzial</p>	BLAU	Wildbach/Fluss	HELLBLAU	Lawine	BRAUN	Rutschung	ROT	Steinschlag	GRÜN	Windwurf
BLAU	Wildbach/Fluss										
HELLBLAU	Lawine										
BRAUN	Rutschung										
ROT	Steinschlag										
GRÜN	Windwurf										
Interpretation:	<p>Die Beurteilungsmatrix (Tabelle 25) veranschaulicht die allgemeine Beurteilungsmatrix, die der Beurteilung des Gefährdungspotenzials von Gefahrenstellen zugrunde liegt.</p>										
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung	<p>Die Erkenntnisse aus den Gefahrenhinweiskarten können als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für weiterführende Untersuchungen, Detailbeurteilungen und entsprechende Maßnahmen zur Entschärfung der potenziellen Gefahrenstellen herangezogen werden.</p> <p>Aus der Einschätzung der einzelnen Gefahrenstellen lässt sich ein jeweiliger Handlungsbedarf sowie die zu treffenden Maßnahmen ableiten. Eine akute Gefährdungseinschätzung erfordert die Einleitung von Sofortmaßnahmen zur Abwendung einer direkten Gefährdung. Bei latenter Gefährdungseinschätzung können kurzfristige Maßnahmen erforderlich werden oder mittel- und langfristige Maßnahmen notwendig sein. Wurde keine Gefährdung festgestellt, ist keine Durchführung von Maßnahmen erforderlich. Dies sollte jedoch periodisch kontrolliert werden. Für Gefahrenstellen, für die das Gefährdungspotenzial nicht oder nur unzureichend einzuschätzen ist, werden Detailbeurteilungen durch eine/n ExpertIn durchgeführt.</p> <p>Zu beachten ist, dass bei der Interpretation der Karten keine eigenständige Angabe zur Eintretenswahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Intensität zu potenziellen Ereignissen und Gefahrenstellen möglich ist.</p> <p>Bei der Gefährdungseinschätzung ist grundsätzlich darauf hinzuweisen, dass diese einer zeitlichen Veränderung unterliegen. Eine Gefährdung kann sich durch natürliche Prozesse oder durch menschliche Eingriffe rasch vergrößern oder verringern und ist bei entsprechenden Änderungen erneut zu beurteilen.</p> <p>Die Verwendung der Gefahrenhinweiskarte erfolgt ausschließlich ASFINAG-intern und dient dem Betrieb als Grundlage für Maßnahmenentscheidungen. Eine Weitergabe für Zwecke der Raumplanung ist grundsätzlich nicht vorgesehen.</p>										

Abb. 48: Beispiel Kartenausschnitt Gefahrenhinweiskarte A9 - Pyhrn-Autobahn und Legende



Quelle: ASFINAG, Darstellung nicht maßstabstreu

Tab. 25: Beurteilungsmatrix der Gefahren

STUFE 1		Beurteilungskriterien		
		Gefahrenzonenplanung WLV - Überschwemmungsbereichen BWV (Ereignishäufigkeit, Intensität)		
		ROT / HQ30	GELB / BRAUN / HQ100	KEINE ZONE
Gefährdungspotential	AKUT			
	LATENT HOCH	X		
	LATENT GERING		X	
	derzeit KEIN			X
WENN keine Information - Überspringen Stufe 1 und Fortsetzung mit Stufe 2				

STUFE 2		Beurteilungskriterien		
		Auswerten und Interpretation der Datengrundlagen (Gefahrenanalyse, Chroniken, Wildbachaufnahmblätter, Berichte ...) Ereignishäufigkeit, Intensität, Bemessung, Dimensionierung, Szenarien, ...		
Gefährdungspotential	AKUT			
	LATENT HOCH	X		
	LATENT GERING		X	
	derzeit KEIN			X
Fortsetzung mit Stufe 3				

STUFE 3		Beurteilungskriterien		
		Beurteilung nach Begehung und Zustand vor Ort (Streckendienst, grobe Zustandserfassung von Schutzbauwerken ...)		
Gefährdungspotential	AKUT	X		
	LATENT HOCH	X	X	
	LATENT GERING	X	X	X
	derzeit KEIN		X	X

Gefährdungspotential ↓ Abnahme

Abnahme der Maßnahmendringlichkeit →

Quelle: ASFINAG

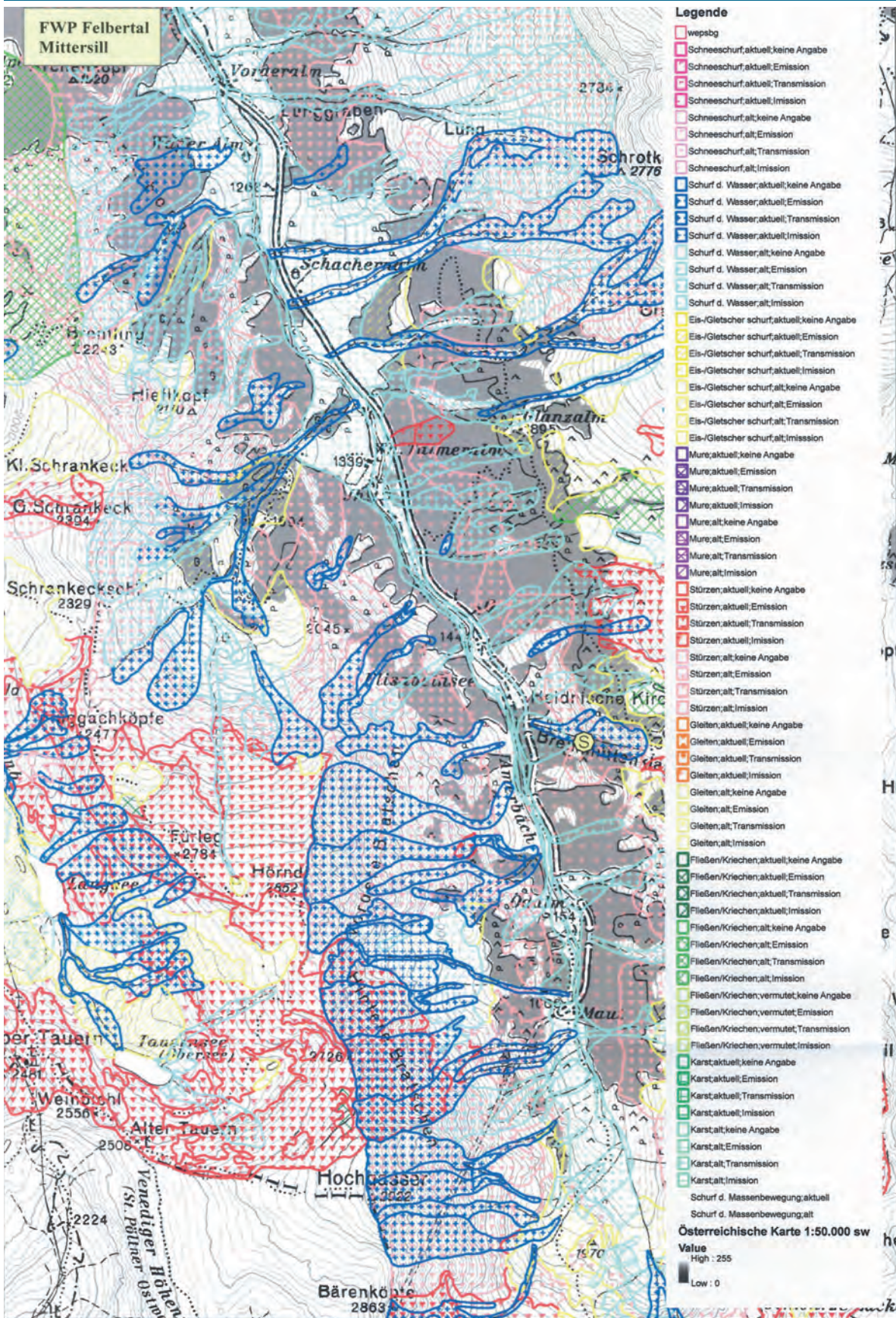
Quelle: Koch G. (2013): Schriftliche Information vom 16. 09. 2013

2.3.8 Regionalplanung Naturgefahrenpotenziale Felbertal

Faktenblatt Steinschlag und Rutschungen

Beschreibung:	Die Regionalplanung Naturgefahrenpotenziale Felbertal dient als Grundlage zur Erstellung eines auf Schutzfunktionalität ausgerichteten Konzepts für die Waldbewirtschaftung. Dabei wurden Prozess-typen und Landnutzungsformen gegenübergestellt.
Datengrundlage:	Echtfarb-Luftbilder 2003 Terrestrische Überprüfung der Landnutzungsformen Waldmaske Bundesland Salzburg Historische Daten über Naturgefahrenprozesse: Aufzeichnungen Scheelit-Bergbau und Lehrpfad Hintersee (Nationalpark Hohe Tauern); wenig konkrete historische Aufzeichnungen; Steinschlag nicht belegt, Talzus Schub thematisiert
Methodik der Erstellung:	Verbale Beschreibung, keine Modellierung
Darstellung/ Inhalt:	Mure, Stürzen, Fließen/Kriechen untergliedert nach aktuellen und alten Ereignissen sowie nach Emission oder Transmission. Darstellungsmaßstab: 1:50000 ÖK Untersuchungsgebiet: Flächendeckend für Felber- und Amertal
Rechtsgrundlage/ Richtlinien:	Planungsbestandteil für flächenwirtschaftliches Projekt Felbertal Wasserbautenförderungsgesetz
Gefährdungsstufen, Signaturen:	Klassifizierung: Farbabstufung und Symbolik (Abbildung 49)
Interpretation:	Mithilfe der Regionalplanung werden die Ereignisse zu Muren, Stürzen, Fließen/Kriechen untergliedert nach Emission oder Transmission dargestellt und dienen somit der Unterscheidung von aktuellen und vergangenen Prozessen. Als limitierende Faktoren gelten der Maßstab der Eingangsdaten und die grobe Differenzierung der Prozesse.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Im Zuge der Regionalplanung Felbertauern sollen nachhaltige Planungen und Entwicklungen der Verkehrswege ermöglicht werden. Siedlungen sind nicht Gegenstand der Untersuchung und Bewirtschaftungsvorschläge beschränken sich auf die sogenannten „Hot Spots“.

Abb. 49: Naturgefahrenpotenziale Felbertal



Quelle: Land Salzburg, Darstellung nicht maßstabgetreu

Quelle: Mitter M. (2013): Schriftliche Information vom 17. 09. 2013

2.3.9 Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen

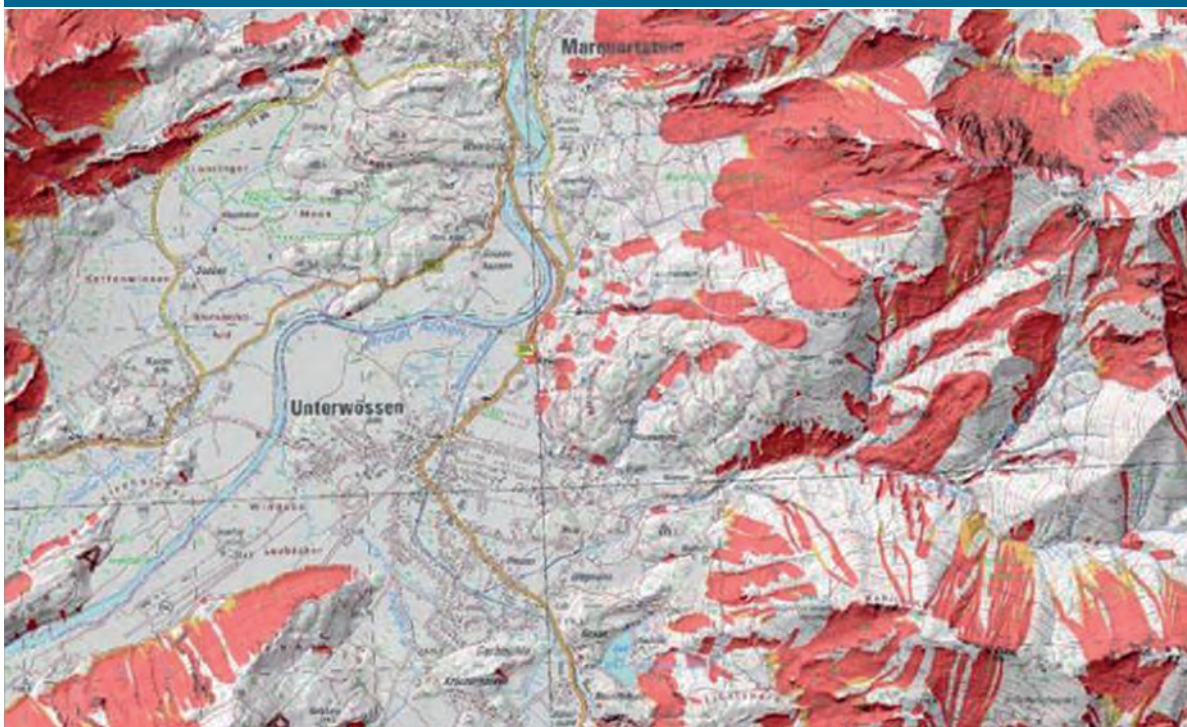
Faktenblatt Rutschungen

Beschreibung:	<p>Die Gefahrenhinweiskarte der Bayerischen Alpen gibt eine Übersicht über die Gefährdungssituation durch gravitative Massenbewegungen, wie Steinschlag, Felssturz, Hanganbrüche, Rutschungen sowie Dolinen und Erdfälle. Die Gefahrenhinweiskarte beinhaltet eine flächendeckende Ausweisung über Ort und Art der Gefahr, mit der gerechnet werden muss. Die Gefahrenhinweiskarten dienen zum einen der Information bei der Erstellung von Flächennutzungsplänen und zum anderen zur Prioritätensetzung für weiterführende Maßnahmen.</p> <p>Die verwendeten Begriffsdefinitionen lauten wie folgt: Von Erdrutsch über Bergschliff bis zu Rufe haben sich viele Bezeichnungen für Rutschungen eingebürgert. Fälschlicherweise wird teilweise auch von „Muren“ gesprochen. Rutschungen sind hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Fest- und/oder Lockergestein. Geschwindigkeiten von wenigen Zentimetern pro Jahr bis zu mehreren Metern pro Minute sind möglich. (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:24)</p> <p>Bei der Erstellung der Gefahrenhinweiskarten in Bayern werden tiefer reichende Rutschungen behandelt. Diese reichen üblicherweise mehr als 5 m in den Untergrund.</p> <p>Starkregenereignisse lassen in zunehmendem Maße Schäden durch sogenannte Hanganbrüche oder auch Hangmuren entstehen. Dies sind flachgründige Rutschungen der Verwitterungsdecke von einigen Zehnern bis wenigen 100 m³ Volumen. Trotz des meist geringen Volumens bedingen sie durch die Mobilität der Rutschmassen und ihr spontanes Auftreten oft ein erhebliches Schadenspotenzial und haben auch schon zu Todesfällen geführt. (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:22)</p> <p>In löslichen Gesteinen, in erster Linie in Salz, Gips, Anhydrit und Kalk, aber auch in Dolomit, können durch Lösungsvorgänge (Subrosion oder Verkarstung) natürliche Hohlräume entstehen. Das mechanische Ausspülen von lockeren Feinanteilen (Suffosion) und die chemische Auflösung durch Wasser im Untergrund führen zum Schwund von Substanz und schließlich zur Bildung unterirdischer Hohlräume. Durch den Einsturz dieser Hohlräume bilden sich nahezu runde Strukturen (Dolinen/Erdfälle) von einigen Metern bis mehreren Zehnermetern Durchmesser und wechselnder Tiefe. (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:25)</p>
Datengrundlage:	<p>Geologische Übersichtskarte: Digitalisierte geologische Karten und Manuskriptkarten im Maßstab 1:25.000 in Verbindung mit zusammenfassender Legende.</p> <p>Topografische Karten im Maßstab 1:25 000: Die Grundlage des Karteninhalts stellt das digitale Landschaftsmodell (DLM25) dar.</p> <p>Laserscan-Daten und DGM (Auflösung 1–10 m): Grundlage zur Kartierung von tieferreichenden Rutschungen</p> <p>Wald: Hierbei werden Waldflächen aus dem digitalen Geländemodell als eigenständige Layer extrahiert und beinhalten Informationen zu Wald, Forst und Gehölz.</p> <p>Gebäude: Auf Basis der digitalen Flurkarte werden Objektinformationen nach der Klassifizierung bewohnt und unbewohnt dargestellt.</p> <p>Daten aus dem Bodeninformationssystem Bayern (BIS-BY) Detailuntersuchungen und stumme Zeugen Informationen aus dem Projekt EGAR Informationen aus dem Projekt HANG</p>
Methodik der Erstellung:	<p>tiefgründige Rutschungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Heuristische Methode mit Detailuntersuchungen vor Ort → Dispositionsmodell: Ermittlung tieferreichender Rutschungen aus GEORISK- und EGAR-Daten → Prozessdaten: Ermittlung des potenziellen zukünftigen Prozessraumes tieferreichender Rutschungen <p>Methodik – flachgründige Rutschungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Dispositionsmodell: Anrisszonen mittels Modell – SLIDISP (LIENER 2000 UND GEOTEST AG) ausgedehnt → Prozessmodell: Auslaufbereiche mittels GIS – SLIDEPOT (Entwicklung GEOTEST AG) berechnet

Fortsetzung Faktenblatt Rutschungen

Darstellung/Inhalt:	Generell werden inhaltlich potenziell rutschanfällige Flächen ausgewiesen. Dabei werden zwei unterschiedlichen Gefahrenhinweisbereiche der tiefreichenden Rutschungen dargestellt: Zum einen Hinweise auf Gefährdung durch tiefreichende Rutschungen und zum anderen Hinweise auf Gefährdung im Extremfall durch Rutschungsanfälligkeit. Darstellungsmaßstab: 1:25.000 Untersuchungsgebiet: Flächendeckend für gesamten alpinen Anteil der Landkreise
Rechtsgrundlage/	
Richtlinien:	Keine Rechtsgrundlage bekannt.
Gefährdungsstufen,	Klassifizierung (Abbildung 50):
Signaturen:	tiefreichende Rutschungen (rote Bereiche) erhöhter Rutschungsanfälligkeit (orange Bereiche)
Interpretation:	Darstellung von Gefahrenverdachtsflächen, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf der Basis der verfügbaren Informationen und mithilfe numerischer Modelle ermittelt wurden. Rote Hinweisbereiche stellen räumlich konkret abgrenzbare Gefahren mit Anzeichen für aktuelle oder potenzielle Aktivitäten dar, während orange Hinweisbereiche unter Extrembedingungen aufgrund des geologischen Aufbaus möglicherweise auftretende tiefreichende Rutschungen ausweisen. Als limitierende Faktoren gelten der Zielmaßstab 1:25.000, wodurch keine parzellenscharfe Einteilung von Gebieten in unterschiedliche Gefahrenhinweisbereiche möglich ist. Weiterhin kann die Abgrenzung der Gefahrenhinweisflächen als Saum und nicht als scharfe Grenze betrachtet werden. Die Ermittlung der geogenen Gefährdungsprozesse erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
Anwendung/	Die Gefahrenhinweiskarte weist Hinweisbereiche aus, die von den Endanwendern wie Landratsamt,
Bedeutung für die	Gemeinden und Straßenbauämter mit erhöhter Aufmerksamkeit zu beachten sind. Der tatsächliche
Raumplanung:	Einsatz und die Anwendung der Karten obliegen den betroffenen Gemeinden. Grundsätzlich werden Gefährdungen durch Rutschungen und deren potenzieller Aktivitätsraum ausgewiesen. Dabei werden Rutschmassen im Hang, die noch nicht initiiert wurden, dargestellt. Hier ist zu beachten, dass eine parzellenscharfe Aussage mit dem Darstellungsmaßstab nicht erreicht werden kann. Dennoch stellt das Freihalten der Gefahrenbereiche eine kostengünstige und nachhaltige Maßnahme zur Minimierung des Risikos dar. Gegebenenfalls kann auch eine Anpassung der Bauweise das Risiko deutlich vermindern.

Abb. 50: Gefahrenhinweiskarte Traunstein – Darstellung von Gefährdungen durch tiefreichende Rutschungen (rot)



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:26, Darstellung nicht maßstabsgetreu

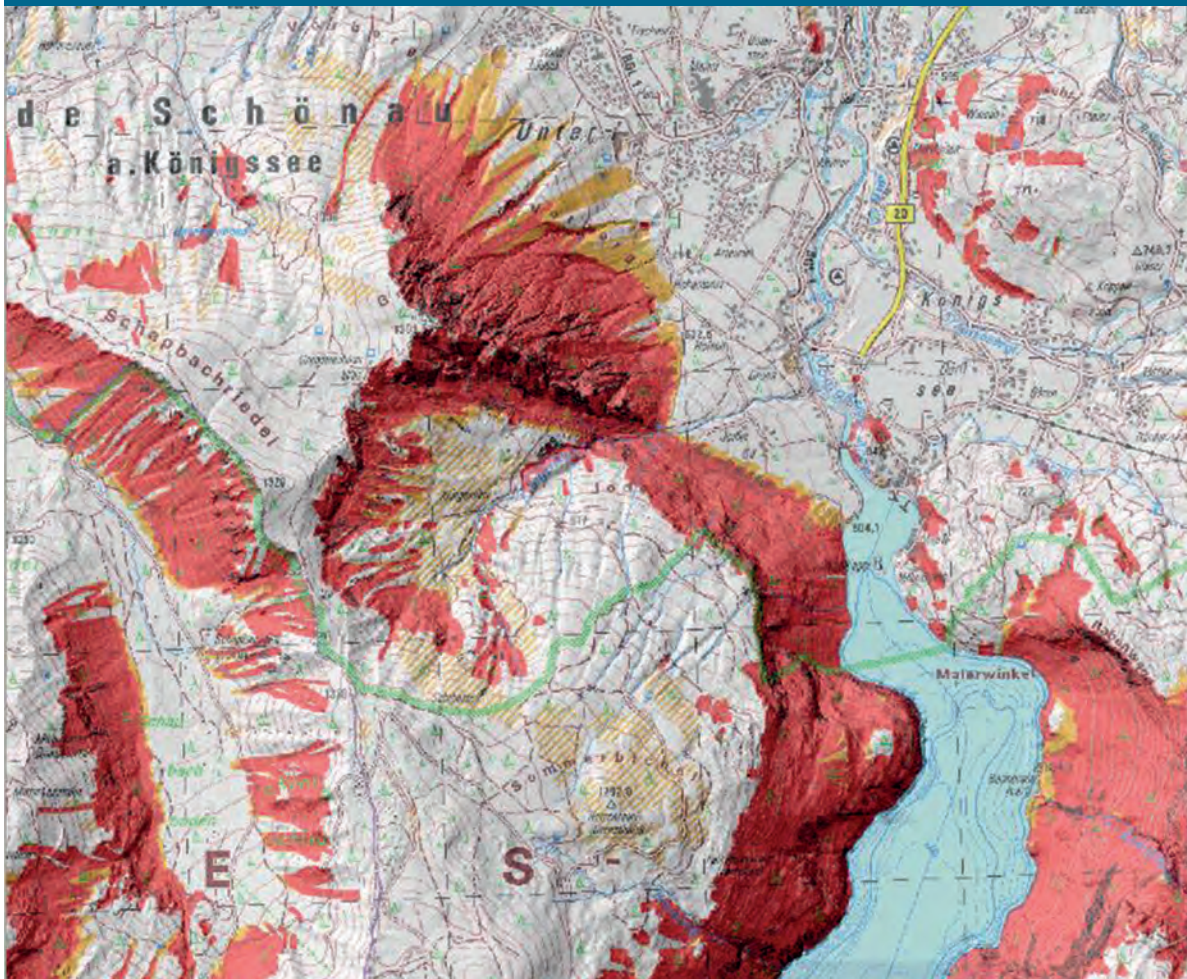
Faktenblatt Steinschlag

Beschreibung:	<p>Die Gefahrenhinweiskarte der Bayerischen Alpen gibt eine Übersicht über die Gefährdungssituation durch gravitative Massenbewegungen, wie Steinschlag, Felssturz, Hanganbrüche, Rutschungen und Dolinen bzw. Erdfälle. Die Gefahrenhinweiskarte beinhaltet eine flächendeckende Ausweisung über Ort und Art der Gefahr mit der gerechnet werden muss. Die Gefahrenhinweiskarten dienen zum einen der Information bei der Erstellung von Flächennutzungsplänen und zum anderen zur Prioritätensetzung für weiterführende Maßnahmen.</p> <p>Die verwendeten Begriffsdefinitionen lauten wie folgt:</p> <p>„Steinschlag wird definiert als periodisches Sturzereignis von einzelnen, kleineren Festgesteinspartien (bis 1 m³) bis hin zur Blockgröße (Blockschlag: 1–10 m³). Die Ursachen für Stein- und Blockschlag liegen in langfristiger Materialentfestigung und Verwitterung an den Trennflächen.“ (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:20)</p> <p>Beim Felssturz lösen sich größere Felspartien aus Wandstufen und stürzen ab. Gegenüber einem Bergsturz sind das Volumen (unter 1 Million m³) und die Dynamik deutlich geringer. Im Gegensatz zum Stein- oder Blockschlag, der aus Einzelkomponenten besteht, erfolgt beim Felssturz eine gegenseitige Beeinflussung der Blöcke während der Bewegung. (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a:21)</p>
Datengrundlage:	<p>Digitalisierte geologische Karten und Manuskriptkarten (Maßstab 1:25.000);</p> <p>Unterschiedliche geogene Gefahrenarten (Steinschlag/Blockschlag, Felsstürze) werden einzeln betrachtet und deren Gefahrenhinweisbereiche ermittelt-</p> <p>Laserscan-Daten und ein DGM: Auflösung 1–2 m, als Grundlage für Modellierung von Steinschlag, Blockschlag</p> <p>Topografische Karten im Maßstab 1:25 000: Die Grundlage des Karteninhalts stellt das digitale Landschaftsmodell (DLM25) dar.</p> <p>Wald: Hierbei werden Waldflächen aus dem digitalen Geländemodell als eigenständige Layer extrahiert und beinhalten Informationen zu Wald, Forst und Gehölz.</p> <p>Gebäude: Auf Basis der digitalen Flurkarte werden Objektinformationen, nach der Klassifizierung bewohnt und unbewohnt dargestellt.</p> <p>Daten aus dem Bodeninformationssystem Bayern (BIS-BY)</p> <p>Detailuntersuchungen und stumme Zeugen</p> <p>Informationen aus dem Projekt EGAR und dem Projekt HANG</p>
Methodik der Erstellung:	<p>Dispositionsmodelle Stein- und Blockschlag: Ermittlung der potenziellen Anbruchbereiche für Stein- und Blockschlag aus den GEORISK-Daten und mittels DGM</p> <p>3D-Prozessmodell: Trajektorien-Modell und Reibungsmodell (Reichweite)</p> <p>Für jeden der potenziellen Steinschlagbereiche wurden jeweils zwei Modellierungen (mit/ohne Wald) durchgeführt.</p>
Darstellung/Inhalt:	<p>Der dargestellte Gefahrenhinweisbereich für den Prozess Steinschlag/Blockschlag ist das Ergebnis einer „realistischen Modellierung“, d. h. die dämpfende Wirkung des Waldbestandes wurde berücksichtigt. Im Gelände wurde anhand der Geologie die zu erwartende mittlere Blockgröße (Bemessungsereignis) für ein Sturzereignis ermittelt. Bei der Modellierung entstanden, je nach geologischen Gegebenheiten und Geländeoberfläche unterschiedliche Sturzbahnen, welche die Reichweite der Sturzereignisse darstellen und die Grundlage für den Gefahrenhinweisbereich bilden.</p> <p>Darstellungsmaßstab: 1:25.000</p> <p>Untersuchungsgebiet: Raumrelevanter Bereich</p>
Rechtsgrundlage/ Richtlinien: Gefährdungsstufen, Signaturen:	<p>Keine Rechtsgrundlage bekannt.</p> <p>Klassifizierung (Abbildung 51)</p> <p>Rote Flächen (Steinschlag, Blockschlag): Szenario mit Wald: derzeitige Waldverteilung berücksichtigt im Maßstab 1:25.000</p> <p>Eindeutiger Hinweis auf Gefährdung, bei aktuellem Szenario nach Rechenmodell, gegeben.</p> <p>Orange Flächen (Steinschlag, Blockschlag): Szenario: „kein Wald“ im 1:25:000 Maßstab</p> <p>Hinweis auf Gefährdung „im Extremfall“, betroffener Gebiete nach Rechenmodell, wenn Wald fehlt.</p>

Fortsetzung Faktenblatt Steinschlag

Interpretation:	Mithilfe der Gefahrenhinweiskarte wird die Darstellung von Gefahrenverdachtsflächen, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf der Basis der verfügbaren Informationen und mithilfe numerischer Modelle ermittelt wurden, erreicht. Als limitierender Faktor gilt der Zielmaßstab 1:25.000, wodurch eine parzellenscharfe Einteilung von Gebieten in unterschiedliche Gefahrenbereiche nicht möglich ist. Weiterhin ist die Abgrenzung der Gefahrenhinweisflächen als Saum und nicht als scharfe Grenze möglich. Zudem werden bestehende Schutzbauwerke, wie Dämme, Zäune, Netze nicht berücksichtigt und nicht in die Darstellung der Gefahrenhinweisbereiche integriert. Die Modellierungen der geogenen Gefährdungsprozesse erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
Anwendung/ Bedeutung für die Raumplanung:	Gefahrenhinweiskarten stellen mit der Ausweisung von bedrohten Bereichen eine wesentliche Grundlage zum Schutz gefährdeter Gebiete dar. Dabei sind weitergehende Untersuchungen und Einzelgutachten, im Falle von roten Hinweissbereichen, zu empfehlen.

Abb. 51: Gefahrenhinweiskarte LKR Berchtesgadener Land – Darstellung von Gefährdungen durch Steinschlag und Blockschlag (rot)



Quelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt 2012a: 29, Darstellung nicht maßstabsgetreu

Quellen: Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012a): Projekt: Georisiken im Klimawandel. Vorhaben: Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen. Steinschlag – Felssturz – Rutschung – Hanganbruch. Alpenanteil Landkreis Berchtesgadener Land. Abschlussbericht. Augsburg
Bayerisches Landesamt für Umwelt (2012b): Projekt: Georisiken im Klimawandel. Vorhaben: Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen. Steinschlag – Felssturz – Rutschung – Hanganbruch. Alpenanteil Landkreis Traunstein. Abschlussbericht.

Augsburg StMUG (2010): Hinweise Geogefahren für den Verwaltungsvollzug, online unter: http://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/gefahrenhinweiskarten/doc/hinweise_geogefahren.pdf (11. 07. 2013)

<http://www.lfu.bayern.de/geologie/massenbewegungen/gefahrenhinweiskarten/index.htm> (11. 07. 2013)

WLV (oJ): Tabelle zu Methoden der flächenhaften Darstellung gravitativer Naturgefahren. - Wien.

2.3.10 Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen für das Bundesland Steiermark

Faktenblatt Rutschung

Beschreibung:	<p>In der Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen wird das Bundesland Steiermark im Darstellungsmaßstab 1:200.000 vollflächig in drei Gefahrenhinweis-zonen mit unterschiedlichem Rutschungs- bzw. Hangbewegungspotenzial untergliedert. Dadurch ist eine einfache Lesbarkeit und Anwendbarkeit der Karte auch für geologisch nicht versierte NutzerInnen gegeben (Abbildung 52).</p> <p>Die Gefahrenhinweiskarte informiert die/den NutzerIn, ob der Untergrund im Betrachtungsgebiet zu Rutschungen neigt oder nicht. Weiters zeigt die Karte aufgrund der Kombination mit einem Ereigniskataster, ob im Betrachtungsgebiet Rutschungen oder Kriechhänge (im Folgenden unter dem Begriff Rutschungen oder Hangbewegungen zusammengefasst) bereits dokumentiert sind.</p>
Datengrundlage:	<p>Die Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen für das Land Steiermark wurde mit den verfügbaren digitalen Datensätzen des Landes Steiermark ohne aufwendige Datenauswertungen und Datenbearbeitungen erstellt.</p> <p>Geologische Karte 1:200.000 (Datenquelle: Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Geologische Bundesanstalt)</p> <p>Rutschungsereignisse (Datenquelle: Amt der Steiermärkischen Landesregierung)</p> <p>Topografische Österreichische Karte 1:200.000 (Datenquelle: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)</p>
Methodik der Erstellung:	<p>Ingenieurgeologische Klassifikation: Mithilfe der ingenieurgeologischen Klassifikation wird der Gesteinsuntergrund auf Basis der Geologischen Karte 1:200.000 hinsichtlich seiner Neigung zu Hangbewegungen in drei Gefahrenhinweisklassen untergliedert. Die Zuordnung des Gesteinsuntergrundes in eine der drei Klassen erfolgt aufgrund der Gesteinseigenschaften sowie aufgrund der langjährigen ingenieurgeologischen Erfahrungen mit bewegungsanfälligen Gesteinsschichten in Österreich (heuristischer Ansatz). Die Ergebnisse der Gesteinsbeschreibung bzw. der Gesteinscharakterisierung sowie die daraus ableitbare Klassifikation des Gesteinsuntergrundes hinsichtlich seiner Neigung zu Rutschungen werden in einer Tabelle zusammengefasst und dokumentiert. Die ingenieurgeologische Klassifikation erfolgt unabhängig von dokumentierten Rutschungen.</p> <p>Erstellung eines Ereigniskatasters: Darstellung der dokumentierten und verfügbaren Hangbewegungsereignisse in Form von Punktdaten.</p> <p>Für die Fertigstellung der Gefahrenhinweiskarte werden mittels Geoinformationssystem die aufbereiteten Datensätze mit der ingenieurgeologischen Klassifikation, mit dem Ereigniskaster sowie mit der topografischen Information zusammengeführt (Abbildung 52).</p> <p>Plausibilitätskontrolle: Mithilfe einer statistischen Auswertung der verorteten Rutschungen kann das Ergebnis der ingenieurgeologischen Klassifikation geprüft werden, indem für jede Gesteinsart die Anzahl der Rutschungen pro km² ermittelt wird. Damit lassen sich die Gesteinsarten hinsichtlich ihrer Rutschungsanfälligkeit direkt miteinander vergleichen. Die tatsächliche Rutschhäufigkeit der Gesteinsarten wird allerdings von den in der statistischen Auswertung ermittelten Zahlen abweichen, da ja im verfügbaren Ereignis-Datensatz nicht alle Rutschungen und Kriechhänge des Landes Steiermark erfasst sind.</p>
Darstellung/Inhalt:	<p>Die Karte informiert die/den NutzerIn in Form von drei unterschiedlich gefärbten Gefahrenhinweis-zonen, ob der Untergrund im Betrachtungsgebiet auf eine geringe, eine mäßige oder eine hohe Neigung zu Rutschungen hinweist.</p> <p>Weiters zeigt die Karte aufgrund der Kombination mit dem Ereigniskataster, ob im Betrachtungsgebiet Hangbewegungsereignisse bereits dokumentiert sind.</p> <p>Die Karte zeigt im Unterschied zu detaillierten Gefahrenzonenkarten keine genaue Abgrenzung von Rutschungen und sie liefert auch keine Gefährdungsabschätzung oder Gefahrenbeurteilung hinsichtlich des Risikos zu Rutschungen.</p> <p>Die drei Gefahrenhinweis-zonen mit unterschiedlicher Rutschungsneigung werden vollflächig in Form von Polygonen in drei unterschiedlichen Farben dargestellt. Die Grenzen der unterschiedlichen Gefahrenhinweis-zonen basieren auf den vorliegenden Grenzziehungen der Geologischen Karte 1:200.000.</p> <p>Weiters werden in der Gefahrenhinweiskarte zweckmäßige topografische Informationen der ÖK 1:200.000 wie zum Beispiel Gewässer, Höhenlinien und Beschriftung dargestellt.</p> <p>Jedes dokumentierte Hangbewegungsereignis des Ereigniskatasters wird durch einen Punkt dargestellt (siehe rote Punkte in der Abbildung 52).</p>

Fortsetzung Faktenblatt Rutschung

Rechtsgrundlage/	Keine Rechtsgrundlage
Richtlinien:	Die Erstellung der Karte wurde vom Verband der Versicherungsunternehmen Österreich (VVO) unterstützt.
Gefährdungsstufen,	
Signaturen:	Siehe Abbildung 52
Interpretation:	Die Karte liefert eine flächendeckende Erstinformation im Maßstab 1:200.000, ob der Untergrund im Betrachtungsgebiet zu Rutschungen neigt oder nicht, und ob im Betrachtungsgebiet Hangbewegungsereignisse wie Rutschungen oder Kriechhänge bereits dokumentiert sind.
Anwendung/	
Bedeutung für die	Die Karte liefert jedoch aus maßstäblichen und bearbeitungstechnischen Gründen keine Abgrenzung
Raumplanung:	von Rutschungen und auch keine Baugrubnbewertung hinsichtlich des Risikos für Rutschungen.

Abb. 52.: Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen für das Bundesland Steiermark; Legende nur als Auszug



Neigung des Untergrundes zu Rutschungen:

	geringe Neigung
	geringe - mäßige Neigung
	mäßige - hohe Neigung
 	hohe Neigung, Rutschung oder Kriechhang dokumentiert

Quelle: Schindlmayr A.

Quelle: Schindlmayr A. (2014): Gefahrenhinweiskarte „Rutschungen“ für das Testgebiet Steiermark. Unveröff. Bericht Juli 2014.

2.4 Diskussion

In den Faktenblättern werden neben allgemeinen Angaben, Definitionen von Gefahrenhinweiskarten und spezifischen Gefahrenzonenplänen vor allem die genaue Vorgehensweise der Datenerhebung und die verwendete Datengrundlage präsentiert. Somit ist eine Unterscheidung bzw. Vergleichbarkeit der Daten möglich, wobei die nicht einheitliche Datenverfügbarkeit und Datenqualität in der spezifischen Praxis der Gefahrendarstellung zu berücksichtigen ist.

Zudem wird je nach Verwendungszweck und vorhandener Datengrundlage die Kartendarstellung und der passende Erstellungsprozess gewählt. Dies erschwert eine vergleichbare Karteninterpretation maßgeblich – besonders an den aneinander grenzenden Kartenblättern, die mit unterschiedlichen Methoden erhoben wurden. Eine Vereinheitlichung der Eingangsdaten oder der Datengrundlage wäre wünschenswert, ist jedoch in der Umsetzung schwierig. Weitaus effizienter erweist sich ein bewusster Umgang mit den unterschiedlichen Eingangsdaten, der offene Umgang mit den limitierenden Faktoren und die kritische Reflexion der angewandten Methodik und deren Auswirkung auf die Ergebnisse. Bei den Eingangsdaten gilt es zu berücksichtigen, dass diese in unterschiedlicher räumlicher Auflösung und in variabler Qualität vorliegen und häufig nur begrenzt vergleichbar, d. h. gemeinsam analysierbar sind. Limitierende Faktoren sind in jeder Analyse vorhanden. Es wäre jedoch ganz ausgezeichnet – und besonders im Kontext der Anwendung in der Raumplanung und Raumordnung sehr unterstützend – wenn die jeweiligen Basisinformationen in ihren Gleichheiten und Unterschieden offen und transparent beschrieben werden. Dies bezieht sich auch auf die eingesetzte Methodik, denn je nach Methodik unterscheidet sich das Ergebnis bei identischen Eingangsdaten signifikant. Insofern wäre es unbedingt notwendig, bei allen Kalkulationen ganz klar und nachvollziehbar das methodische Vorgehen darzulegen, um eine Nachvollziehbarkeit zu garantieren. Darüber hinaus wäre es damit möglich, einzelne Karten unterschiedlicher Regionen zu vergleichen. Dies ist momentan unmöglich, da sich die Eingangsdaten in Auflösung und Qualität und die angewendeten Methoden signifikant unterscheiden. Zusammenfassend muss konstatiert werden, dass die Interpretation und Aussagekraft der Karten neben der Methodikwahl besonders an die Eingangsdaten bzw. die Datengrundlage gebunden ist.

Die Vielfalt der eingesetzten Methoden in der Gefahrendarstellung, vom gewählten Modell bis hin zur Klassifizierung, wird in den Faktenblättern ausführlich präsentiert. Bei der Kartenumsetzung werden größtenteils numerische Modelle angewendet. Daneben finden aber auch andere Ansätze, wie zum Bei-

spiel der heuristische Ansatz Anwendung. Der heuristische Ansatz stützt sich auf ExpertInnenwissen und berücksichtigt u. a. die Ursachen von gravitativen Massenbewegungen in definierten Untersuchungsgebieten. Dabei wird mittels Erfahrungen und Wissen von ExpertInnen, häufig auch in Kombination mit einer geotechnischen und/oder geomorphologischen Kartierung, eine Gefährdungseinschätzung durchgeführt. Als allgemeine Schlussfolgerung dieser Untersuchung lässt sich bestätigen, dass besondere Vorsicht bei der vergleichenden Interpretation der kalkulierten Karten geboten ist, da bei den jeweiligen Modellierungen (heuristisch, physikalisch-basiert, statistisch) gänzlich andere Inputdaten verwendet werden. Es muss nochmals hervorgehoben werden, dass sich deshalb die Ergebnisse, d. h. die jeweiligen Gefahrenhinweiskarten, nur sehr bedingt vergleichen lassen.

Die letzten Kapitel der Faktenblätter widmen sich der bereits thematisierten Karteninterpretation und der Bedeutung für die Raumplanung. Sie bieten somit einen Überblick über die Aussagekraft der einzelnen Karten, hinsichtlich ihrer vorgesehenen Anwendungsbereich und vor allem des Einsatzes für raumplanerische Zwecke. Mithilfe der verfassten Faktenblätter und der aufgezeigten Unterschiede und Gemeinsamkeiten der Gefahrenhinweiskarten zeigt sich, dass eine differenzierte Karteninterpretationen unbedingt notwendig ist und deshalb die verschiedenen Kartenwerke unterschiedliche Bedeutungen für die Raumplanung besitzen. Vor diesem Hintergrund werden in der ÖREK-Initiative noch verschiedene Gefahrendarstellungskategorien typisiert und unterschiedliche Anwendungen in der Fachplanung und Raumordnung im Sinne einer Planungshierarchie oder eines -schemas exemplarisch dargestellt.

2.5 Fazit

Der tabellarische Überblick und die detaillierten Informationen der Faktenblätter über den Status quo in der Gefahrenplanung tragen maßgeblich dazu bei, dass nun spezifische Entstehungs- und Umsetzungsprozesse systematisch dargestellt und die Relevanz von fachspezifischer Karteninterpretationen aufgezeigt werden.

Betrachtet man die unterschiedlichen Begriffsdefinitionen von Gefahrenzonenplänen und Gefahrenhinweiskarten im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft, kann dies bereits als erstes Indiz dafür gesehen werden, dass sowohl Interpretation als auch Bedeutung für die Raumplanung individuell behandelt werden müssen. Ein grundlegendes Faktum in der spezifischen Praxis der Gefahrendarstellung in Österreich und den vergleichenden Alpenländern stellen die differierende Datenverfügbarkeit und der zweckorien-

tierte Erstellungsprozess dar. Vergleichbare Interpretationsmöglichkeiten des derzeit vorhandenen Kartenmaterials sind somit nur sehr eingeschränkt möglich. Trotzdem sind diese selbstverständlich eine wichtige Unterstützung in der Planung und in relevanten Entscheidungsprozessen.

Hinsichtlich der Anwendbarkeit der Gefahrenzonenplänen und Gefahrenhinweiskarten im Sinne von Katastrophenschutz und für den gezielten Einsatz von finanziellen Hilfsmitteln, sollte eine Einheitlichkeit innerhalb der Anwendungsarten angestrebt werden. Um schließlich eine systematische Karteninterpretation auf einheitlichen Kartenwerken zu ermöglichen,

bedarf es einer Festlegung von Mindeststandards zur Datengrundlage und Kartendarstellung, bis hin zur Klassifizierung und konkreten Schwellwertsetzung bei der Klassenbildung. Dies ist besonders in den Gebieten relevant, in denen zwei Karten mit unterschiedlicher Entstehungsgeschichte aneinander grenzen.

Hinsichtlich raumplanerischer Zwecke, wie Flächen- und Widmungsplanung sei angemerkt, dass bei EndanwenderInnen ohne spezifische Fachkenntnisse eine präzise Beschreibung und Erklärung der Karten besonders hinsichtlich ihrer Aussagekraft und Interpretationsfähigkeit unbedingt notwendig ist.

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	ÖBB Geotechnische Streckenaufnahme
Kurzbezeichnung	keine
Ersteller, Produzent	ÖBB
Land, Bundesland	Österreich
Darstellungsmaßstab	1:1.000
Informationen zu Rutschungen	ja
	ja
Sonstige Naturgefahreninformation dargestellte Information	Kriechprozesse
Klassifikation gravitat. Naturgefahren	keine
Ausweisung der grav. Naturgefahren	linienhaft & Bahnkilometer-bezogen
gesetzliche Grundlage	ÖBB intern
Verfügbarkeit	ÖBB intern
Ausarbeitungsmodus	ÖBB intern
Datengrundlage	Gleislagedaten, Orthophotos, geologische Karten, ÖBB Naturgefahrenhinweiskarte
Methodik	hydrogeologisch, geomorphologische Detailkartierung
Stand der Umsetzung	Pilotstudien im Kernnetz
Bedeutung/Interpretation der Karten	Kurzbeschreibung von geotechnischen Problemstellen in der Karte
Bedeutung für Raumordnung	Steuerungsinstrument für geotechnische Untersuchungen und Bauprojekte im Kernnetz
AnsprechpartnerInnen	<i>Stern, Laimer</i>

Fortsetzung der Tabelle 26 auf den folgenden Seiten

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	Gefahrenzonenplan der Wildbach- u. Lawinerverbauung in Österreich	Gefahrenzonenplan der Wildbach- u. Lawinerverbauung in Vorarlberg
Kurzbezeichnung	GZP WLIV	GZP WLIV Vbg.
Ersteller, Produzent	Wildbach- und Lawinerverbauung	Wildbach- und Lawinerverbauung
Land, Bundesland	Österreich	Österreich, Vorarlberg
Darstellungsmaßstab	parzellenscharf, 1:2.000	parzellenscharf im RR-Bereich, 1:2.000
Informationen zu Rutschungen	ja	ja
Informationen zu Steinschlag	ja	ja
Sonstige Naturgefahreninformation	Wildbach, Lawine	Wildbach, Lawine
dargestellte Information	Gefährdungsbereiche = (Beginn, Sturzbahn und geschätzte Auslauflängen von Bewegungsprozessen)	Gefährdungen
Klassifikation gravitat. Naturgefahren	„braune Hinweisbereiche“ mit verschiedenen Indices = (ST für Steinschlag, L für labile Hangbereiche, Ru für Rutschungen, VN für besondere Vernässungsbereiche)	Klassifikation: „braune Hinweisbereiche“ (RU = Rutschung, ST = Steinschlag), Gebiete die durch RU oder ST derart gefährdet sind, dass ein dauerhafter Schutz der Gebäude mit vertretbarem Aufwand möglich ist. - braune Hinweisbereiche intensiv (RU i, ST i), Gebiete die durch RU i oder ST i derart gefährdet sind, dass ein dauerhafter Schutz der Gebäude mit vertretbarem Aufwand nicht möglich ist.
Ausweisung der grav. Naturgefahren	flächig, bei Kenntnis auch außerhalb des RR-Bereiches. Kein Anspruch auf Vollständigkeit	Raumrelevanter Bereich
gesetzliche Grundlage	FG 1975, GZP-V	FG 1975, GZP -V (§5, §6, §7)
Verfügbarkeit	öffentlich	öffentlich
Ausarbeitungsmodus	BürgerInnenbeteiligung	BürgerInnenbeteiligung
Datengrundlage	Datenerhebung: - historische Ortschroniken, Luftbilder - Geologie: geologische Karte der geologischen Bundesanstalt, sonstige geologische Erhebungen, Kartierungen und Gutachten - DGM 1m – Höhenmodell - örtliche Begehungen - Stumme Zeugen	Datenerhebung: - historische Ortschroniken, alte Fotos und Luftbildserien - Geologie: geologische Karte der geologischen Bundesanstalt; Andere geologische Erhebungen, Kartierungen, Gutachten - DGM 1m – Höhenmodell - Hillshade aus Laserscanning - örtliche Begehungen; Erhebung von Hinweisen und „Stummen Zeugen“ - terrestrische Vergleichsmessungen - örtliche Kenntnis von ZiviltechnikerInnen (Fachrichtung Geologie)
Methodik	Modell/Methodik: - Flächenhafte Modellierung (3D) - Modellierung an ausgewählten Profilen (2D)"	Modell/Methodik: - Flächenhafte Modellierung (3D) - Modellierung an ausgewählten Profilen (2D)
Stand der Umsetzung	in allen bestehenden GZPs, jedoch je nach Erstellungsdatum in unterschiedlicher Intensität	Standardmäßige Anwendung seit 2008
Bedeutung/Interpretation der Karten	Hinweise, dass Gefahr besteht und die Möglichkeit eines Auftretens von Rutschungen vorhanden ist. Keine Angabe zu Magnitude und Zeitpunkt des Eintretens	Hinweise, dass Gefahr besteht und die Möglichkeit eines Auftretens von Rutschungen vorhanden ist. Keine Angabe zu Magnitude und Zeitpunkt des Eintretens
Bedeutung für Raumordnung	- Bedeutung für Flächen- und Widmungsplanung, als Instrument der örtlichen Raumplanung	- Bedeutung für Flächen- und Widmungsplanung und Siedlungsentwicklungsprojekte - grundlegendes Planungsinstrument der Gemeinden
AnsprechpartnerInnen	Gasperl	Reiterer

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	Gefahrenhinweiskarte für Kärnten	Gefahrenhinweiskarte Rutschungen für das Bundesland Steiermark
Kurzbezeichnung		GHK Rutschungen Steiermark
Ersteller, Produzent	Amt der Kärntner LR	Geo 2 e. U.
Land, Bundesland	Österreich, Kärnten	Steiermark
Darstellungsmaßstab	1:20.000	1:200.000
Info zu Rutschungen	ja	ja
Info zu Steinschlag	ja	nein
Sonst. Naturgefahreninfo	-	keine
dargestellte Info	Gefährdung	
Klassifikation	Klassifikation:	nein
gravitat.	- hohe Anfälligkeit (rot)	
Naturgefahren	- mittlere Anfälligkeit (gelb) - geringe Anfälligkeit (grün)	
Ausweisung der grav. Naturgefahren	flächendeckend	ja, Ereignisse als Punktdaten
gesetzliche Grundlage	<ul style="list-style-type: none"> • Kärntner RO-Gesetz, LGBL. 76/1969, § 2, Ziff. 4 • Alpenkonvention – Protokoll Bodenschutz, BGBl. III Nr. 235/2002, Artikel 10 • Kärntner Gemeindeplanungsgesetz, LGBL. 23/1995, § 3 	keine
Verfügbarkeit	Behörde	BMFLUW, Versicherungsverband Österreich; unveröffentlichte Studie
Ausarbeitungsmodus	BürgerInnenbeteiligung geplant	flächige Ausweisung von drei Gefahrenhinweiszonen auf topografischer Karte ÖK 1:200.000; Darstellung von Rutschereignissen als Punkte
Datengrundlage	<ul style="list-style-type: none"> - DGM 1 m – Airborne Laser Scan - geologische Karten im Maßstab 1:200.000 bzw. 1:50.000 - Landnutzungskarten (digitaler Datensatz, 1:5.000, insbesondere Vegetation) - Ereigniskataster und Karte der Phänomene - topografische Karten (Landnutzung, Geomorphologie) - Luftbilder - Geländeerhebungen - Archivdaten 	Geologische Karte Land Steiermark 1:200.000; Rutschungskataster Land Steiermark
Methodik	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Steinschlag</u>: Klippenkarte Reichweitenmodellierung (empirischer Ansatz, GIS-basiertes Modell) - <u>Rutschungen</u>: Indexmethode (Weights of Evidence), Modellierung 	ingenieurgeologische Klassifikation (heuristischer Ansatz); Ereigniskataster Rutschungen; Plausibilitätskontrolle
Stand der Umsetzung	für Modellgebiet umgesetzt	abgeschlossen
Bedeutung/ Interpretation der Karten	<ul style="list-style-type: none"> - Anfälligkeit von Steinschlägen und Rutschungen - Klippen sind grundsätzlich als Steinschlag gefährdet ausgewiesen - Festlegung des weiteren Handlungsbedarfes 	<ul style="list-style-type: none"> 1.) Information, ob der Untergrund im Betrachtungsgebiet zu Rutschungen neigt oder nicht; 2.) Information, ob im Betrachtungsgebiet Hangbewegungsereignisse bereits dokumentiert sind
Bedeutung für Raumordnung	<ul style="list-style-type: none"> - regionale Simulationen als erster Hinweis für potenzielle Gefährdungen detaillierte flächendeckende Erhebung von relevanten Modellparametern zur Abgrenzung von Gefahrenzonen und für das Planen von Schutzmaßnahmen --> für Teilflächen einer Gemeinde wirtschaftlich umsetzbar - Priorisierung des weiteren Handlungsbedarfes bei bestehenden Siedlungsräumen, Infrastruktur (z. B. Straßen) und forstwirtschaftlichen Maßnahmen (z. B. Schutzwaldkategorie) möglich - Steuerung des örtlichen Entwicklungskonzeptes und der Flächenwidmungsplanung. Je nach Anfälligkeit sind geologische Gutachten oder Vorgutachten vorzulegen. 	Erstinformation im Maßstab 1:200.000, ob der Untergrund im Betrachtungsgebiet zu Rutschungen neigt oder nicht
AnsprechpartnerInnen	Bäk	Schindlmayr

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	Gefahrenhinweiskarte für Oberösterreich	Gefahrenhinweiskarte für Niederösterreich
Kurzbezeichnung		
Ersteller, Produzent	Amt der OÖ Landesregierung	Amt der NÖ Landesregierung
Land, Bundesland	Österreich; Oberösterreich	Österreich; Niederösterreich
Darstellungsmaßstab	Katasterebene	1:25.000
Info zu Rutschungen	ja	ja
Info zu Steinschlag	ja	ja
Sonstige Naturgefahreninfo		
dargestellte Information	Hinweis auf Gefährdung	Gefährdung
Klassifikation gravitat. Naturgefahren	<p>Anfälligkeiten:</p> <p><i>graue Flächen</i></p> <p>0 = dz. Keine Anfälligkeiten, Restanfälligkeit verbleibt</p> <p><i>orange Flächen</i></p> <p>A2 = mäßige Anfälligkeit: KEINE rote Umrandung</p> <p>A2+ = höhere Anfälligkeit: rote Umrandung, rote Schraffur</p> <p><i>lila Flächen</i></p> <p>B = höhere Anfälligkeit und höhere Ereignisintensität</p>	<p><u>Rutschprozesse:</u></p> <p>- Gefährdung nicht zu erwarten, geringe Wahrscheinlichkeit (weiß)</p> <p>- Gefährdung nicht auszuschließen, mittlere Wahrscheinlichkeit (gelb)</p> <p>- Gefährdung zu erwarten, hohe Wahrscheinlichkeit (orange)</p> <p><u>Sturzprozesse:</u></p> <p>- Gefährdung nicht zu erwarten, geringe Wahrscheinlichkeit (weiß)</p> <p>- Gefährdung nicht auszuschließen, mittlere Wahrscheinlichkeit (blau)</p> <p>- Gefährdung zu erwarten, hohe Wahrscheinlichkeit (violett)</p>
Ausweisung der grav. Naturgefahren	flächendeckend im Hauptsiedlungsraum	flächendeckend
gesetzliche Grundlage	-	-
Verfügbarkeit	öffentlich	Behörden
Ausarbeitungsmodus	intern	-
Datengrundlage	<ul style="list-style-type: none"> - digitaler Katasterplan - DGM - Flächenwidmungsplan - geologische Karten - Ereigniskataster - Übersichtsbegehung - bekannte Ereignisse und Zeitzeugen 	<p>Datenerhebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aktualisierte Inventare aus Datenbanken und Archiven amtlicher Stellen, Baugrunderkater Land NÖ - Laserscanning-Daten (ALS) - Kartierungen - DGM 1m, - Geologische Karte
Methodik	<p>Methodik:</p> <p>heuristischer Ansatz</p>	<p><u>Steinschlag:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dispositionsmodellierung - Reichweitenmodellierung <p><u>Rutschungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Weights of Evidence - Logistische Regression - Generalisierte Additive Modelle
Stand der Umsetzung	für alle Siedlungsräume bis 2014	
Bedeutung/ Interpretation der Karten	<ul style="list-style-type: none"> - Hinweis, dass Gefahr besteht - Ereignisse, die bereits stattgefunden haben, werden gemeinsam mit - Intensität von Ereignissen für Flächen- und Widmungsplanung, soweit erkennbar, dargestellt 	<ul style="list-style-type: none"> - Räumliche Wahrscheinlichkeit des Auftretens - Keine Angaben über Magnitude und Zeitpunkte des Eintretens - bei korrekter Anwendung der Karten, Schutz vor Risiken und Schäden durch flächendeckende Erfassung potenziell gefährdeter Gebiete
Bedeutung für Raumordnung	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung für Flächen- und Widmungsplanung, als Planungsinstrument der Gemeinden - Je nach Intensität ist ein Gutachten, für Flächenwidmung, erforderlich. - Bedeutung für Bauverfahren 	<ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung für Widmungs- und Baumaßnahmen. Je nach Höhe der Gefährdung ist eine unterschiedliche Vorgehensweise in den entsprechenden Verfahren notwendig. - keine verbindliche Auskunft über Vorhandensein bzw. Ausschluss einer Gefährdung, in den drei ausgewiesenen Klassen. Zudem ersetzen Gefahrenhinweiskarten, Fachgutachten einzelner Hänge nicht.
AnsprechpartnerInnen	<i>Kolmer</i>	<i>Pomeroli/Glade</i>

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	ASFINAG-Gefahrenhinweiskarte	ÖBB-Naturgefahrenhinweiskarte
Kurzbezeichnung	Naturgefahrenhinweiskarte	ÖBB-Naturgefahrenkarte
Ersteller, Produzent	ASFINAG	ÖBB-Infrastruktur AG
Land, Bundesland	Österreich	Österreich
Darstellungsmaßstab	1:5.000	Übersichtslageplan 1:25.000, Lageplan 1:5000
Informationen zu Rutschungen	ja	ja
Informationen zu Steinschlag	ja	ja
Sonstige Naturgefahreninformationen	gravitative Naturgefahren (Wildbäche, Flüsse, Lawinen, Windwürfe)	Wildbachprozesse, Lawinen
dargestellte Information	Gefährdung	Gefahrenhinweise, potenzielle Einzugsgebiete bzw. Anbruchgebiete
Klassifikation gravitat. Naturgefahren	Klassifikation: - AKUTE Gefährdung (violett) - latent HOHE Gefährdung (hellrot) - latent GERINGE Gefährdung (orange) - KEINE Gefährdung (hellgrün = derzeit kein Gefährdungspotenzial, allerdings langfristige Maßnahmen notwendig, weiß bzw. keine Farbe = keine Gefährdung und keine Maßnahmen notwendig)	- Gefahrenhinweise (Klassen 1–5) für Fahrweg - Darstellung der Ausläuflängen/ Ablagerungsbereiche von drei verschiedenen Szenarien (mittel – groß – sehr groß) - farbliche Abstufung nach Intensität (blau–rot)
Ausweisung der grav. Naturgefahren	punktuell, linienhaft, teilweise flächendeckend in Bezug auf Autobahnkilometer	linienhaft & bahnkilometerbezogen
gesetzliche Grundlage	-	ÖBB intern
Verfügbarkeit	ASFINAG intern	ÖBB intern
Ausarbeitungsmodus	ASFINAG intern	ÖBB intern
Datengrundlage	- Geologische Karten - Laserscandaten, Luftbilder - Gefahrenzonenplan - Wildbachaufnahmeflächenblätter - Gutachten - Detailuntersuchungen, Felddaten - Ereignisinventare, Baugrunderkennung - historische Quellen, Chroniken	- Orthophotos - Vegetationsdaten - ALS 5 x 5m - Streckennetz - geologische Karte - Felddaten
Datengrundlage	- Luftbildauswertungen - DGM - rechtliche Bescheide - ASFINAG-Bestandsdaten	
Methodik	heuristischer Ansatz - Felddaten, - ExpertInnenbeurteilung	- numerische, semi-quantitative Simulationsmodelle (physikalisches Trajektorienmodell) - 3D-Steinschlagmodell - Reichweitenabschätzung
Stand der Umsetzung	Umsetzung an einzelnen Streckenabschnitten	Pilotstudien seit 2008, Voranalysen seit 2012
Bedeutung/Interpretation der Karten	Gefahrenstelleninventar, ggf. Entscheidungsgrundlage für Detailbeurteilungen und weiterführende Maßnahmen	Konzentrations- und Einwirkungsbereiche in den drei unterschiedlichen Szenarien auf das Streckennetz
Bedeutung für Raumordnung	- Betriebsinterne Grundlage für Maßnahmenentscheidungen - für raumplanerische Zwecke grundsätzlich nicht vorgesehen	- Gefahrenhinweise potenzieller Einzugsgebiete bzw. Anbruchgebiete - Planungsgrundlage für die Anlage von Neubaustrecken und für Schutzmaßnahmen entlang bestehender Strecken
AnsprechpartnerInnen	<i>Maier-Farkas/Koch</i>	<i>Rachoy/Kundela</i>

Tab. 26: Übersichtstabelle - Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich

Name	Regionalplanung Naturgefahrenpotenziale Felbertal	Gefahrenhinweiskarte Bayerische Alpen
Kurzbezeichnung		
Ersteller, Produzent	Landesforstdirektion Sbg., ausgeführt durch i.n.n. naturraum management Gmbh & CoKG	StMUG, LFU
Land, Bundesland	Salzburg-Pinzgau	Deutschland; Bayern
Darstellungsmaßstab	1:50.000	1:25.000
Informationen zu Rutschungen	ja	ja
Informationen zu Steinschlag	ja	ja
Sonstige Naturgefahreninformation dargestellte Information	Felssturz, Wildbach, Lawine Gefährdungen und Prozesse	Felssturz, flachgründige Rutschungen/Hanganbrüche, Erdfälle Gefährdungen, gesamter Prozessraum
Klassifikation gravitativer Naturgefahren	- Farbabstufung und Symbolik aktueller und alter Prozesse - (Mure, Stürzen, Fließen/Kriechen untergliedert nach aktuell und alt sowie nach Emmission oder Transmission)	- rote Flächen: Eindeutiger Hinweis auf Gefährdung, - orangefarbene Flächen (Szenario: kein Wald): Hinweis auf Gefährdung „im Extremfall“ - schraffierte Flächen (flachgründige Hanganbrüche): erhöhte Anfälligkeit für Hanganbrüche
Ausweisung der grav. Naturgefahren gesetzliche Grundlage	flächendeckend	flächendeckend, Alpenanteil der Landkreise
Verfügbarkeit	Behörde, Begünstigte	öffentlich
Ausarbeitungsmodus	-	-
Datengrundlage	- Echtfarb Luftbilder - Terrestrische Überprüfung der Landnutzungsformen - Waldmaske Bundesland Salzburg - Historische Daten über Naturgefahrenprozesse - Geologische Übersichtskarte Tirol	- DGM 1-5 m; - geologische Karten, - Manuskriptkarten - topografische Karten - digitale Landschaftsmodelle (DLM25) - Infos zu Wald: auf Basis des digitalen Landschaftsmodelles - Informationen zu Gebäude: auf Basis der digitalen Flurkarte - Daten aus dem Bodeninformationssystem Bayern (BIS-BY) - Detailuntersuchungen und stumme Zeugen - Informationen aus dem Projekt EGAR - Informationen aus dem Projekt HANG - GK 1:25.000
Methodik	heuristische Methodik	<u>tiefgründige Rutschungen:</u> Kartierungen - Disposition: Ermittlung tiefreichender Rutschungen aus GEORISK- und EGAR-Daten - Prozess: Ermittlung des potenziellen Bewegungsbereiches (Ausweitung) tiefreichender Rutschungen <u>flachgründige Rutschungen/Hanganbrüche und Steinschlag:</u> Modellierungen - Dispositionsmodell: Anrisszonen mittels Modell SLIDISP (LIENER, 2000, GEOTEST AG) untersucht - Prozessmodell: Auslaufbereiche mittels GIS-basiertem SLIDEPOT (Entwicklung GEOTEST AG) berechnet
Stand der Umsetzung	abgeschlossen	im Alpenraum abgeschlossen
Bedeutung/Interpretation der Karten	- Darstellung von aktuellen und alten Prozessen und Gefahren, entlang der Verkehrswege Felbertauern	Darstellung von Gefährdungen und dem potenziellen Aktivi- tätstatus von Rutschungen und Steinschlägen, die zum Zeitpunkt der Bearbeitung auf der Basis der verfügbaren Informationen ausgewiesen werden können
Bedeutung für Raumordnung	- Bedeutung für Verkehrswege Felbertauern, keine Siedlungen Bedeutung für Schutzmaßnahmen für bestehende Strecken	- gibt im Zielmaßstab, Hinweise wo Geogefahren auftreten können und wo nicht - Bedeutung für Endanwender, wie Landratsamt, Gemeinden und Straßenbauer - Ein Freihalten der Gefahrenbereiche würde eine kostengünstige und nachhaltige Maßnahme zur Minimierung des Risikos darstellen - durch eine Anpassung der Bauweise, könnte das Risiko deutlich vermindert werden - liefert Hinweise zu Flächen, die geschützt werden müssten. In Ein- zelfällen sind geotechnische Detailgutachten zu erstellen, um die tatsächliche Gefährdung zu erfassen
AnsprechpartnerInnen	Mitter	Thom

3 Schutzziele und Sicherheitsniveau für Steinschlaggefahren

*Michael Mölk²², Florian Rudolf-Miklau²³, Andreas Reiterer²⁴, Robert Ortner²⁵,
Walter Seher²⁶, Rainer Braunstingl²⁷*

3.1 Schutzziele

3.1.1 Funktion und Anwendungsbereich von Schutzzielen

Das Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung ist auf konkrete Schutzziele auszurichten. **Schutzziele** entsprechen jenem Maß an Sicherheit, das mit geplanten Schutzmaßnahmen erreicht werden kann oder das bestimmte Verantwortungsträger in ihrem Verantwortungsbereich grundsätzlich anstreben. Schutzziele hängen maßgeblich vom Schutzbedürfnis der Betroffenen, vom gesellschaftlichen Umfeld, von den rechtlichen Rahmenbedingungen, von der Mitverantwortung der Nutznießer des Schutzes (iSd des akzeptablen Risikos oder angestrebten Grades an Eigenverantwortung), von der wirtschaftlichen Effizienz sowie der Sozial- und Umweltverträglichkeit der Maßnahmen ab. Im Hinblick auf die Raumordnung stellen Schutzziele auf die Sicherheit ab, die durch die Wirkung raumplanerischer Maßnahmen, insbesondere durch allgemeine Planungsnormen, gefahrenangepasste Widmung (z. B. Freihaltung von Gefahrenzonen) und Bebauungsgrundlagen, welche Einwirkungen durch Naturgefahren berücksichtigen, erreicht werden kann.

Schutzziele dienen als Grundlage von Sicherheitsentscheidungen von Behörden, Verantwortungsträgern (im Rahmen ihrer Verkehrssicherungspflichten) und ExpertInnen (PlanerInnen) sowie als Maß der Sicherheitserwartung der betroffenen Bevölkerung. Zur Herstellung der erforderlichen Entscheidungssicherheit bedürfen Schutzziele daher einer normativen Festlegung (normierte Schutzziele), des politischen und öffentlichen Konsenses sowie der Akzeptanz der Betroffenen.

Schutzziele werden durch die Festlegung des **angestrebten Sicherheitsniveaus** konkretisiert. Das Sicherheitsniveau ist der von allen Verantwortungsträgern eines Sektors (in diesem Fall der Raumordnung) gemeinsam angestrebte Sicherheitszustand und ist komplementär zu einem akzeptablen Restrisiko zu sehen.

3.1.2 Schutzziele des Risikomanagements für Naturgefahren

Das angestrebte Ziel des Risikomanagements für Naturgefahren ist die Sicherung und Erhaltung der menschlichen Lebensgrundlage. Darüber hinaus zielt der Schutz vor Naturgefahren auch auf die Verbesserung der Lebensqualität ab und ist damit Teil des Oberziels „Gemeinwohl“.

Die wichtigsten Schutzziele der Raumordnung im Zusammenhang mit Naturgefahren sind in Österreich (auch iSd Europäische Hochwasserrichtlinie – HWRL):

- Schutz des Lebens und der Gesundheit der Menschen
- Schutz des Siedlungs- und Wirtschaftsraums
- Schutz von Verkehrswegen, Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen
- Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und Leistungsfähigkeit
- Schutz der Umwelt
- Schutz der Kulturgüter (des Kulturerbes)

3.1.3 Schutzziele des Risikomanagements für Steinschlaggefahren

Die in diesem Kapitel angeführten Schutzziele und Sicherheitsniveaus beziehen sich auf die Naturgefahren **Steinschlag und Felssturz**.

Steinschlaggefahren zählen zu den energiereichen und sehr schnell (spontan) ablaufenden, gravitativen Naturgefahren mit lokal begrenzter Wirkung. Durch die hohe Zerstörungswirkung von Steinschlag und Felssturz steht der Schutz des Lebens einzelner Personen (insbesondere im Freien) und von Gebäuden gegen schwere Beschädigung oder Zerstörung im Vordergrund, in besonderen Fällen auch von Kulturgütern. Ebenso von prioritärer Bedeutung ist der Schutz der VerkehrsteilnehmerInnen und Fahrzeuge auf Verkehrsachsen.

22 Wildbach- und Lawinenverbauung, Stabstelle Geologie, Innsbruck.

23 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.








24 Wildbach- und Lawinenverbauung, Sektion Vorarlberg, Bregenz.

25 Amt der Tiroler Landesregierung, Sachbereich Raumordnung, Innsbruck.

26 Universität für Bodenkultur, Institut für Raumplanung und ländliche Neuordnung, Wien.

27 Amt der Salzburger Landesregierung, Landesgeologischer Dienst.

Tab. 27: Schutzgüter und Schutzziele aus Naturgefahrenrisiken

Kategorie	Schutzgut	Schutzziel	Symbol
Personen	Personen	Schutz des Lebens und der Gesundheit der Menschen	
Sachwerte	Gebäude, Inventar	Schutz des Eigentums (Individualrechtsgüter)	
	Infrastrukturen Verkehrswege	Schutz der Verkehrsinfrastruktur, Mobilität und Versorgungslinien	
	Objekte mit erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung	Schutz der wirtschaftlichen Tätigkeiten und Leistungsfähigkeit	
	Öffentliche Einrichtungen	Schutz der gesellschaftlichen Funktionsfähigkeit, Versorgung, Bildung und Freizeit (Gemeinwohl)	
Umwelt	Umwelt, Natur und Landschaft	<i>steinschlagbedingte Umweltgefährdung nur mittelbar in besonderen Ausnahmefällen (z.B. Beschädigung von Tankanlagen)</i>	
Kulturelles Erbe	Kulturgüter	Schutz des kulturellen Erbes und bedeutender Kulturgüter	

Quelle: Eigene Darstellung

3.2 Schutzgüter

3.2.1 Allgemeine Schutzgüter und gesetzliche Schutzpflichten

Aus den allgemeinen Grundsätzen der österreichischen Rechtsordnung sowie den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer sind abstrakte Schutzgüter ableitbar. Aus materiellen Rechtsnormen ergeben sich gesetzliche Schutzpflichten, beispielsweise für BetreiberInnen von Verkehrsanlagen aus den § 1319a ABGB (Verkehrssicherungspflichten).

Zu den wichtigsten Schutzgütern zählen die der Person zuordenbaren Schutzgüter Leben, Gesundheit und Eigentum (Individualrechtsgüter) sowie die der Allgemeinheit zuordenbaren Schutzgüter öffentliche Sicherheit und Ordnung. Weitere konkrete Schutzgüter sind aus spezifischen europäischen und nationalen Rechtsnormen ableitbar, beispielsweise der Schutz des kulturellen Erbes oder der Umwelt.

Tabelle 20 enthält eine Übersicht über die Systematik der Schutzgüter im Zusammenhang mit Naturgefahrenrisiken. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Schutz des Lebens, der Gesundheit und der Lebensgrundlage des Menschen als Schutzgüter höchster Priorität einzustufen sind und in der Abwägung gegenüber anderen (öffentlichen und privaten) Interessen Vorrang genießen. Gesetzliche Schutzpflichten beschränken sich auf jene Schutzgüter, für die im all-

gemeinen Raumordnungs- und Baurecht, Wasserrecht, Forstrecht, Verkehrsrecht, Gewerberecht oder Anlagenrecht explizite Normen und Regelungen bestehen. Darüber hinausgehende, allfällige Schutzaufgaben (z. B. Sicherheit von Personen im Freien) liegen außerhalb der Möglichkeiten der allgemeinen Raumordnung und sind, insbesondere im Bereich von Verkehrsanlagen durch andere (ergänzende) Maßnahmen des Risikomanagements (z. B. Monitoring, Abschnitt 9), zu erfüllen.

3.2.2 Konkrete Schutzgüter für Steinschlaggefahren

Aus den spezifischen Schutzzielen des Risikomanagements sind die **konkreten Schutzgüter für Steinschlaggefahren** ableitbar. Im Vordergrund stehen der Schutz des Lebens und der Gesundheit von Personen im Freien und bei hohen Intensitäten auch innerhalb von Gebäuden, weiters der Schutz von Gebäuden (Immobilien) samt Inventar und Gebäudenebenanlagen sowie der Schutz von VerkehrsteilnehmerInnen und Fahrzeugen auf steinschlaggefährdeten Verkehrsachsen.

Das **angestrebte Sicherheitsniveau** für Steinschlaggefahren bezieht sich auf die direkte Einwirkung dieser Gefahren auf ein Schutzgut. Nicht abgedeckt sind mittelbare technische Risiken, die durch Naturgefahren ausgelöst werden. Diese unterliegen den rechtlichen Bestimmungen über Störfälle, wobei Naturgefahren als mögliche Auslöser mitberücksichtigt werden.

3.3 Sicherheitsniveau und Sicherheitsgrenzwerte

3.3.1 Allgemeine Sicherheitsniveaus in der Raumplanung

Das von den Verantwortungsträgern angestrebte **Sicherheitsniveau** unterstützt die Beurteilung des Handlungsbedarfs für die Erreichung der angestrebten Sicherheit und ermöglicht nach Durchführung der raumplanerischen Maßnahmen die Überprüfung des Schutzerfolges. Grundsätzlich wird das angestrebte Sicherheitsniveau in der Raumplanung nach Nutzungsarten und deren Wertigkeit abgestuft. Je höher der volkswirtschaftliche oder gesellschaftliche Nutzen eines Schutzgutes bewertet wird, desto höher wird das angestrebte Sicherheitsniveau festgelegt. Die Festlegung der Wertigkeit des Schutzgutes soll auf einem gesellschaftlichen Konsens basieren. In Österreich erfordert die Festlegung von Sicherheitsniveaus daher üblicherweise verbindliche Normen und Richtlinien. Damit wird auch für das Risikomanagement in der Raumplanung ein allgemein gültiges „**normiertes Sicherheitsniveau**“ festgelegt.

Für die einzelnen Kategorien von Schutzgütern wird jeweils ein abstraktes Sicherheitsniveau festgelegt (normiert), dem – sofern dies möglich und von der Gesellschaft oder den Entscheidungsträgern erwünscht wird – ein **technischer Sicherheitsgrenzwert** entspricht.

3.3.2 Normierte Sicherheitsniveaus für Steinschlaggefahren, Anwendungsbereich

Die Raumordnungsgesetze der Bundesländer enthalten allgemeine Widmungsverbote für Flächen, die aufgrund der natürlichen Voraussetzungen (u. a. Steinschlag, Felssturz) von einer Bebauung ausgeschlossen oder aufgrund von Gefahrenzonen und Hinweisbereichen für eine widmungsgemäße Bebauung nicht geeignet sind. Ebenso dürfen gemäß den Baugesetzen der Bundesländer Gebäude nicht auf Grundstücken errichtet werden, die sich im Hinblick auf die Gefährdung durch Steinschlag oder ähnliche Gefahren für eine Bebauung nicht eignen. Die allgemeinen Widmungsverbote gelten für die Widmungskategorie „Bauland“. Für „Verkehrsflächen“ und „Grünland“ sehen die ROGs weniger Einschränkungen vor, auch wenn diese teilweise Bauführungen zulassen. (siehe Kapitel 5)

Die in diesem Abschnitt festgelegten Sicherheitsniveaus entsprechen einer hohen Planungsgenauigkeit (Maßstab: 1:2000 bis 10.000) und sind für die örtliche Raumplanung (kommunale Ebene und Objektebene; parzellenscharfe Planung) anwendbar. Über die allgemeinen Eignungsgrenzen für die Bebauung von

steinschlaggefährdeten Flächen hinausgehend, sind in den Raumordnungs- und Baugesetzen der Bundesländer keine konkreten **Sicherheitsgrenzen** festgelegt, die diese Bebaubarkeit im Verhältnis zur Intensität oder Häufigkeit von Steinschlaggefahren näher determinieren. Es werden daher in der Folge derartige Sicherheitsgrenzen vorgeschlagen, die zukünftig Inhalt von rechtlichen oder technischen Normen werden könnten.

3.3.3 Sicherheitsgrenzen für Steinschlaggefahren in der Raumplanung

Grundlage für die Bewertung der Baulandeignung auf Basis von **Sicherheitsgrenzen** ist das Bemessungsereignis. Die Sicherheitsgrenzen leiten sich aus dem angestrebten (normierten) Sicherheitsniveau ab und beschreiben die Einwirkung des für die Raumplanung maßgeblichen Steinschlagprozesses hinsichtlich einer definierten Eintrittswahrscheinlichkeit (Frequenz) und Intensität (Magnitude).

Die in diesem Abschnitt vorgeschlagenen **Sicherheitsgrenzen für Steinschlaggefahren** sind im Geltungsbereich der Bestimmungen der Raumordnungsgesetze anwendbar. Die Sicherheitsgrenzen haben für die Raumplanung folgende Wirkung:

- Die zulässige Sicherheitsgrenze für die Festlegung der Baulandeignung in der Raumordnung ist überschritten, wenn die ständige Benützung der betrachteten Fläche (Parzelle) für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkung des Bemessungsereignisses nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist. Das angestrebte (normierte) Sicherheitsniveau kann mit Maßnahmen der Bautechnik nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand erreicht werden, die Fläche ist im Regelfall von einer Bebauung oder anderen intensiven Nutzung **frei zu halten**.
- Unterhalb der zulässigen Sicherheitsgrenze ist die ständige Benützung der Fläche (Parzelle) für Siedlungs- oder Verkehrszwecke infolge dieser Gefährdung **beeinträchtigt**, das angestrebte (normierte) Sicherheitsniveau kann durch Maßnahmen der Bautechnik erreicht werden.
- Außerhalb der Gefährdungsbereiche ist **keine maßgebliche Beeinträchtigung** durch Steinschlag **zu erwarten**, es sind daher keine besonderen Maßnahmen der Raumplanung und der Bautechnik erforderlich.

Sofern an der prozesszugewandten Seite der geplanten Nutzung ausreichend Raum für **technische Steinschlagschutzmaßnahmen** besteht, ist die Widmung von Flächen, für die die zulässige Sicherheitsgrenze überschritten ist, im Rahmen der Bestimmungen der ROG dann zulässig, wenn vor der Widmung die Her-

stellung technischen Steinschlagschutzes gemäß dem Stand der Technik (ONR 24810) realisiert wird. Die Überwachung und Instandhaltung dieser Schutzbaugeräte durch den Schutzbegünstigten ist für die gesamte Nutzungsdauer der Flächen rechtlich und technisch sicherzustellen.

3.3.4 Grenzeinwirkungen für Steinschlaggefahren im Bauverfahren

Aus den Sicherheitsgrenzen der Raumplanung können Grenzeinwirkungen (Grenzlasten) für das einzelne Bauvorhaben abgeleitet werden. Es handelt sich um jene Einwirkungen, für die ein Gebäude mit einem (dem Wert und der Nutzung) verhältnismäßigen Aufwand durch bautechnische Maßnahmen gerade noch stand-sicher und gebrauchstauglich hergestellt werden kann.

Als **technischer Grenzwert** für Steinschlaggefahren wird das **Einwirkungskriterium „Energie“** angewendet. Als Grenzwert für die charakteristische Energieeinwirkung aus Steinschlagprozessen wird festgelegt:

$$T_{99} \leq 100 \text{ kJ}$$

Die charakteristische Energieeinwirkung T_{99} entspricht gemäß ONR 24810 dem 99-Prozent-Perzentil der im Rahmen einer Steinschlagsimulation ermittelten Energieeinwirkungen. Einwirkungen dieser Intensität können mit vertretbarem Aufwand durch bauliche Maßnahmen gerade noch aufgenommen werden (vgl. Kapitel 3.3.7 c).

Das **Einwirkungskriterium „Sprunghöhe“** ist insofern relevant, als darauf Bedacht genommen werden muss, dass die gemäß ONR 24810 relevanten Bemessungswerte der Energie auf einer gegebenen Wirkungshöhe (entspricht dem Bemessungswert der Sprunghöhe gemäß ONR 24810) ansetzen und dies bei der Bemessung der Objektschutzmaßnahmen entsprechend zu berücksichtigen ist.

3.3.5 Sicherheitsgrenzwerte für Steinschlaggefahren von Personen im Freien und VerkehrsteilnehmerInnen




Der Technische Sicherheitsgrenzwert nach 8.3.3.4 gewährleistet ein ausreichendes Sicherheitsniveau für Personen innerhalb des/der Gebäude – Personen im Freigelände und VerkehrsteilnehmerInnen sind in diesem Fall jedoch ungeschützt. Für die Sicherheit von Personen im Freien und VerkehrsteilnehmerInnen ist zu prüfen, ob aufgrund der gegebenen Aufenthaltswahrscheinlichkeit in Kombination mit der gegebenen Ereignisfrequenz der **akzeptierte Grenzwert der Todesfallwahrscheinlichkeit** von $\leq 1 \times 10^{-5}$ nicht überschritten wird (Empfehlung der Österreichischen Gesellschaft für Geomechanik 2014).

Ist eine inakzeptable Gefährdung gegeben, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, die die Einwirkungen auf das Freigelände auf ein akzeptables Maß reduzieren, oder ist die Freiflächennutzung zu unterbinden, sofern dies durch Rechtsnormen regelbar ist. Aufgrund der eingeschränkten rechtlichen Steuerungsmöglichkeiten der Raumordnungs- und Baugesetze für Nutzungen im Freiland sind ggf. andere (rechtliche) Maßnahmen zur Reduktion des Personenrisikos zu ergreifen.

3.3.6 Darstellung von Steinschlaggefahren (kommunale Ebene oder Objektebene)

Eine flächenhafte Darstellung von Steinschlaggefahren, abgestuft nach Intensität der Prozesswirkung, für die kommunale Ebene oder Objektebene (vgl. Kapitel 7.3.4) erfolgt in Gefahrenkarten oder Gefahrenzonenplänen auf Grundlage eines Bemessungsereignisses. Zur Abgrenzung der Hinweisbereiche entsprechend der Intensität sind die Sicherheitsgrenzwerte (Einwirkungskriterien) gemäß 8.3.3.4 und Tabelle 2 anzuwenden.

Folgende abgestufte farbliche Codierung für Hinweisbereiche Steinschlag wird vorgeschlagen:

-  Hinweisbereich rot „Steinschlag intensiv“: (Bauland bzw. baulandähnliche) Widmung im Hinblick auf Gefährdung durch Sturzprozesse nicht möglich. Die erwarteten Einwirkungen durch Steinschlag liegen über dem akzeptablen Sicherheitsgrenzwert.
-  Hinweisbereich gelb „Steinschlag“: Bauland bzw. baulandähnliche Widmung im Hinblick auf Gefährdung durch Sturzprozesse nur mit Einschränkungen möglich. Die erwarteten Einwirkungen durch Steinschlag liegen unter dem akzeptablen Sicherheitsgrenzwert.
-  Keine Gefährdung durch Sturzprozesse erkennbar: Widmungen im Hinblick auf eine allfällige Gefährdung durch Sturzprozesse möglich.

3.3.7 Anwendungsregeln für Sicherheitsgrenzwerte (Einwirkungskriterien)

a. Anwendungsregeln für die Gefahrenzonenplanung

Die Sicherheitsgrenzwerte für Steinschlag sind als Kriterien für die Abgrenzung von Gefahrenzonen oder Hinweisbereiche „Steinschlag“ anwendbar.

b. Anwendungsregeln für die Raumplanung

Bei der Nutzung ist darauf zu achten, dass die Zugänge zu den baulichen Anlagen nicht im Bereich der Einwirkung liegen, gegebenenfalls sind entsprechende Nachweise im Hinblick auf ein akzeptables Restri-

Tab. 28: Maximal akzeptable Sicherheitsgrenzwerte für Schutzgüter unter Steinschlaggefahr: Zusammenstellung

Kategorie Schutzgut	Sicherheitsgrenzen	Maximal akzeptabler Sicherheitsgrenzwert
Personen	Das durchschnittliche Todesfallrisiko für Personen im Freien ist auf ein akzeptables Ausmaß zu reduzieren. Dieses liegt unter der durchschnittlichen Todesfallwahrscheinlichkeit für die Altersklasse mit der geringsten Sterblichkeitsrate in Österreich.	Maximal akzeptable Todesfallwahrscheinlichkeit: $\leq 1 \times 10^{(-5)}$ ²⁸
Gebäude	Gebäude sind so widerstandsfähig, dass keine Gefährdung für Personen und andere Sachwerte in ihrem Inneren besteht. Die verbleibenden Personen- und Sachrisiken sind für die Risikoträger tragbar.	Grenzwert für die charakteristische Energieeinwirkung aus Steinschlagprozessen: $99 \leq 100 \text{ kJ}$ ²⁹
Kulturelles Erbe	Kulturgüter werden so vor Naturgefahren geschützt, dass ihr kultureller Wert dauerhaft erhalten bleibt.	
Verkehr	Die Wahrscheinlichkeit, in Österreich im Straßenverkehr getötet zu werden, beträgt für 2012 pro EinwohnerIn	$6,27 \times 10^{(-5)}$ [Getötete/EW] ²⁸
Umwelt	Für die Umwelt formuliert ÖREK kein gesondertes Sicherheitsniveau für Steinschlaggefahren.	-
Untere Grenze des Steinschlaggefährdungsbereichs		Ausrollgrenze der beobachteten, dokumentierten oder modellierten Steinschlagereignisse

Quelle: Eigene Darstellung

siko aufgrund der gegebenen Aufenthaltswahrscheinlichkeiten zu führen.

c. Anwendungsregeln für das Bauverfahren

Bauliche Objektschutzmaßnahmen zur Reduktion der Einwirkung von Steinschlaggefahren auf ein akzeptables Maß können entweder direkt am Gebäude oder dem Gebäude vorgelagert errichtet werden. Technische Gebäudeschutzmaßnahmen müssen permanent wirken und mindestens die gleiche Lebensdauer aufweisen, wie das geschützte Gebäude selbst. Die Überwachung und Erhaltung technischer Schutzmaßnahmen durch den Schutzbegünstigten ist rechtlich und technisch über die gesamte Lebensdauer sicher zu stellen.

Bauliche Objekte dürfen auf der prozesszugewandten Seite jedenfalls keine größeren Fassadenöffnungen (Fenster, Türen, Durchlässe etc.) beinhalten, da diese nicht die geforderten Widerstände gegen die Prozesseinwirkung aufweisen. Allenfalls dennoch erforderliche Öffnungen sind durch geeignete Maßnahmen (Stahlgitter, Schutzmauern, lokale Erddämme etc.) zu schützen.

Beispiele von Bauteilen, die die geforderten Widerstände besitzen (nach Egli 2005 bzw. Suda und Rudolf-Miklau 2012):

- Ausführung der prozesszugewandten Seite des Gebäudes in Stahlbeton mit einer Dicke von $\geq 50 \text{ cm}$
- Überschüttung von Dachflächen mit Dämpfungsmaterial, Bemessung der Dachfläche und Dämpfungsschicht (z. B. Dicke)
- Herstellung einer Anschüttung (Erdmaterial mit oder ohne Bewehrung durch Geotextilien) an der prozesszugewandten Gebäudewand, Bemessung der auf die Wand wirkenden Kräfte

3.4 Literatur

Österreichische Gesellschaft für Geomechanik (2014): Empfehlung: Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren in Österreich (in Druck).

Egli T. (2005): Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren. Wegleitung kantonale Gebäudeversicherung, St. Gallen.

28 Dieser Grenzwert wurde der „Empfehlung für das Schutzziel bei gravitativen Naturgefahren in Österreich“ der Österreichischen Gesellschaft für Geomechanik 2014 entnommen.

29 Die charakteristische Energieeinwirkung T99 entspricht gem. ONR 24810 dem 99-Prozent-Perzentil der im Rahmen einer Steinschlag-simulation ermittelten Energieeinwirkungen.

- Bundesamt für Straßen (ASTRA), SBB (2008): Einwirkungen infolge Steinschlags auf Schutzgalerien – Richtlinie. Ausgabe 2008 V 2.03. Hrsg.: Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Bundesamt für Straßen ASTRA, Abteilung Straßennetze Standards, Forschung, Sicherheit und SBB AG, Infrastruktur Ingenieurbau. Bern.
- ONR 24810 (2013): Technischer Steinschlagschutz. Austrian Standards Institute, Wien.
- Suda J. und Rudolf-Miklau F. (Hrsg. 2012): Bauen und Naturgefahren. Handbuch für konstruktiven Gebäudeschutz. Ambra Verlag, Wien.
- Bründl M., Romag H., Holthausen N., Merz H. und Bischof N. (2004): Risikokonzept für Naturgefahren – Leitfaden. Teil A: Allgemeine Darstellung des Risikokonzepts. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Bern.
- Hess J. T. (2008): Schutzziele im Umgang mit Naturrisiken in der Schweiz. Dissertation ETH Zürich Nr. 17956.
- PLANAT (2013): Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT und Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- Rudolf-Miklau F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich. Lexis Nexis ORAC, Wien.
- Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und der Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, Abl. L 288/27 vom 6. 11. 2007.

VII MONITORING VON GRAVITATIVEN MASSENBEWEGUNGEN

MICHAEL BRAUNER¹, RAINER BRAUNSTINGL² & HANS JÖRG LAIMER¹

Beim Monitoring gravitativer Naturgefahren werden sowohl von den angewandten Geowissenschaften als auch von der Raumplanung Hangprozesse durch Datenvergleich indirekt bewertet und Schwellenwerte/Indikatoren zur Steuerung von Maßnahmen herangezogen. Die Erfassung und Überwachung der räumlichen und zeitlichen Verteilung von Hangbewegungen ist die Kernaufgabe der verschiedenen geologisch-geotechnischen Monitoringsysteme. Ihr Einsatz setzt eine genaue geologisch-geomorphologische Kartierung des Gefahrenbereiches voraus, ist aber für die Raumplanung nicht unmittelbar von Nutzen. Als Teil des räumlichen Monitorings liefert hingegen die historische Analyse von Naturgefahren-Ereignissen einen wichtigen Beitrag bei der Neuausweisung von Bauland. Die entsprechende Datengrundlage wird durch die laufende Raumbesichtigung bereitgestellt und bildet die Basis für Risikoanalysen.

Kernaussagen:

- Durch Massenbewegungen gefährdete Flächen können mit geologisch-geotechnischen Monitoringsystemen kaum zu Bauland aufgewertet werden.
- Räumliches Monitoring von Steinschlägen oder Rutschungen erweist sich bei der Bewertung von Naturgefahren für Planungszwecke als wichtige Grundlage.
- Der Einsatz von Frühwarnsystemen ist vor allem für Verkehrswege sinnvoll, welche nicht durch Schutzverbauungen gesichert werden können.
- Während Monitoring im Bereich des öffentlichen Interesses in Österreich kein rechtlich zulässiges Mittel ist, kann damit im privaten Interesse die Anlagensicherheit überwacht werden.

1 Einführung und Zieldefinition

Alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung eines Prozesses mittels meist technischer Beobachtungssysteme werden als Monitoring bezeichnet. Dabei werden laufend Daten erhoben, gespeichert und verarbeitet, um die Grundlage für Analysen bereitzustellen. Entscheidend ist die wiederholte und regelmäßige Durchführung solcher Untersuchungen, um aus den Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ableiten zu können. Das Monitoring gravitativer Massenbewegungen ist heute aus dem Naturgefahrenmanagement nicht mehr wegzudenken. In diesem Kontext muss zwischen dem geologisch-geotechnischen Monitoring der angewandten Geowissenschaften und dem räumlichen Monitoring der Raumplanung unterschieden werden. Bei beiden Formen werden zwar Vorgänge (Hangprozesse) durch Datenvergleich bewertet und Schwellenwerte/Indikatoren zur Steuerung von Maßnahmen herangezogen, doch leisten geologisch-geotechnisches und räumliches Monitoring unterschiedliche Beiträge zum Risikomanage-

ment gravitativer Naturgefahren. Der potenzielle Nutzen beider Monitoringbereiche für die Raumplanung soll in diesem Kapitel dargestellt werden. Insbesondere wird auch auf die gegenwärtigen Anwendungsgrenzen des Monitorings eingegangen.

2 Methoden des Monitorings

2.1 Geologisch-geotechnisches Monitoring

Von den Geowissenschaften werden Bewegungen und beeinflussende Faktoren an der Oberfläche oder im Untergrund gravitativer Massenbewegungen überwacht und zusätzlich meteorologische Daten sowie weitere projektabhängige Parameter mit verschiedensten Messmethoden erfasst (integriertes Monitoringsystem) und einer Differenzialanalyse unterzogen. Die Funktion des Monitorings besteht darin, die einzelne Massenbewegung in ihrer Kinematik besser zu verstehen, um letztendlich in einen Prozess steuernd eingreifen zu können, wenn bestimmte Schwellenwerte erreicht werden.

1 ÖBB Infrastruktur AG, GB Strecken- und Anlagenentwicklung, GF ITC-A Unterbau/Geotechnik.

2 Amt der Salzburger Landesregierung, Landesgeologischer Dienst, Salzburg.

Tab. 29: Geowissenschaftliche Monitoringmethoden

Geodätische M.	Geotechnische M.	Geophysikalische M.	Fernerkundung
Fluchten	Inklinometer	Geophone	Luftbildanalyse
Tachymetrie	Gleitmikrometer	Radarinterferometrie	Tachymetrie
Nivellement	Fissurometer	Georadar	(Differenzielles) GPS
Laserscanning (TLS)	Extensometer	Geoelektrik	Laserscanning (ALS)
GPS (Trilateration)	Lotanlagen (Tiltmeter)		
Geodätische Robotik	Ankerkraftmessung		
Geosensornetzwerke			

Quelle: Eigene Darstellung

Die Erfassung der räumlichen und zeitlichen Verteilung von Bodenbewegungen und der beeinflussenden Faktoren ist die Kernaufgabe der verschiedenen geologisch-geotechnischen Monitoringsysteme. Auch ist die Abgrenzung von bewegten und unbewegten Teilen Gegenstand der Beobachtung. Die meisten und ältesten Methoden erfassen punktförmige Messdaten. Gebräuchlich sind auch linienförmige Bewegungssensoren, welche in Bohrlöchern oder an der Oberfläche installiert werden. In den letzten 20 Jahren haben sich zudem flächige Informationsauswertungen über Fotogrammetrie, Radarinterferometrie und Laserscans zur Veränderung der Oberflächenstruktur bewährt. In der Untergrunderkundung werden inzwischen auch verstärkt 2-dimensionale geophysikalische Messtechniken eingesetzt (z. B. Geoelektrik). Voraussetzung für den Einsatz aller Monitoringsysteme ist eine möglichst genaue geologische und geomorphologische Kartierung des Gefahrenbereiches.

Nach Zangerl et al. (2008) ergeben sich bei der Interpretation der Messergebnisse oft Schwierigkeiten im Bezug auf die zeitliche Entwicklung eines Hanges. Die Frage, ob es zu einem abrupten Versagen oder einer fortschreitenden Deformation kommt, ist schwierig zu beantworten. Gemeinsames Problem aller geologisch-geotechnischen Monitoringsysteme ist daher die Festlegung eines zuverlässigen Schwellenwertes. Dieser liegt selten klar auf der Hand. Eine Bewegungsbeschleunigung oder markante Änderungen der Temperatur oder des Feuchtigkeitsgehaltes können nur innerhalb gewisser Grenzen verlässlich definiert werden, die ein Versagen herbeiführen könnten.

2.2 Monitoring in der Raumplanung

Beim räumlichen Monitoring werden geografische Daten, insbesondere auch Umweltdaten erhoben, miteinander GIS-basiert verschnitten und daraus Indikatoren abgeleitet, welche zur Analyse des Ist-Zustandes und der zukünftigen Entwicklung des Raumes genutzt werden. Ergebnisse des Raummonitorings werden von PlanerInnen und politischen EntscheidungsträgerInnen als entscheidungsunter-

stützendes Instrument in der Raumplanung (z. B. bei der Flächenwidmung oder Siedlungsentwicklung) eingesetzt. In weiterer Folge ist es auch möglich, die Ergebnisse z. B. für Standortentscheidungen zu nutzen (Ottacher und Schrenk 2005).

Ein wichtiges Instrument des räumlichen Monitorings ist die laufende Raumbewachung, welche eine Datengrundlage zu raumrelevanten Sachbereichen und somit auch zu gravitativen Massenbewegungen bereitstellt. Für deren standardisierte Erfassung nach Ort, Typ, Häufigkeit etc. (Ereignisdokumentation bzw. Naturgefahrenkataster), wurde das DOMODIS-Projekt (Hübl et al. 2006) initiiert. Die historische (empirische) Analyse von Naturgefahren-Ereignissen kann bei der Neuausweisung von Bauland einen sehr wertvollen Beitrag liefern, wobei für die raumplanerische Siedlungsentwicklung vor allem langfristige Beobachtungsreihen von großem Nutzen sind. Ereignischroniken, welche Eingangsdaten für Risikoanalysen und Szenarienbildung liefern, werden auch im INTERREG-III-B-Projekt ClimChAlp (2008a) als Monitoring-Werkzeuge betrachtet. In diesem Zusammenhang werden die Entwicklung von Datenbanken und die Validierung erforschter Trends auf transnationaler Ebene empfohlen. Auf nationaler Ebene muss auch hier der inter-institutionelle Datenaustausch gefördert werden.

Der Forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung, die Geologische Bundesanstalt, die Österreichischen Bundesbahnen und die meisten Bundesländer in Österreich stellen in ihren Fachbereichen solche Ereignisdokumentationen zusammen bzw. integrieren diese in den amtlichen Baugrunderkaster.

Bei hydrologischen Naturgefahren (Lawine, Hochwasser und mit Einschränkungen auch Muren), auf welche sich die Gefahrenzonenplanung bislang konzentrierte, sind Monitoringsysteme seit gut einem Jahrhundert eingeführt und vielfach bewährt. Damit ist auch die Vorhersagewahrscheinlichkeit relativ hoch, da hier die Schwellenwerte von vergangenen Ereignissen gut bekannt sind. Diese sind bei Bodenbe-

wegungen, die zur Auslösung von Felsstürzen oder Rutschungen führen, dagegen so gut wie nie definiert. Um Gefahrgrenzen zu erkennen bzw. Szenarien zu definieren, muss häufig eine längerfristige Beobachtung gewählt werden, wobei Corsini (2008) einen Monitoring-Zeitraum bis zu zehn Jahren angibt.

3 Frühwarnsysteme

Monitoring bildet auch die Basis für Frühwarnsysteme, die fortlaufend Daten sammeln, analysieren und bei einem gewissen Schwellenwert ein Alarmsignal oder sogar einen automatischen Evakuierungsplan auslösen (Engel und Kieffer 2014, Thiebes 2012). Letztere dienen überwiegend dem Schutz unbewohnter Infrastrukturanlagen. Sinnvoll erweist sich der Einsatz von Frühwarnsystemen vor allem für Verkehrswege, welche durch Massenbewegungen geführt werden müssen und nicht durch Schutzverbauungen gesichert werden können. Hier ist es im Anlassfall möglich, durch eine Verkehrssperre Personen rechtzeitig am Eintritt in die Gefahrenzone zu hindern oder aus dieser zu evakuieren. Schwieriger ist die Anwendung in besiedelten Räumen, weil die Alarmierung zu kostspieligen Evakuierungen führt. Deshalb werden beim Einsatz solcher Systeme in Siedlungen meistens mehrere Gefährdungsstufen festgelegt.

Permanente geowissenschaftliche Frühwarneinrichtungen setzen in beiden Fällen einen detaillierten Alarmplan für Schwellenwertüberschreitungen, ein robustes System am Stand der Technik und ein klares Modellverständnis voraus. Während das Monitoring direkter Messwerte bei hydrologischen Ereignissen (z. B. Messung der Abflusshöhe) automatisiert werden kann, erfordert das geologisch-geotechnische Monitoring von Indikatoren eine Arbeitshypothese (Modell) und kann daher praktisch nie automatisiert erfolgen. Es gibt zwar erste Ansätze in der Automatisierung, diese beschränken sich jedoch bisher auf wissenschaftliche Machbarkeitsstudien (z. B. Bell et al. 2012). Daten über nicht direkt messbare, z. T. komplexe Hangprozesse müssen von ExpertInnen beurteilt bzw. auf Plausibilität geprüft werden.

Häufige Fehlalarme eines Frühwarnsystems resultieren vor allem in einem Vertrauensverlust der betroffenen Personen. Technische Probleme wie z. B. die Systemwartung in schwer zugänglichen Bereichen und die rasche Obsoleszenz bzw. Fehleranfälligkeit elektronischer Komponenten führen zu hohen Kosten.

Bei permanenten Frühwarnsystemen ist daher der oft angeführte Kostenvorteil gegenüber Verbauungsmaßnahmen nicht immer gegeben. Da beim Dauereinsatz dieser Systeme heute die Nachteile noch oft die Vorteile überwiegen, kommt der ClimChAlp-Bericht (2008a) zum Schluss, dass der Einsatz auf weni-

Abb. 53: Installation einer Ankerkraftmessdose



Foto: Laimer 2011

ge, kritische Fälle beschränkt bleiben soll. Zukünftig könnte der Einsatz von Sensornetzwerken, in welchen verschiedene Detektoren kombiniert werden, die Echtzeitbeobachtung von Massenbewegungen und damit deren Früherkennung wesentlich verbessern (Arnhardt et al. 2007).

4 Gesetzliche Rahmenbedingungen

Patek und Schmidt (2008) weisen auf die weitgehend unklare rechtliche Situation beim Einsatz von Monitoringsystemen hin, wobei sie den Grund im Erprobungsstand der meisten Systeme sehen und daher die Entwicklung des Standes der Technik als Hauptziel definieren. Trotz neuerer Entwicklungen bleibt Monitoring eine Notlösung für bedrohte Regionen und wird nicht für Planungen oder Neuerschließungen eingesetzt. Der rechtliche Rahmen bleibt in der Praxis immer noch unscharf und wird in Verwaltungsverfahren in die Kategorie Fachgutachten eingereiht.

Vollständig automatisierte Frühwarnsysteme haben sich bisher wenig bewährt. Bei den meisten Frühwarnsystemen muss ein/e ExpertIn die „Alarmdaten“ konkret bewerten und dann über den zuständigen Katastrophendienst die erforderlichen Schritte setzen. Dies kann von der Sperre einer Straße bis zur Evakuierung ganzer Siedlungen führen. Der entstehende Schaden im Falle des Nichteintritts einer Naturkatastrophe bzw. eines Systemversagens im Ereignisfall ist rechtlich kaum geklärt. Auch die Zuständigkeiten für diese Systeme, die meistens als temporäre Lösung nach einer (Beinahe)-Katastrophe installiert werden, können nur über die Katastrophenbehörden geregelt werden.

Monitoring im Bereich des öffentlichen Interesses ist in ganz Österreich kein rechtlich zulässiges Mittel für die Raumordnung: Alle gesetzlichen Regelungen zur Erlangung von Bauland kennen nur die völlige Sicherheit gegen Gefahren. Eine Risikoanalyse ist derzeit in Österreich gesetzlich nicht erlaubt. Hier ist

zu fordern, dass auch den rechtlichen Rahmenbedingungen einer solchen Risikoabschätzung bzw. Verringerung des Risikos Rechnung getragen wird.

Im privaten Interesse steht die völlige Personensicherheit ebenfalls außer Diskussion. Hier ist jedoch für die Anlagensicherheit aus einer Kosten-Nutzenüberlegung ableitbar, wie das Verhältnis aus nicht erkannter Gefahr (Nichterkenntnis) versus Nichteintritt der Gefahr (Falscherkenntnis) zu handhaben und dementsprechend ein Monitoringsystem zu konfektionieren ist.

5 Nutzen des Monitorings für die Raumplanung

5.1 Nutzen des geologisch-geotechnischen Monitorings

Mit Fell et al. (2005) kann die Gefährdungsbeurteilung als probabilistische Ereignisvorhersage betrachtet werden. Das vorherzusagende Ereignis kann entweder eine zukünftige Massenbewegung in einem aktuell stabilen Hang oder die Veränderung einer bereits bekannten Massenbewegung sein. Für die Raumplanung ist gemäß dem Bericht zum Arbeitspaket 6 des ClimChAlp-Projekts (2008a) der erste Fall relevant, wofür der planungsrelevante Zeitraum mit 100 Jahren angegeben wird. Naturgefahrenhinweiskarten geben der Raumplanung beispielsweise über einen möglichen geotechnischen Untersuchungsbedarf Auskunft, ohne die Situation auf lokaler Ebene geotechnisch zu bewerten.

Geologisch-geotechnische Monitoringsysteme können jedoch praktisch nur im zweiten Fall zur kurzfristigen Vorhersage angewandt werden und sind somit für die Raumplanung nicht unmittelbar von Nutzen. Sie kommen zwar als Beobachtungs- und Warnsysteme für bereits bestehende Gebäude zum Einsatz, wenn eine Dauerlösung durch Schutzbauten oder Absiedlung nicht möglich ist, doch können durch Massenbewegungen gefährdete Flächen kaum durch Monitoring zu Bauland aufgewertet werden. Auch der ClimChAlp-Endbericht (2008b) kommt zu einem ähnlichen Schluss: Monitoring wird einerseits zur Identifikation kritischer Bereiche in vermuteten und bekannten Massenbewegungen, als auch zum Schutz bestehender Siedlungen empfohlen. Ausnahmefälle stellt der temporäre Einsatz geotechnischer Überwachungssysteme im Zuge der Sanierung von Massenbewegungen, insbesondere anthropogen verursachten Felsstürzen und Rutschungen in aufgelassenen Steinbrüchen, Kiesgruben und Tagbauen dar. Die sanierten und rekultivierten Flächen werden für die Raumplanung dann wieder als Siedlungs-, Gewerbe- oder Erholungsgebiet relevant.

Einen wichtigen, immer mehr an Bedeutung gewinnenden Beitrag leisten Fernerkundungsmethoden bei der Erstellung und Verbesserung regionaler Gefahrenhinweiskarten. Geomorphologische Formen wie z. B. Rutschmassen, Felswände oder Schutthalden sind auf hochauflösenden digitalen Geländemodellen rasch und exakt kartierbar. Die Förderung entsprechender Technologien wird im ClimChAlp-Projekt explizit empfohlen. Auf nationaler Ebene ist die Verbesserung der Datenzugänglichkeit eine wichtige Aufgabe.

5.2 Vom räumlichen Monitoring zur Risikoanalyse

Fell und Hartford (1997) sehen im Monitoring nicht nur ein Instrument zur räumlich/zeitlichen Analyse von Massenbewegungen, sondern auch ein Werkzeug der Risikoanalyse. Es wird im Rahmen eines integrierten Risikomanagements als Präventionsmaßnahme betrachtet, die zur Kostenreduktion bei der Errichtung von Schutzbauwerken bzw. bei der Schadensbehebung führen soll. Die Risikoanalyse erlebte seither eine rasante Entwicklung und ist gerade dabei, sich im Verkehrswesen zu etablieren. Bis sich dieses Prozedere in der Raumordnung etablieren wird, ist noch eine Bewusstseinsbildung erforderlich. Ein Paradigmenwechsel von der bisher nur als Ja-Nein-Entscheidung möglichen Raumordnung hin zu einer Risikokultur – vor allem in alpinen Gegenden – ist Voraussetzung, dass die Ergebnisse der Forschung endlich auch in der Raumordnung mit der entsprechenden Rechtssicherheit umgesetzt werden können. Risiko bedeutet nicht Eintritt einer Naturgefahr, sondern ist eine Funktion aus Eintrittshäufigkeit und Schadensausmaß. Beispielsweise ist das Risiko eines Felssturzes auf eine landwirtschaftliche Fläche ganz anders zu bewerten als derselbe Felssturz, der in eine bewohnte Siedlung abgeht.

Für die Raumplanung kann nur ein flächendeckendes Monitoring mit Erfassung aller raumrelevanten Massenbewegungen sinnvoll sein. Die Häufigkeit (Wiederkehrwahrscheinlichkeit) von Steinschlägen oder Rutschungen erweist sich bei der Bewertung von Naturgefahren für Planungszwecke als wichtige Grundlage. Bei Verkehrswegen (Bahn, Straße) gibt es hier eine viele Jahrzehnte lange Tradition, nicht nur über Messsysteme Bodenbewegungen zu überwachen, sondern auch die zeitliche Abfolge von Ereignissen zu beobachten. Felssturz, Steinschlag und Rutschung sind prinzipiell nicht wiederholbar, weil die Masse endgültig aus einer höheren Position in eine tiefere verfrachtet wird und das System nicht konstant ist. In der Praxis lassen sich jedoch in der historischen Analyse aus Ereignischroniken auch für geologische Gefahrenbereiche objektbezogene Ereignis-Jährlichkeiten ableiten.

Liegt ein stabiles oder sich nur gering änderndes System vor, so kann in einem weiteren Schritt das Risiko ermittelt werden und aus dieser Risikobewertung können schließlich Schutzmaßnahmen abgeleitet werden. Markante Systemänderungen plötzlicher oder allmählicher Natur können nur durch eine holistische Analyse mit Berücksichtigung der Systemänderung und nicht durch Monitoringsysteme bewerkstelligt werden. So vernachlässigt z. B. die statistische Auswertung von Steinschlagfrequenzen die Aktivitätsänderungen der Felswand selbst, unabhängig davon, ob man direkte Messungen (Sturzblöcke) oder indirekte Indikatoren (Schlagmarken an Bäumen) berücksichtigt.

Bisher obliegt es allein den sachkundigen Organen, eine Risikoanalyse für gravitative Naturgefahren durchzuführen. Für Bauland ist diese Methode zurzeit noch schwer verfügbar: Bauland muss entweder vollkommen sicher geplant werden, oder die Fläche ist als solches abzulehnen. Eine Risikobewertung und daraus abgeleitet allfällige Maßnahmen gegen die Naturgefahren, die in einer Minimierung des Risikos münden, setzen sich erst langsam durch.

Naturgefahrenhinweiskarten sind in diesem Kontext wenig relevant, weil zur Ermittlung einer tatsächlichen Gefährdung bzw. eines Risikos eine genaue räumliche Untersuchung erforderlich ist. Da sie nur sehr grob den Prozess umfassen und nicht katastergenau sind, können sie nur für allgemeine Hinweise wie z. B. die Wahl der geeigneten Untersuchungsmethodik herangezogen werden. Die räumliche Erfassung einer Massenbewegung (ihrer Kinematik) auf Katasterebene ist meist nur mit aufwendigen geomorphologischen und geotechnischen Methoden (z. B. Bohrungen) möglich. Die in Naturgefahrenrisikokarten dargestellten Risiken sind zwar oft mit vergleichsweise geringem Aufwand bautechnisch minimierbar, doch auch durch modernste Schutzverbauungen kann eine Felssturz- oder Rutschungsgefährdung niemals zur Gänze beseitigt werden. In den Rechnungen ist ein Restrisiko im Prozentbereich durchaus zu akzeptieren.

6 Literatur

Arnhardt C., Asch K., Azzam R., Bill R., Fernandez-Steege T. M., Homfeld S. D., Kallash A., Niemeyer F., Ritter H., Toloczyki M. und Walter K. (2007): Sensor based Landslide Early Warning System – SLEWS. Development of a geoservice infrastructure as basis for early warning systems for landslides by integration of real-time sensors. - In: GEOTECHNOLOGIEN Science Report. Early Warning Systems in Earth Management. Kick-Off-Meeting 10 October 2007, Karlsruhe: 75–88.

Bell R., Mayer J., Pohl J., Greiving S. und Glade T. (Hrsg.) (2012): Integrative Frühwarnsysteme für gravitative Mas-

senbewegungen (ILEWS). Monitoring, Modellierung, Implementierung. - Essen: 272 S.

ClimChAlp – INTERREG III B Projekt (2008a): Work Package 6, Slope Monitoring Methods. A State of the Art Report, München.

ClimChAlp – INTERREG III B Projekt (2008b): Extended Scientific Final Report, Introduction.

Corsini A. (2008): Monitoring Methods – systems behind a safer environment. - In: Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): Monitoring Methods – Systems behind a safer environment, Results of the international conference Monitor 08, 21.–22. 02. 2008, Raumberg-Gumpenstein: 47–54.

Engl D. A. und Kieffer D. S. (2014). Monitoringmethoden zur Beobachtung von Hangbewegungen: Methodenüberblick und Anwendungsbeispiele. Wildbach- und Lawinenverbau, 78. Jg. Heft 173: 68–89.

Fell R. und Hartford D. (1997): Landslide risk management. - In: Cruden D. und Fell R. (Hrsg.): Landslide Risk Assessment, Balkema, Rotterdam: 51–109.

Fell R., Ho K. K. S., Lacasse S. und Leroi E. (2005): A framework for landslide risk assessment and management. - In: Proceedings Int. Conf. on Landslide Risk Management, Vancouver, May 2005: 3–25.

Hübl J., Kienholz H. und Loipersberger A. (Hrsg. 2006): DOMODIS: Dokumentation alpiner Naturereignisse. - In: Interpraevent Schriftenreihe 1, Handbuch 1, Klagenfurt.

Ottacher C. und Schrenk M. (2005): Räumliches Monitoring – Anwendungsmöglichkeiten und Perspektiven in der Regionalplanung am Beispiel der Region „CENTROPE“. - In: Schrenk M. (Hrsg.): Tagungsband CORP 2005 & Geomultimedia05, 22.–25. 02. 2005, Wien: 507–511.

Patek M. und Schmidt R. (2008): Social, political and legal frame-work for monitoring hazards. - In: Agricultural Research and Education Centre Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): Monitoring Methods – Systems behind a safer environment, Results of the international conference Monitor 08, 21.–22. 02. 2008, Raumberg-Gumpenstein: 29–34.

Thiebes B. (2012): Landslide Analysis and Early Warning Systems – Local and Regional Case Study in the Swabian Alb, Germany.- In: Springer Theses Series, XXII: 266 S.

Zangerl C., Prager C., Brandner R., Brückl E., Eder St., Fellin W., Tentschert E., Poscher G. und Schönlaub H. (2008): Methodischer Leitfaden zur prozessorientierten Bearbeitung von Massenbewegungen. Geo. Alp 5, Innsbruck: 1–51.

ÖSTERREICHISCHE RAUMORDNUNGSKONFERENZ (ÖROK)

SCHRIFTENREIHE NR. 193

TEIL 3
ANHANG

Wien, März 2015

VIII BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

■ CATRIN PROMPER¹, FLORIAN RUDOLF-MIKLAU¹,
RAINER HINTERLEITNER¹

Diese Sammlung von Begriffen wurde im Rahmen der Partnerschaft erstellt und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Das Ziel war, hier zu den unterschiedlichen Begriffen entsprechende Definitionen zusammenzutragen. Bei mehreren Definitionen wurde die folgende Reihung vorgenommen: Je nach Verfügbarkeit, werden als erstes international verwendete Definitionen ausgewiesen, gefolgt von internationalen und nationalen Normen. Nationale Definitionen und Definitionen aus der Literatur stehen jeweils am Ende der Liste.

1 Begriffe Gravitative Prozesse

Allgemeine Begriffe

Gravitative Naturgefahren (Prozesse)	Gravitative Prozesse: Formen der Verlagerung von Locker- oder Festgestein, die überwiegend unter dem Einfluss der Schwerkraft erfolgen. Anmerkung: Zu den gravitativen Prozessen zählen Hangmuren, Steinschlag, Felssturz, Rutschungen, Felsgleitungen, Kriechen und Fließen. (ONR 24800: 2009)
Prozess, Verlagerungsprozess	Bewegung von Gesteins- oder Bodenmassen durch Wasser oder Schwerkraft in fluviatiler, murartiger, rutschender oder stürzender Form. (ONR 24800: 2009)
(Gravitative) Massenbewegung/ massmovement	A unit movement of a portion of the land surface; specif. Mass wasting or the gravitative transfer of material down a slope (Bates und Jackson 1987) Gravitative Massenbewegungen sind bruchlose und bruchhafte hangabwärts gerichtete Verlagerungen von Fels- und/oder Lockergesteinen unter Wirkung der Schwerkraft. (Dikau und Glade 2012) Ausschließlich durch Gravitation bedingte Verlagerungen labiler Gesteins- oder Bodenmassen am Hang ohne Beteiligung eines Transportmediums (z. B. Wasser) (Rudolf-Miklau 2009)
Hangprozess	Prozesse, die an Hängen stattfinden und nicht notwendigerweise an eine Tiefenlinie gebunden sind. (ONR 24800: 2009)
Begriffe Erosion Erosion	An instance or product, or the combined effects, of erosion. The general process or the group of processes whereby the materials of the Earth's crust are loosened, dissolved, or worn away, simultaneously moved from one place to another by natural agencies, which include weathering, solution, corrasion, and transportation, but usually exclude mass wasting; specif.

¹ Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

	<p>Comment: The mechanical destruction of the land and the removal of material (such as soil) by running water (including rainfall), waves and currents, moving ice, or wind. The term is sometimes restricted by excluding transportation (in which case "denudation" is the more general term) or weathering (thus making erosion a dynamic or active process only). (Bates und Jackson 1987)</p> <p>Abtrag und Verlagerung von Gesteinsteilen (Bodenteilen) durch Wasser, Gletscher oder Wind. (ONR 24800: 2009)</p>
Anbruch	<p>Aktivierter Erosionsherd (Feststoffherd) in Wildbacheinzugsgebieten. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Hangbereich, aus dem eine Hangbewegung ihren Ausgang nimmt. (LfU Bayern 2011)</p>
Nischenanbruch	<p>Anbruch im Festgestein entlang mehrerer, sich schneidender Trennflächenschare. (LfU Bayern 2013)</p>
Zugriss, Spalte/fracture	<p>Breaks in rocks due to intense folding or faulting; can be caused by breaking oil-, gas-, or water-bearing strata by injecting a fluid under such pressure as to cause partings in the rock. (USGS 2013)</p> <p>Bruchform in Zonen von Dehnung. (LfU Bayern 2013)</p>
Scherfuge, Scherbahn/shear surface	<p>A surface along which differential movement has taken place parallel to the surface (Bates und Jackson 1987)</p> <p>Bruchform an Zonen von lateralem oder basalem Versatz. (LfU Bayern 2013)</p>
Runse/gully	<p>A very small valley, such as a small ravine in a cliff face, or a long, narrow hollow or channel worn in earth or unconsolidated material (as on a hillside) by running water and through which water runs only after a rain or the melting of ice or snow; it is smaller than a gulch. Syn.: gully; gullet. (Bates und Jackson 1987)</p> <p>Lang gestreckte und steile Erosionsform, in der der Erosionsprozess nur sporadisch (bei Starkniederschlag oder während der Schneeschmelze) stattfindet. (ONR 24800: 2009)</p>
Rinnenerosion	<p>Materialabtrag in Gewässerrinnen durch Sohl- und Seitenerosion einschließlich kleiner Rutschungen. (LfU Bayern 2013)</p>
Feilenanbruch, Rinnenanbruch	<p>Feilenartige, steile Erosionsform, die durch Tiefenerosion im tiefgründigen Lockergestein entlang eines Gerinnes entsteht, sich rasch entwickelt und große Ausmaße erreicht. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Erosionsformen im Verwitterungsschutt oder im Lockergestein entlang von steilen Rinnen, die im Querschnitt ein charakteristisches dreieckiges (feilenartiges) Profil aufweisen. (LfU Bayern 2013)</p>

Keilanbruch	Keilförmige, steile Erosionsform, die durch Tiefenerosion (Kolkerosion) unterhalb von natürlichen Abstürzen (Wasserfall) in tiefgründigem Lockergestein entsteht. (ONR 24800: 2009)
Muschelanbruch	Muschelförmige Erosionsform, die nach plötzlichem Quellaustritt unter großem Wasserdruck in tiefgründigem Lockergestein entsteht. (ONR 24800: 2009)
Blattanbruch	Seichtgründige, flächenhafte Erosionsform im Lockergestein. Anmerkung: Rutschungen, die von Blattanbrüchen ausgehen (Translationsrutschung), finden entlang einer präformierten Gleitfläche statt. (ONR 24800: 2009)
Plaike	Fläche, an der der Untergrund durch natürliche Vorgänge freigelegt wurde. (ONR 24800: 2009) Meist wird die Bezeichnung für die Anrissbereiche von flachen Translationsrutschungen verwendet, an denen die Vegetationsdecke abgeglitten ist. (LfU Bayern 2013)
Uferanbruch	Anbrüche im Lockergestein an Gerinneflanken, in der Regel durch Unterschneidung der Bacheinhänge. (LfU Bayern 2013)
Begriffe Muren (gerinnegebunden)	
Murgang, Murschub/ debris flow, mudflow	A debris flow is a form of rapid massmovement in which a combination of loose soil, rock, organic matter, air, and water mobilize as a slurry that flows downslope. Debris flows include <50 % fines. (Highland und Bobrowsky 2008) <i>Mudflow</i> – a general term for a massmovement landform and process characterized by a flowing mass of fine-grained earth material with a high degree of fluidity. The water content may range up to 60 %. (Bates und Jackson 1987) Ein Murgang ist eine langsam bis schnell abfließende Suspension aus Wasser, Feststoffen und Wildholz, die sich dann entwickelt, wenn in kurzer Zeit große Geschiebemengen verfügbar werden. (ONR 24800: 2009) Ein Murschub ist eine einzelne, deutlich ausgeprägte Welle eines Murgangs. (ONR 24800: 2009)
Granuläre Mure, steinige Mure	Mure mit überwiegendem Anteil von groben Komponenten (Blöcke, Steine, Kies) und geringem Anteil an fein-körniger Matrix (kleiner 1 mm). (ONR 24800: 2009)
Feinkörnige Mure, Schlammure	Muren, die überwiegend oder ausschließlich aus feinkörnigem Material (kleiner 1 mm) bestehen. (ONR 24800: 2009)
Murkanal	Rinne, entlang der der Materialtransport einer Mure stattfindet. (LfU Bayern 2013)
Murablagerung, Vermurung	Ablagerung der von Muren transportierten Feststoffe. Anmerkung: Vermurung ist ein Prozess der Ablagerungen, der

	durch murartigen Transport oder Murgänge transportierten Feststoffe außerhalb des Gerinnes. (ONR 24800: 2009)
Murkegel	Steiler Ablagerungskegel, auf dem Murgänge den dominierenden Transportprozess darstellen. (ONR 24800: 2009) Kegelförmige Ablagerungen v. a. an Gerinnen, deren Böschungswinkel meist mehr als 8–10° beträgt. Sie sind oft noch durch die typischen dammartigen Wülste entlang des Randes eines ehemaligen Murstromes gekennzeichnet. (LfU Bayern 2013)
Schwemmkegel, -fächer/alluvial fan	An outspread, gently sloping mass of alluvium deposited by a stream, especially in an arid or semiarid region where a stream issues from a narrow canyon onto a plain or valley floor. Viewed from above, it has the shape of an open fan, the apex being at the valley mouth. (Bates und Jackson 1987) Kegelförmiges (fächerförmiges) Ablagerungsgebiet eines Wildbaches, das an jenen Stellen entsteht, wo ein Wildbach flacheres Gelände erreicht und die Transportkraft des Wassers stark abnimmt. Anmerkung: Tritt ein Wildbach aus einem Seitental in ein Haupttal ein oder gelangt er auf flacheres Terrain, bildet sich im Übergangsbereich ein Schwemmkegel (Schwemmfächer) aus. Da der Wildbach nicht mehr von den seitlichen Teileinhängen begrenzt wird, kann er die transportierten Feststoffe kegelförmig (fächerförmig) aufschütten. (ONR 24800: 2009) Kegelförmige Ablagerungen mit Böschungswinkel von weniger als 10°, größere Geschiebeblöcke fehlen. (LfU Bayern 2013)
Begriffe Stürze Sturzprozess/falls	Fall begins with the detachment of soil or rock, or both, from a steep slope along a surface on which little or no shear displacement has occurred. The material subsequently descends mainly by falling, bouncing, or rolling. (Highland und Bobrowsky 2008) Falls are earth movements which unite several conditions, relating to the following: → their origin: whether they come from a steep wall or slope from which one or more fragments are suddenly detached; → the form of initial failure surface, whether it is planar, wedge shaped or vertical; → the way they move: free-fall movement over at least part of their trajectory; → their subsequent deformation: involving free fall, break-up, roll, bounce, slide or dry flow onto the slopes below; the associated processes may include fluidisation, liquefaction, cohesionless grain flow, heat generation and shear rate effects; → their velocity: taking into account the manner in which they move, since these are rapid movements over the whole trajectory of the fall, before the material becomes immobilised at the foot of the slope. (Dikau et al. 1996) Rasche Verlagerung von Gesteinsmassen unter dem Einfluss der Gravitation, wobei zeitweilig kein Kontakt zur Unterlage besteht. Einteilung nach Volumen des herabgestürzten Gesteinsmaterials. (LfU Bayern 2013)

Kippen/topple	<p>Toppling failures are distinguished by the forward rotation of a unit or units about some pivotal point, below or low in the unit, under the actions of gravity and forces exerted by adjacent units or by fluids in cracks. (USGS 2004)</p> <p>Kippen bezeichnet eine Vorwärtsrotation von Fest- oder Lockergestein eines Hanges um einen Punkt oder eine Achse unterhalb ihres Schwerpunktes. (Dikau und Glade 2002)</p>
Fallen	<p>Fallprozesse liegen vor, wenn Fels- oder Lockergestein größtenteils frei fallend, springend oder rollend abstürzt. Die Ablösung des Materials erfolgt entlang von Flächen, an der geringe oder keine Scherbewegungen stattfinden. (Dikau und Glade 2002)</p>
Steinschlag	<p>Fallen, Springen und Rollen von isolierten Steinen und Blöcken. (ONR 24810: 2013)</p> <p>Fallen, Springen und Rollen von einzelnen, isolierten Steinen ($\varnothing < 0,5 \text{ m}$). (Kienholz et al. 1998)</p> <p>Periodisches Sturzereignis von einzelnen, kleineren Festgesteinspartien bis hin zur Blockgröße. Volumen 0–10 m³. (LfU Bayern 2013)</p>
Blockschlag	<p>Fallen, Springen und Rollen von einzelnen, isolierten Blöcken ($\varnothing > 0,5 \text{ m}$). (Kienholz et al. 1998)</p> <p>Periodisches Sturzereignis von einzelnen, kleineren Festgesteinspartien mit einer Blockgröße von $> 1 \text{ m}^3$. (LfU Bayern 2013)</p>
Felssturz	<p>Sturz einer Felsmasse, die während des Sturzes bzw. beim Aufprall in Blöcke und Steine fraktioniert wird, wobei die Interaktion zwischen den Komponenten keinen maßgeblichen Einfluss auf die Dynamik des Prozesses hat. (Kienholz et al. 1998)</p> <p>Abstürzen ganzer Felspartien, Volumen 10–1.000.000 m³. (LfU Bayern 2013)</p>
Bergsturz	<p>Absturz sehr großer, im ursprünglichen Verband mehr oder weniger kohärenter Felsmassen unter Erreichung hoher Geschwindigkeiten, wobei der Transportmechanismus durch eine starke Wechselwirkung zwischen den Komponenten („Sturzstrom“) gekennzeichnet ist. (Kienholz et al. 1998)</p> <p>Hangbewegung mit großem Volumen und hoher Dynamik, die oftmals dafür sorgt, dass die Massen am Gegenhang weit aufbranden. Volumen $> 1.000.000 \text{ m}^3$. (LfU Bayern 2013)</p>
Sturzereignis	<p>Sturzprozess mit Blockgrößen bzw. Energien, der ein Schadenpotenzial im zu schützenden Siedlungs- und Verkehrsraum aufweist. (ONR 24810: 2013)</p>
Steinschlageinzugsgebiet	<p>Potenzielle Ablösebereiche, Sturzbahn und Ablagerungsgebiet von Steinschlagereignissen. (ONR 24810: 2013)</p>

Ablösebereich, Herkunftsbereich	Ursprungsgebiet von Steinschlagprozessen Anmerkung: In der Regel handelt es sich dabei um Festgesteinsaufschlüsse mit Neigungen $\geq 50^\circ$. In Ausnahmefällen können auch Lockergesteine Ablösebereiche darstellen. Im Rahmen der Geländeaufnahmen werden die Ablösebereiche abgegrenzt. (ONR 24810: 2013)
Sturzbahn	Bewegungsbahn von Sturzmaterial. (LfU Bayern 2013)
Ablagerungsgebiet; Auslaufgebiet	Umhüllende der durch abgelagerte Sturzblöcke gebildeten Flächen Anmerkung: Die talseitige Begrenzung wird durch die am weitesten vorgedrungenen Blöcke definiert, welche ein (qualitatives) Maß der maximalen Reichweite vergangener Sturzprozesse darstellen. (ONR 24810: 2013)
Kluft	Diskontinuität, die sich als Folge sehr unterschiedlicher Beanspruchungen ohne ersichtliche Verschiebung entlang von Bruchflächen ergibt. (ONR 24810: 2013; Kienholz et al. 1998)
Kluftkörper	Durch Trennflächen begrenzter Teil bzw. Einheit eines Gebirgskörpers. Anmerkung: Die Klassifizierung erfolgt gemäß ÖNORM EN ISO 14689-1. (ONR 24810: 2013)
Verwitterungszustand	Gesteinsparameter zur Beschreibung der Entfestigung von Gesteinen aufgrund der physikalischen und chemischen Verwitterung (unverwittert, angewittert, verwittert, zersetzt). (ONR 24810: 2013)
Schutt	Grobkörniges Lockergestein, u. a. durch Hangbewegungen entstanden. (LfU Bayern 2013)
Hangschutt	Meist trockene, blockige bis steinige, mehr oder weniger allochtone Schuttmassen. Anmerkung: Im Gegensatz zu Felssturzmaterial handelt es sich im Allgemeinen um kleinstückiges Material mit einem nur schmalen Korngrößenspektrum. Der Hangschutt entsteht nicht durch Einzelereignisse, sondern durch sich ständig wiederholende Schuttlieferung. (LfU Bayern 2013)
Verwitterungsschutt, -lehm	Bindiger Boden, der allerdings häufig von Steinen und Blöcken durchsetzt ist. (LfU Bayern 2013)
Sturzmasse	Ablagerung infolge eines Sturzprozesses. (LfU Bayern 2013)
Sturzblock	Einzelblock $>1 \text{ m}^3$, infolge eines Sturzprozesses. (LfU Bayern 2013)
Blockgröße	Volumen (Kubatur) eines Gesteinskörpers, in m^3 . (ONR 24810: 2013)

Blockgrößenverteilung	Statistische Verteilung der auftretenden Blockgrößen (Volumina in m ³), bezogen auf die Anzahl der Blöcke. (ONR 24810: 2013)
Sprunghöhe	Normalabstand der Oberkante des rollenden oder springenden Blockes von der Geländeoberfläche an einem definierten Ort der Sturzbahn, in m. (ONR 24810: 2013)
Schuttkegel	Kegelförmige Ablagerungen, die v. a. durch Steinschlag entstehen. Anmerkung: Sie lagern sich an Steilwände und dort bevorzugt im Bereich von Steinschlagrinnen an. (LfU Bayern 2013)
Begriffe Hangbewegungen, Rutschprozesse	
Gleiten	Unter Gleiten wird ein Vorgang verstanden, bei dem Fest- oder Lockergestein eine hangabwärts gerichtete Bewegung auf Gleitflächen oder dünnen Zonen intensiver Scherverformung vollzieht. (Dikau und Glade 2002)
Driften	Driften bezeichnet eine laterale Bewegung von Fest- oder Lockergesteinen mit einem Einsinken in die liegenden, weniger kompetenten Schichten ohne intensive Scherung auf Gleitflächen. (Dikau und Glade 2002)
Rutschprozess, Hangbewegung	Hangabwärts gerichtete, gleitende Bewegungen von Fest- und/oder Lockergestein. Anmerkung: Sie läuft an definierten Gleitflächen ab, wobei hinsichtlich der Form der Gleitfläche zwischen Translations- und Rotationsrutschung unterschieden wird. Während der Bewegung auf einer Gleitfläche behält die Rutschmasse den Kontakt zur Unterlage weitgehend bei. Typische Gleithorizonte sind Schwächezonen (Schichtflächen, Störungen, Klüfte in Festgesteinen) und Grenzen zwischen Fest- u. Lockergestein. (LfU Bayern 2013)
Aktuelle Hangbewegung	Hangbewegung, die zum Zeitpunkt der Aufnahme aktiv oder bezüglich ihres Alters für die Untersuchungen relevant war. (LfU Bayern 2013)
Latente Hangbewegung	Eine inaktive Rutschung, die durch ihre ursprünglichen Ursachen reaktiviert werden kann. (LfU Bayern 2013)
Inaktive Hangbewegung	Die Rutschung hat sich innerhalb der letzten zwölf Monate nicht bewegt und kann durch weitere Rutschungsaktivitäten genauer beschrieben werden. (LfU Bayern 2013)
Reliktische Hangbewegung	Hangbewegung, die zum Zeitpunkt der Aufnahme reliktsch oder bezüglich ihres Alters für die Untersuchung nicht mehr relevant war. (LfU Bayern 2013)
Rutschungen i. e. S./ (land)slide	A slide is a downslope movement of a soil or rock mass occurring on surfaces of rupture or on relatively thin zones of intense shear strain. Movement does not initially occur simultaneously over the whole of what eventually becomes the surface of rupture; the volume of

	<p>displacing material enlarges from an area of local failure. (Highland und Bobrowsky 2008) Unter diesem Begriff werden hangabwärts gerichtete Bewegungen von Hangteilen (Fels- und/oder Lockergesteinsmassen) an Böschungen überwiegend an Gleitflächen oder verhältnismäßig geringmächtigen Zonen intensiver Scherverformungen verstanden. (Kienholz et al. 1998)</p>
Permanente Rutschungen	<p>Rutschungen, die sich über einen langen Zeitraum hinweg gleichmäßig hangabwärts bewegen. Die Bewegungen erfolgen entweder längs mehr oder weniger deutlich ausgebildeter, bestehender Gleitflächen oder längs bestehender Zonen verstärkter Scherdeformation. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Spontane Rutschungen	<p>Gleiten Locker- und oder Festgesteine infolge einer plötzlichen Auslösung und unter Ausbildung einer Bruchfläche (= Gleitfläche) relativ schnell ab. Bei spontanen Rutschungen bildet sich stets eine neue Gleitfläche, was bei permanenten Rutschungen nicht der Fall ist. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Rotationsrutschung/ rotational landslide	<p>A landslide on which the surface of rupture is curved upward (spoon-shaped) and the slide movement is more or less rotational about an axis that is parallel to the contour of the slope. The displaced mass may, under certain circumstances, move as a relatively coherent mass along the rupture surface with little internal deformation. (Highland und Bobrowsky 2008) Die Rotationsrutschung erfolgt auf gekrümmten Flächen meist im Lockergestein. (LfU Bayern 2013)</p>
Translationsrutschung/ translational slide	<p>The mass in a translational landslide moves out, or down and outward, along a relatively planar surface with little rotational movement or backward tilting. (Highland und Bobrowsky 2008) Die Translationsrutschung erfolgt an einer ebenen, vorgezeichneten Gleitfläche. (LfU Bayern 2013)</p>
blockslide	<p>A block slide is a translational slide in which the moving mass consists of a single unit or a few closely related units that move downslope as a relatively coherent mass. (USGS 2004)</p>
Rutschung mit kombinierter Gleitfläche	<p>Kombination von Rotations-, und Translationsrutschung. (LfU Bayern 2013)</p>
Hangkriechen (Hangfließen)/creeping	<p>Creep is the imperceptibly slow, steady, downward movement of slope-forming soil or rock. Movement is caused by shear stress sufficient to produce permanent deformation, but too small to produce shear failure. (USGS 2004) Langsame Massenbewegung (eine über lange Zeiträume anhaltende, langsame Verformung im Lockergestein oder Fels), die zu einer bruchlosen und kontinuierlichen, talwärts gerichteten Bewegung des Hanges führt. (Rudolf-Miklau 2009)</p>

	<p>Kriechhang: Hangbereich, in dem langsame Fließprozesse stattfinden.</p> <p>Anmerkung: Hangkriechen sind über lange Zeiträume anhaltende, langsame Verformungen im Lockergestein oder Fels. Dabei finden bruchlose, kontinuierliche Verformungen und/oder ein diskontinuierliches Kriechen mit Gleitvorgängen auf zahlreichen Kleinsttrennflächen statt.</p> <p>(LfU Bayern 2013)</p>
Talzus Schub	<p>Großräumige, langsame, tiefgreifend kriechende Bewegungen von Festgesteinen, die oft eiszeitlich angelegt wurden, heute jedoch zumeist inaktiv und abgeklungen sind.</p> <p>Anmerkung: Oberfläche von vielen km² und ein Tiefgang von über 100 m sind bei Talzuschüben üblich. Hangfuß wölbt sich vor, in den Kammregionen treten Zerrungen auf (je nach ihrer Form als, Nackentälchen oder Doppelgrat bezeichnet), Bewegung erstreckt sich üblicherweise über Jahrtausende.</p> <p>(LfU Bayern 2013)</p>
Bergzerrei ßung	<p>Formen von tiefgründigen Kriech- oder Rutschbewegungen (langsame Verformung im Lockergestein oder Fels).</p> <p>Anmerkung: Meist handelt es sich um Zerrstrukturen im Oberhang einer Hangbewegung.</p> <p>(LfU Bayern 2013)</p>
Erd-/Schuttströme	<p>Plastische bis dünnbreiige Massen, die sich in Hangeinschnitten oder Hangmulden unmerklich langsam bis mäßig schnell abwärts bewegen.</p> <p>Anmerkung: Je nachdem, ob die Kies- bis Steinfraktion in der Masse zurücktritt oder überwiegt, spricht man von einem Erd- oder einem Schuttstrom.</p> <p>(Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p> <p>Eine stromartige, hangabwärtsgerichtete Bewegung von Lockermassen [Geschwindigkeit m/d – m/h.]</p> <p>Anmerkung: Die Bewegung ist meist unmerklich langsam (kriechend), gelegentlich treten aber auch Geschwindigkeiten bis zu Zehnermetern pro Tag auf. Typisch ist eine sehr langgestreckte, schmale Form. Als Schuttstrommaterial dient vorwiegend Ton-Schluff-reicher Verwitterungsschutt, wobei die Grobanteile (Steine, Blöcke) gegenüber einer feinkörnigen Matrix überwiegen. Treten die Grobanteile in der bewegten Masse gegenüber den Feinanteilen in den Hintergrund, spricht man von einem Erdstrom. An einem Schuttstrom treten alle möglichen morphologischen Bewegungsformen auf, insbesondere Stauchwülste, Risse, wassergefüllte Senken und markante seitliche Scherbahnen. Weitere Anzeichen sind Säbelwuchs von Bäumen und gespannte Wurzeln.</p> <p>(LfU Bayern 2013)</p>
Fließen	<p>Unter Fließen wird eine kontinuierliche, irreversible Deformation von Fest- oder Lockergesteinen verstanden, bei der die Geschwindigkeitsverteilung der bewegten Masse der einer viskosen Flüssigkeit gleicht.</p> <p>(Dikau und Glade 2001)</p>
Hangmuren, Hanganbruch	<p>Rasch ablaufende, spontane Hangbewegungen, die aus einem abfließenden Gemisch aus Lockergestein (oft nur Boden und Vegetationsbedeckung) und Wasser bestehen.</p> <p>(Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>

	<p>Flachgründige Rutschungen in der Lockergesteins- oder Verwitterungsdecke, welche meist ein Volumen von mehreren 10er bis zu einigen 100er m³ aufweisen. (LfU Bayern 2013)</p>
Hauptanbruchkante/main scarp	<p>Main scarp: A steep surface on the undisturbed ground at the upper edge of the landslide, caused by movement of the displaced material away from the undisturbed ground. It is the visible part of the surface of rupture. (GeoNet 2013) Anbruchkante der primären Hangbewegung. (LfU Bayern 2013)</p>
Sekundäranbruchkante/minor scarp	<p>Minor scarp: A steep surface on the displaced material of the landslide produced by differential movements within the displaced material. (GeoNet 2013) Anbruchkante der sekundären Hangbewegungen. (LfU Bayern 2013)</p>
Rutschungskopf/head	<p>Head: The upper parts of the landslide along the contact between the displaced material and the main scarp. (GeoNet 2013) Oberster Teil des Rutschkörpers. (LfU Bayern 2013)</p>
Rutschscholle	<p>Teilweise im Verband befindlicher Gesteinskomplex, der als ganze Scholle abrutscht. (LfU Bayern 2013)</p>
Rutschmasse (Hauptutschmasse)/ main landslide body	<p>Main landslide body: The part of the displaced material of the landslide that overlies the surface of rupture between the main scarp and the toe of the surface of rupture. (GeoNet 2013) Ablagerung infolge eines Rutschprozesses (Gesamter Rutschkörper der primären Hangbewegung). (LfU Bayern 2013)</p>
Gleitbahn	<p>Bewegungsbahn von Rutschprozessen. (LfU Bayern 2013)</p>
Rutschungsfuss/foot	<p>Foot: The portion of the landslide that has moved beyond the toe of the surface of rupture and overlies the original ground surface. (GeoNet 2013) Untester Teil des Rutschkörpers. (LfU Bayern 2013)</p>
Stirnwulst	<p>Wulst am Rutschungsfuß. (LfU Bayern 2013)</p>
Komplexe Massenbewegung	<p>Eine komplexe Massenbewegung liegt dann vor, wenn die genannten Prozesse in Kombination auftreten, wobei sich der initiale Typ während der Hangabwärtsbewegung verändert. (Dikau und Glade 2002)</p>
Permafrost	<p>Permanent gefrorener Untergrund (Locker- und Festgestein), der nur in den Sommermonaten oberflächlich antaut (in den Alpen ab 2.300 m Seehöhe)</p>

	<p>Anmerkung: Als Blockgletscher, Permafrost im Lockergestein oder Spaltenfrost im Festgestein in Erscheinung tretend. (Rudolf-Miklau 2009)</p>
Solifluktion	<p>Kriechen oberflächennaher Boden- und Lockergesteinsschichten im Zusammenhang mit Frost- und Auftauzyklen, die im Extremfall in Rutschungen übergehen können. (Rudolf-Miklau 2009) Ein ± langsames Fließen oberflächennaher Bodenschichten bei Wasserübersättigung. (LfU Bayern 2013)</p>
Begriffe Sackungen, Erdfälle	
Subrosionsprozess	<p>In löslichen Gesteinen, z.B. Kalk, Gips und Salz, können durch den Einfluss von Subrosion natürliche Hohlräume entstehen. Anmerkung: Das mechanische Ausspülen von Feinanteilen (Suffosion) und die chemische Auflösung (Korrosion) durch Wasser im Untergrund führen zu Substanz- und Volumenschwund und hinterlassen unterirdische Hohlräume. (LfU Bayern 2013)</p>
Erdfall	<p>An der Erdoberfläche entstandener dolinenartiger Einsturztrichter (Erdtrichter). (Suda und Rudolf-Miklau 2012) Erdfälle bilden sich infolge unterirdischer Lösung/Ausspülung durch den plötzlichen Einsturz der Erdoberfläche und bilden Trichter- oder Schlotformen, die bei oft nur geringer Tiefe einen Durchmesser von Dezimetern bis zu Zehnermetern aufweisen. Anmerkung: Ausgelöst durch unterirdische Auslaugung von Salz, Gips oder Karbonatgestein (Kalk, Gips) bzw. durch den Einsturz unterirdischer (auch durch menschliche Aktivitäten hergestellt) Hohlräume. Erdfallgebiete sind in ihrer Ausdehnung meist bekannt, doch kann der einzelne Erdfall sowohl zeitlich als auch örtlich kaum vorhergesagt werden. Man findet sie in Gruppen; mitunter sind sie auch perlschnurartig aneinander gereiht. (LfU Bayern 2013)</p>
Suffusionssenke	<p>Lokale Senken als Folge unterirdischen Lockersediment-Austrages durch strömendes Grundwasser. (LfU Bayern 2013)</p>
Doline	<p>Relativ engräumige, mehr oder weniger runde Hohlformen an der Erdoberfläche als Folge der Auflösung von Sulfat-, Chlorid- oder Karbonatgesteinen durch über Klüfte versickernde Oberflächenwässer. (LfU Bayern 2013)</p>
Uvala	<p>Zusammenwachsen von mehreren Dolinen zu einer größeren Senke. (LfU Bayern 2013)</p>
Sackung	<p>Eine Großbewegung von Festgestein, häufig auch als Talzus Schub benannt. (LfU Bayern 2013)</p>

2 Begriffe in der Raumplanung

Bebauungsplan	<p>Verordnung des Gemeinderates, mit der die Einzelheiten der Bebauung und der Erschließung der durch den Flächenwidmungsplan als Bauland oder Vorbehaltsflächen gewidmeten Teile des Gemeindegebietes festgelegt werden.</p> <p>Anmerkung: Es wird zwischen Bebauungsplänen (umfasst gesamtes Bauland und Vorbehaltsflächen des Gemeindegebietes) und gegebenenfalls Teilbebauungsplänen (umfasst einzelne Gebiete des Baulandes) unterschieden.</p> <p>Der Bebauungsplan enthält jedenfalls:</p> <ul style="list-style-type: none"> → die Straßenfluchtlinie, → die Bebauungsweise, → die Bebauungshöhe → und die Widmung. <p>Nach der jeweiligen Bauordnung der Länder können weitere Regelungen wie z. B. die Festlegung von Baufluchtlinien oder der Bebauungsdichte enthalten sein.</p> <p>(Csencsits et al. 2010)</p>
Fachplanung, Grundlagenfachplanung	<p>Umfassen alle Planungsinstrumente der Gebietskörperschaften mit Relevanz für das Naturgefahrenmanagement, soweit sie nicht eine flächenhafte Darstellung von Gefahren und Risiken oder Grundlagen für aktive Schutzmaßnahmen enthalten.</p> <p>(Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Flächenwidmungsplan/ (area) zoning plan	<p>Spatial planning tool that regulates the use of land with regard to purpose, location, and extent, and that is binding on every landowner.</p> <p>(ARE 2006)</p> <p>Stellt das zentrale Instrument der Nutzungsplanung mit Verordnungscharakter auf Gemeindeebene dar und bildet die verbindliche Basis für das Bauverfahren.</p> <p>Anmerkung: Der Flächenwidmungsplan ist eine Verordnung des Gemeinderates und hat das Gemeindegebiet entsprechend den Gegebenheiten der Natur und unter Berücksichtigung der abschätzbaren wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Entwicklung der Gemeinde sowie der Ziele der örtlichen Raumordnung zu gliedern und Widmungsarten (Bauland, Grünland, Verkehrsflächen) festzulegen.</p> <p>(Csencsits et al. 2010)</p>
Nutzungsänderung	<p>Eine Nutzungsänderung ist gegeben, wenn sich die Nutzung eines Gebäudes in der Gestalt ändern, dass neue Genehmigungsvoraussetzungen entstanden sind.</p> <p>Anmerkung: Die Nutzungsänderung wird als baurechtliche Vorhaben eingestuft. Dementsprechend ist erforderlich, dass das Vorhaben zulässig ist und eine Baugenehmigung vorliegt. Damit lässt sich festhalten, dass eine Nutzungsänderung grundsätzlich einer neuen Baugenehmigung bedarf. Ausnahmen zur Genehmigungspflicht regeln die einzelnen Landesgesetze.</p> <p>(www.juraforum.de)</p>
Nutzungsaufgabe	<p>Eine Nutzungsaufgabe liegt vor, wenn die Nutzung eines Gebäudes oder einer Liegenschaft – generell oder für einen bestimmten Nutzungszweck – auf Dauer beendet wird.</p> <p>(Eigendefinition)</p>
Nutzungsbeschränkung	<p>Grundsätze sowie Nutzungs- und Ordnungsbeschränkung eines Gebietes sind verbindliche Kriterien für die Realisierbarkeit von Vor-</p>

	<p>haben der Gebietsplanung.</p> <p>Anmerkung: Nutzungsbeschränkungen bestimmen Zweck, Art und Weise sowie Einschränkungen und allfällige Erfordernisse für die Ordnung und Nutzung eines Gebietes. Nutzungsbeschränkungen definieren die künftige Verwendung des Gebietes, regeln die Lokalisierung der Bauten, bestimmen die zulässigen Nutzungen des Gebietes und die im Gebiet zu treffenden Maßnahmen.</p> <p>(Csencsits et al. 2010)</p>
Örtliche Raumplanung	<p>Örtliche Raumplanung ist die vorbereitende, planende Tätigkeit für die Ordnung, Gestaltung und Entwicklung des Gemeindegebietes nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.</p> <p>Anmerkung: Die örtliche Raumplanung obliegt den Gemeinden im eigenen Wirkungsbereich und erfolgt durch die Erstellung von Flächenwidmungsplänen, Bebauungsplänen (Teilbaugebieten) und Bebauungsrichtlinien.</p> <p>(Csencsits et al. 2010)</p>
Örtliches Entwicklungskonzept	<p>Das örtliche Entwicklungskonzept ist Teil des Flächenwidmungsplanes. Es ist auf einen Zeitraum von zehn Jahren auszulegen und enthält somit die längerfristigen Ziele und Festlegungen der örtlichen Raumordnung.</p> <p>Anmerkung: Das örtliche Entwicklungskonzept besteht aus einem Textteil mit grundsätzlichen Aussagen über die weitere Entwicklung des Gemeindegebietes und einem ergänzenden zeichnerischen Funktionsplan. Von wesentlicher Bedeutung ist die Einbeziehung der GemeindegliederInnen.</p> <p>(Csencsits et al. 2010)</p>
Planerische Maßnahmen	<p>Raumbedeutsame Planungen: Diese umfassen alle Vorhaben einschließlich der Fach- oder Einzelpläne innerhalb eines bestimmten Planungsgebietes, für die Raum beansprucht wird oder die die räumliche Struktur und Entwicklung beeinflussen.</p> <p>(ARL 2001)</p>
Planungsebene	<p>Innerhalb der staatlichen Hierarchien, zum Beispiel Deutschlands, bezeichnen die Planungsebenen die Verwaltungen, die sich mit der räumlichen Planung befassen.</p> <p>Anmerkung: Vorrangig geht es um das Zusammenwirken von Siedlungsflächenentwicklung, Freiraumschutz und Infrastrukturvorsorge.</p> <p>(www.umweltbundesamt.de)</p>
Präventive Planung	<p>Planung im Zusammenhang mit Naturgefahren kann sowohl eine aktive als auch eine passive Schutzwirkung entfalten.</p> <p>Anmerkung: Dabei geht es nicht nur um die kartografische Darstellung von Gefahren (Gefahrenkarte, Gefahrenzonenplan) oder Risiken (Risikokarten), sondern auch um die Möglichkeit, Gefahren (Risiken) durch planerische Maßnahmen zu verringern oder drohenden Schäden vorzubeugen. Prävention durch Planung ist daher die Basis der „Flächenvorsorge“.</p> <p>(Rudolf-Miklau 2009)</p>
Raumordnung	<p>Raumordnung ist die planmäßige Ordnung, Entwicklung und Sicherung von größeren Gebietseinheiten (Regionen, Länder, Bundesgebiet) zur Gewährleistung der bestmöglichen Nutzung des Lebensraumes.</p>

	<p>Anmerkung: Basis der Raumordnung ist die Raumgliederung, die das Verwaltungsgebiet in Regionen ähnlicher räumlicher Gegebenheiten und Zielsetzungen strukturiert. Zielsetzung der Raumordnung ist die Systematisierung der regionalen Entwicklung anhand raumplanerischer Leitbilder. Die Umsetzung behandelt die Raumplanung. Raumordnung ist die mithilfe der Raumplanung erreichte räumliche Ordnung eines Gebietes. (ARL 2001)</p>
Raumplanung	<p>Vorbereitende Tätigkeit („Planung“) zur Erzielung einer dem Allgemeinwohl dienenden geordneten Nutzung des Lebensraumes. Anmerkung: Raumplanung subsumiert definitionsgemäß alle planerischen Vorgänge, um ein bestimmtes Verwaltungsgebiet als geografischen Raum nach seinen naturräumlichen, wirtschaftlichen und sozialen Möglichkeiten zu ordnen und gezielt zu nutzen. (Csencsits et al. 2010) Raumplanung ist die vorbereitende, planende Tätigkeit für die Ordnung, Gestaltung und Entwicklung des Gemeindegebietes nach den Grundsätzen und Zielen der Raumordnung und nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen. (ARL 2001)</p>
Raumrelevanter Bereich	<p>Unter Raumrelevanten Bereichen (iSd Gefahrenzonenplanung nach ForstG 1975) sind Flächen zu verstehen, die derzeitigem oder künftig möglichem Bauland mit den unmittelbar dazugehörigen Verkehrsflächen vorbehalten sind. Anmerkung: Ebenso sind Gebiete mit besonderer Nutzung, wie Campingplätze, Sportplätze, Schwimmbäder, jeweils samt zugehörigen Verkehrsflächen, als Raumrelevanter Bereich auszuweisen. Innerhalb dieser Begrenzung werden die Gefahrenzonen dargestellt. Außerhalb des Raumrelevanten Bereiches wird keine Aussage über die Art und den Grad einer Gefährdung in Form von Gefahrenzonen gemacht. (BMLFUW 2010)</p>
Überörtliche Raumplanung	<p>Überörtliche Raumplanung (Landesplanung) im Sinne des Raumplanungsgesetzes ist die zusammenfassende Vorsorge für eine den Gegebenheiten der Natur, den abschätzbaren wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Erfordernissen im Interesse des Gemeinwohles und des Umweltschutzes entsprechende Ordnung des Landesgebietes oder einzelner Landesteile. Anmerkung: Die überörtliche Raumplanung hat sich dabei nach den im Raumplanungsgesetz verankerten Grundsätzen und Zielen zu richten. (Csencsits et al. 2010)</p>
Regionalplanung/ regional plan, regional planning	<p>Regional plan: A regional plan is an instrument of regional planning. It is the spatial plan of an administrative area (superior to the municipal level) that is part of an official planning system. Comment: The regional plan makes statements and/or determinations referring to the spatial and/or physical structure and development of a region (spatial distribution of land use: infrastructure, settlement, nature conservation areas etc.). It has impacts on the subordinate levels of planning hierarchy (local level, e.g. municipal land use plans etc.). Its textual and cartographic determinations and information often range in the scales of 1:50.000 to 1:100.000. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p>

Regional Planning: Regional planning is the task of settling the spatial or physical structure and development by drawing up regional plans as an integrated part of a formalised planning system of a state. The term “regional planning” comprises the entirety of instruments (regional plans), tasks (planning on the regional level) and actors/authorities that use these instruments (regional planners) on the regional level.

Comment: Regional planning is required to specify aims of spatial planning, which are drawn up for an upper, state, or federal state-wide level. The regional level represents the vital link between a statewide perspective for development and the concrete decisions on the land use taken at local level within the land-use planning of the municipalities.

(Schmidt-Thomé et al. 2007)

Die Regionalplanung im Sinn der klassischen Raumplanung definiert Zielsetzungen und beinhaltet überwiegend ordnende Maßnahmen für Teile des Landesgebietes (Regionen). In Programmen (Regionale Raumordnungsprogramme/Regionalprogramme) werden diese Zielsetzungen und Maßnahmen von der Landesregierung verabschiedet und haben die rechtliche Qualität genereller und abstrakter, bindender Rechtsvorschriften („Verordnungen“).

Anmerkung: Sie richten sich an die Landesbehörden selbst und an die Gemeinden. Im Sinne der ziel- und entwicklungsorientierten, auch stärker umfassend gesehenen Raumplanung kommt der Regionalplanung zunehmend eine wesentlich stärker auf Gestaltung und Entwicklung ausgerichtete sowie von Leitbildern geprägte Bedeutung zu.

(ARL 2001)

Widmungsverbot

Flächen dürfen nicht als Bauland gewidmet werden, die sich wegen der natürlichen Verhältnisse für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen.

(ÖIR & RC 2004)

Flächen, die aufgrund der Gegebenheiten ihres Standortes zur Bebauung ungeeignet sind, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden.

(NÖ-ROG 2011)

3 Begriffe Gefahr und Risiko

Akzeptiertes Risiko (Grenzrisiko)/
acceptable Risk

The level of potential losses that a society or community considers acceptable given existing social, economic, political, cultural, technical and environmental conditions.

Comment: In engineering terms, acceptable risk is also used to assess and define the structural and non-structural measures that are needed in order to reduce possible harm to people, property, services and systems to a chosen tolerated level, according to codes or “accepted practice” which are based on known probabilities of hazards and other factors.

(UNISDR 2009)

Acceptable risk represents the level of risk society is prepared to accept without any specific risk management options.

(Bell et al. 2006; Glade et al. 2005)

Aktive Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen, die dem Ereignis entgegenwirken, um die Gefahr (das Risiko) zu verringern oder um den Ablauf eines Ereignis-

	<p>nisses oder dessen Eintrittswahrscheinlichkeit wesentlich zu beeinflussen.</p> <p>Anmerkung: Sie nehmen direkt Einfluss auf den Prozess und verändern ihn hinsichtlich der Intensität und Häufigkeit. Man unterscheidet Maßnahmen, die die Ereignisdisposition beeinflussen oder solche, die direkt auf den Prozess einwirken. (ONR 24800: 2009)</p>
Anfälligkeit/Suszeptibilität	<p>Empfindlichkeit von biologischen, sozialen oder technischen Systemen gegenüber äußeren Einflüssen. (Loat und Meier 2003)</p> <p>The degree of sensitivity of a community or system to potential impacts of hazards (see sensitivity).</p> <p>Comment: Areas that have the potential for occurrence of natural hazards (e.g. landslides, floods). These areas are determined by correlating some of potential factors that contribute to natural events, such as slope angle, lithology, land use, with the past distribution of the events. (USGS 2005 – In: Schmidt-Thomé et al. 2007)</p>
Auslöser (auslösendes Ereignis/Faktor)	<p>Faktor(en), die den Eintritt eines Ereignisses (z. B. Versagen eines Hanges) auslösen.</p> <p>Anmerkung: Dieser löst eine quasi sofortige Reaktion aus, die ihrerseits wieder Auslöser für die nächste Reaktion sein kann (Kausalkette). Die Auslöser reduzieren zum Beispiel die Festigkeit der im Hang anstehenden Gesteine. Mögliche Auslöser können sein: Niederschläge, Schneeschmelze, Frost- Tauwechsel, Erdbeben, Menschlicher Eingriff. (Mayer und Locher 2011)</p> <p>Ereignis, das in einem entsprechenden disponierten Gebiet einen gefährlichen Prozess in Gang setzt. (Loat und Meier 2003)</p>
Bemessungsereignis	<p>Ereignis, das bei der Planung von Bauwerken, der Projektierung von Schutzmaßnahmen sowie bei der Gefahrenzonenplanung zugrunde zu legen ist. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Ereignisgröße, die bei der Projektierung von Bauwerken oder der Planung von Schutzmaßnahmen zugrunde gelegt wird. (Loat und Meier 2003)</p>
Bodenkarte	<p>Bestandteil der Grundlagendokumente, welche zu einer besseren Kenntnis der standortspezifischen Gegebenheiten des Bodens in instabilem Gelände beitragen (Kennwert des Bodens). (Mayer und Locher 2011)</p>
Brauner Hinweisbereich	<p>Bereiche, die vermutlich anderen als von Wildbächen und Lawinen hervorgerufenen Naturgefahren, wie Steinschlag oder nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehende Rutschungen, ausgesetzt sind. (§ 7 lit. a Gefahrenzonenpläne-Verordnung 1976)</p>
Dispositionskarte	<p>Liefert für einen definierten Raum flächendeckende Informationen zur relativen Veranlagung/Anfälligkeit für die Entstehung einer Prozessart/-gruppe.</p> <p>Anmerkung: Die Bewertung der Prozessanfälligkeit wird auf Basis von Prozessinformationen und räumlich variabler Standortfaktoren (z. B. Geologie, Vegetation, Morphologie) vorgenommen. Es handelt</p>

	<p>sich daher um ein raumorientiertes, qualitatives bis semiquantitatives Bewertungsverfahren für potenzielle Prozessbereiche (Herkunftsbereiche), ohne dass Aussagen zur Intensität und Wiederkehrzeit des Prozesses getroffen werden. (GBA 2013)</p>
Ereignis (Naturgefahrenereignis)	<p>Summe der Vorgänge und Wirkungen von einem oder mehreren Naturgefahrenprozessen, die in räumlichem, zeitlichem und kausalem Zusammenhang stehen. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Setzt sich aus einer Reihe von Prozessen zusammen, die in zeitlicher und räumlicher Abfolge stehen, sich gegenseitig beeinflussen und teilweise einander auslösen, verstärken oder entgegenwirken. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Ereignisdisposition (Disposition)	<p>Gesamtheit der bestehenden Voraussetzungen für das Entstehen eines/mehrer gefährlichen/r Prozesse(s). Anmerkung: Die Ereignisdisposition gliedert sich in Grunddisposition (längerfristig unveränderliche Faktoren des Naturraumes: z. B. Gebietsgeologie) und variable Disposition (Faktoren, die kurzfristiger und saisonaler Veränderung unterliegen: z. B. Wassersättigung des Bodens). (ONR 24800: 2009)</p>
Ereigniskarte	<p>Kartografische Darstellung ausschließlich all jene Prozessinformationen, für die ein Ereignisdatum bekannt ist. (GBA 2013, mod)</p>
Exponiertheit, Exponierung/exposure	<p>People, property, systems, or other elements present in hazard zones that are thereby subject to potential losses. Comment: Measures of exposure can include the number of people or types of assets in an area. These can be combined with the specific vulnerability of the exposed elements to any particular hazard to estimate the quantitative risks associated with that hazard in the area of interest. (UNISDR 2009)</p> <p>The degree to which a (natural or socio-economic) system or (natural or socio-economic) community is exposed to potential natural hazards. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Ausmaß, in der ein natürliches oder sozio-ökonomisches System oder eine Gemeinschaft einer potenziellen natürlichen Gefahr ausgesetzt ist. (Eigendefinition)</p>
Extremereignis	<p>Ereignis, das dem maximalen Wert einer Beobachtungsreihe entspricht. (ONR 24800: 2009)</p>
Folgeereignis	<p>Mit dem Primäreignis ursächlich im Zusammenhang stehendes Ereignis. (Mayer und Locher 2011)</p>
Funktionsfläche, schutzfunktionale Fläche	<p>Flächen, die aufgrund ihrer Beschaffenheit (Boden, Gelände) oder ihrer Vegetationsbedeckung einen positiven Einfluss auf den Naturgefahrenprozess, den Abtrag oder die Ablagerung von Feststoffen (Fels- und Erdmassen) ausüben. (ONR 24800: 2009, mod)</p>

Gefahr, Naturgefahr/natural hazard	<p>Unter der Naturgefahr wird die Auftretenswahrscheinlichkeit eines potenziell schadenbringenden Ereignisses in einer bestimmten Zeit und in einem definierten Raum verstanden. (UNDRO 1991; VARNES 1984; Glade und Dikau 2001)</p> <p>Natural hazard: Natural process or phenomenon that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, loss of livelihoods and services, social and economic disruption, or environmental damage.</p> <p>Comment: Natural hazards are a sub-set of all hazards. The term is used to describe actual hazard events as well as the latent hazard conditions that may give rise to future events. Natural hazard events can be characterized by their magnitude or intensity, speed of onset, duration, and area of extent. For example, earthquakes have short durations and usually affect a relatively small region, whereas droughts are slow to develop and fade away and often affect large regions. In some cases hazards may be coupled, as in the flood caused by a hurricane or the tsunami that is created by an earthquake. (UNISDR 2009)</p> <p>A potentially damaging physical event, phenomenon or human activity, which may cause the loss of life or injury, property damage, social and economic disruption or environmental degradation. Comment: Hazards can be single, sequential or combined in their origin and effects. Each hazard is characterised by its timing, location, intensity and probability. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Potentially damaging event or phenomenon that may harm people or cause damage to the environment or to property. (ARE 2006)</p>
Gefährdung /threat	<p>Imminent hazard concerning a specific situation or threatening a particular object or community. (ARE 2006)</p> <p>Mögliches Ereignis (oder mögliche Entwicklung), mit einer natürlichen, technischen oder machtpolitischen Ursache, welches die Bevölkerung und ihre Lebensgrundlagen gefährdet bzw. die sicherheitspolitischen Interessen beeinträchtigt. (Schweizer Bundesrat 2001)</p> <p>Gefahr, die sich ganz konkret auf eine bestimmte Situation oder ein bestimmtes Subjekt/Objekt bezieht.</p> <p>Anmerkung: Der Begriff unterstreicht ein unvorhersehbares oder auch bedingt vorhersehbares beschriebenes Ereignis. Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Gefährdungsparameter innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne eintritt, ist eine Bestimmungsgröße für das Gefährdungsmaß. Bereiche, die von gefährlichen Prozessen betroffen sind, werden als „Gefährdungsbereiche“ bezeichnet. Die Gefährdung beschreibt die Möglichkeit, dass ein Schutzgut (Person, Tier, Sache) räumlich und/oder zeitlich mit einem Gefahrenprozess zusammentreffen kann. Die Realisierung der potenziellen Einwirkung des Gefahrenprozesses auf das Schutzgut führt zu einem Schaden. Die Beschreibung einer Gefährdung durch Sturzprozesse beinhaltet die Angabe der Beziehung der Magnitude (z. B. bei Steinschlagprozessen die Blockgröße) und der Frequenz (z. B. Häufigkeit des Auftretens der einzelnen Blockgrößen). (ONR 24800: 2009)</p> <p>Vorhandensein einer Gefahr für ein bestimmtes Objekt, etwa Person, Natur, Sachgut oder Funktion. (Renn et al. 2005).</p>

Gefährdungsbild	<p>Das räumliche und zeitliche Zusammenwirken unterschiedlicher Gefahren. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Gefahrenanalyse	<p>Verfahren, das dazu dient, mögliche Gefahren zu identifizieren und zu lokalisieren sowie Art, Ausdehnung und Grad der Gefährdung zu bestimmen. (Latelin 1997; Loat und Meier 2003)</p> <p>In einer Gefahrenanalyse werden die relevanten Gefahren identifiziert, die Eintretenswahrscheinlichkeit der Prozesse berechnet bzw. abgeschätzt und der Wirkungsraum der Prozesse bestimmt. (Ammann et al. 2004)</p> <p>Ermittlung der relevanten Szenarien und ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit, um eine Prognose über die Art, Ausdehnung und Intensität des maßgeblichen Ereignisses (der Prozesswirkung) erstellen zu können. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>
Gefahrengebiet	<p>Gebiet, in dem potenziell ein Schaden durch ein Ereignis (Wildbachereignis) auftreten kann. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Das Gefahrengebiet (der potenzielle Schadensraum) wird – abgestuft nach der Häufigkeit und Intensität der Wirkungen eines Wildbachereignisses – in Gefahrenzonenplänen oder auf Risikokarten dargestellt.</p> <p>Gebiet, in dem gefährliche Prozesse auftreten können. (Loat und Meier 2003)</p>
Gefahrenhinweiskarte/ susceptibility map	<p>These maps depict areas that have the potential for landsliding. These areas are determined by correlating some of the principal factors that contribute to landsliding, such as steep slopes, weak geologic units that lose strength when saturated, and poorly drained rock or soil, with the past distribution of landslides. (USGS 2013 nach Candice et al. 1988)</p> <p>Map produced according to scientific criteria that indicate hazards without providing in-depth assessment. (ARE 2006)</p> <p>Karte, die für einen definierten Raum flächendeckende Prozessinformationen (Herkunftsbereich und Wirkungsraum), die per ExpertInnenwissen und/oder per Modellierung auf Basis der Prozessinformationen und/oder diversen, räumlich variablen Standortfaktoren (z. B. Geologie, Vegetation, Morphologie) zu gesamthaften Prozessbereichen zusammengefasst werden, liefert. (GBA 2013)</p> <p>Grobmaßstäbliche kartografische Darstellung über das räumliche Auftreten einer Naturgefahr.</p> <p>Anmerkung: Übersichtskarte, die nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt wird und auf Gefahren hinweist, die erkannt und lokalisiert, aber nicht im Detail analysiert und bewertet sind, ohne jedoch direkt auf gesetzlich definierte Flächeneinheiten (z. B. Grundparzellen) Bezug zu nehmen oder einen formellen Akt der Anerkennung (Genehmigung) durch eine staatliche Instanz zu durchlaufen.</p> <p>Gefahrenhinweiskarten haben also eine rein demonstrative (indikative) Funktion, sagen jedoch nichts über das konkrete Ausmaß und die Häufigkeit der Gefahr an einem bestimmten Ort innerhalb des Gefahrengebiets aus. (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p>

	<p>Gefahrenhinweiskarten enthalten nur Angaben zur räumlichen Ausdehnung, nicht aber zur Gefahrenstufe (Maßstab 1:10.000 bis 1:50.000) (Loat und Meier 2003)</p>
Gefahrenkarte	<p>Map, that portray levels of probability of a hazard occurring across a geographical area. Remark: Such maps can focus on one hazard only or include several types of hazards (multi-hazard map). (EC 2009) Maps that show the areal extent of threatening processes: where landslide processes have occurred in the past, where they occur now, and the likelihood in various areas that a landslide will occur in the future. (USGS 2013 nach Candice et al. 1988) Map, produced according to scientific criteria, which indicates hazards with information on their type, degree and spatial extent. (ARE 2006) Karte, die nach wissenschaftlichen Kriterien erstellt wird und innerhalb eines Untersuchungsperimeters detaillierte Aussagen über die Gefahrenart, die Gefahrenstufe und die räumliche Ausdehnung der gefährlichen Prozesse macht. (Latelin 1997; Loat und Meier 2003)</p>
Gefahrenpotenzialkarte	<p>Kartografische Darstellung des relativen Gefahrenpotenzials für eine oder mehrere Schadensobjektgruppen aufgrund einer Prozessgruppe/Prozessart. Anmerkung: Die Bewertung des Gefahrenpotenzials wird per ExpertIn im Gelände vorgenommen. Dies erfolgt für eine Prozessart/-gruppe unter Berücksichtigung der relativen Wahrscheinlichkeit (z. B. eher, weniger, nicht vorhanden) des Auftretens und des potenziellen Prozessraumes sowie unter Angabe der potenziellen Schadensobjektgruppe(n) (z. B. Gefahrenpotenzial „Fallen/Stürzen“ relational Straßen). Es handelt sich daher um zukunfts- und raumorientierte qualitative bis semiquantitative Prozessinformationen, ohne Aussagen zur Intensität und Eintrittswahrscheinlichkeit des Prozesses. (GBA 2013)</p>
Gefahrenszenario	<p>Hypothetischer Ablauf eines Ereignisses (Prozesses) bzw. einer Gefahr. (ONR 24800: 2009)</p>
Gefahrenzonenabgrenzung	<p>Bestimmung und kartografische Darstellung einer Gefahrenzone. (Rudolf-Miklau 2009; Loat und Meier 2003)</p>
Gefahrenzonenplan	<p>Der Gefahrenzonenplan stellt die Häufigkeit und Intensität von Naturgefahren auf Basis des Grenzkatasters im Maßstab 1: 2.000 bis 1: 5.000 dar und dient damit der Beurteilung der Sicherheit einzelner Liegenschaften. (ONR 24800: 2009) Flächenhaftes Gutachten mit Prognosecharakter zur detaillierten räumlichen Darstellung von Naturgefahren. (Suda und Rudolf-Miklau 2012) GrundeigentümerInnenverbindliches Planungsinstrument, das auf einer umfassenden Gefahrenanalyse basiert und von den zuständigen politischen Instanzen genehmigt wurde. (Latelin 1997; Loat und Meier 2003)</p>

Gelbe Gefahrenzone	<p>Zone, in der die ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke beeinträchtigt ist. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Umfasst alle übrigen (d. h. neben den der Roten Gefahrenzone zugehörigen Flächen) durch Wildbäche oder Lawinen gefährdeten Flächen, deren ständige Benützung für Siedlungs- oder Verkehrszwecke infolge dieser Gefährdung beeinträchtigt ist. (§ 6 lit. b Gefahrenzonenpläne-Verordnung 1976)</p>
Geologische Karte/geologic map	<p>A map on which is recorded the distribution, nature, and age relationships of rock units and the occurrence of structural features. (Bates und Jackson 1987)</p> <p>Karte, die Auskunft über die Lithologie (z. B. Art des Gesteins), den strukturellen Rahmen (Orientierung und Einfallen von Schichtflächen und Diskontinuitäten) und die Art der Quartärbedeckung (z. B. Moräne, Gehängeschutt, Rutschung). (Mayer und Locher 2011)</p>
Häufigkeit eines Ereignisses (Jährlichkeit)	<p>Entspricht einer bestimmten Wiederholungsperiode, die mit der durchschnittlichen Zeitdauer [in Jahren] (Jährlichkeit) zwischen zwei Ereignissen gleicher Magnitude berechnet werden kann. Anmerkung: Die Jährlichkeit ist der Reziprokwert der Überschreitungswahrscheinlichkeit von extremen Prozessintensitäten. In einer „unendlich“ lang gedachten Reihe von Beobachtungsjahren wird z. B. das n-jährliche Hochwasser im Durchschnitt alle n-Jahre erreicht oder überschritten. Aus dieser Angabe ist aber eine Prognose des Zeitpunktes, zudem dieses Ereignis eintreten wird, nicht möglich. (Rudolf-Miklau 2009)</p> <p>Jährlichkeit: Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert im Durchschnitt einmal erreicht oder überschreitet. (Loat und Meier 2003)</p>
Hydrogeologische Karte	<p>Die hydrogeologische Karte bringt neben den Durchlässigkeiten der verschiedenen Locker- und Festgesteine auch die Zirkulationswege des Grundwassers sowie die heutige Nutzung des Grund- und Quellwassers zur Darstellung. (Mayer und Locher 2011)</p>
Karte der Phänomene	<p>Hält die im Feld beobachteten (geologischen-geomorphologischen) Merkmale und Indikatoren sowie deren Interpretation fest. Anmerkung: Die Karte der Phänomene wird unabhängig von der Gefahrenstufe, die später bestimmt wird, im Gelände erstellt. Sie dient der Abschätzung der möglichen Gefahren und erlaubt die Analyse von Disposition, Ausdehnung und Wirkungsweise. (Mayer und Locher 2011)</p> <p>Dokumentation der Ergebnisse der Geländeanalyse, welche die Erkennung und Abschätzung von Naturgefahren ermöglicht und als Grundlage für die Gefahrenkarte dient. Anmerkung: Besteht aus einem Text- und einem Kartenteil (Maßstab 1:100 bis 1:25000) (Loat und Meier 2003)</p>
Katastrophe (Naturkatastrophe)/ disaster	<p>A serious disruption of the functioning of a community or a society involving widespread human, material, economic or environmental losses and impacts, which exceeds the ability of the affected community or society to cope using its own resources. Comment: Disasters are often described as a result of the combination of: the exposure to a hazard; the conditions of vulnerability</p>

that are present; and insufficient capacity or measures to reduce or cope with the potential negative consequences. Disaster impacts may include loss of life, injury, disease and other negative effects on human physical, mental and social well-being, together with damage to property, destruction of assets, loss of services, social and economic disruption and environmental degradation.

(UNISDR 2009)

Ein in Raum und Zeit konzentriertes Ereignis, bei dem eine Gesellschaft von einem Naturereignis massiv getroffen wird und derartige Verluste an Menschenleben oder materielle Schäden entstehen, dass die gesellschaftliche Struktur versagt und alle oder wesentliche Funktionen der Gesellschaft nicht mehr erfüllt werden können.

(UNDRO 1991; Glade und Dikau 2001; Felgentreff und Glade 2008)

Ereignis (natur- oder zivilisationsbedingtes Schadenereignis bzw. schwerer Unglücksfall), das so viele Schäden und Ausfälle verursacht, dass die personellen und materiellen Mittel der betroffenen Gemeinschaft überfordert sind.

(Schweizer Bundesrat 2001)

Ein räumlich und zeitlich konzentriertes Ereignis (Katastrophenereignis), im Falle der Naturkatastrophe eine natürlich entstandene Veränderung der Erdoberfläche oder der Atmosphäre, das zu einer schweren Gefährdung der Gesellschaft durch Verluste an Menschenleben und zu materiellen Schäden führt, sodass die lokale gesellschaftliche Struktur versagt und sie alle oder wesentliche Funktionen nicht mehr erfüllen kann.

Anmerkung: Die in den Katastrophenhilfegesetzen in Österreich etablierten Legaldefinitionen des Begriffs „Katastrophe“ beschreiben (zusammenfassend) ein Ereignis, bei dem „das Leben und die Gesundheit einer Vielzahl von Menschen, der Umwelt und bedeutender Sachwerte in ungewöhnlichem Ausmaß gefährdet oder geschädigt werden und die Abwehr und Bekämpfung der Gefahr oder des Schadens einen koordinierten Einsatz der dafür notwendigen personellen oder materiellen Ressourcen erfordern“.

(Rudolf-Miklau 2009)

In der Regel plötzlich und unerwartet eintretendes Ereignis, das Schäden großen Ausmaßes verursacht und Hilfe von außen erfordert, da seine Bewältigung die normalen Kräfte der betroffenen öffentlich-rechtlichen Körperschaften überfordert.

(Loat und Meier 2003)

Magnitude (Intensität)

Physical dimension of a natural event.

(ARE 2006)

Das Maß für die Stärke der Wirkung eines Naturereignisses.

Anmerkung: Die Magnitude von Naturkatastrophen gliedert sich in die physikalische Prozessstärke und die Schadensintensität.

(Suda und Rudolf-Miklau 2012)

Maßnahmenplanung (integrale)

Ermittlung und Auswahl der optimalen Kombination von Maßnahmen zur Verringerung des Risikos auf ein akzeptables Maß bzw. zum Halten der erreichten Sicherheit.

Anmerkung: Bei der integralen Maßnahmenplanung findet eine Abwägung von Chancen und Risiken unter Einbezug aller Aspekte der Nachhaltigkeit statt.

(PLANAT 2013)

Multi-Gefahrenabschätzung/
multi-hazard assessment

The likelihood of occurrence of different hazards either occurring at the same time or shortly following each other, because they are dependent from one another or because they are caused by the same

	<p>triggering event or hazard, or merely threatening the same elements at risk (vulnerable/exposed elements) without chronological coincidence. (EC 2009)</p>
Multi-Risikoabschätzung/ multi-risk assessment	<p>The total risk from several hazards either occurring at the same time or shortly following each other, because they are dependent from one another or because they are caused by the same triggering event or hazard; or merely threatening the same elements at risk (vulnerable/ exposed elements) without chronological coincidence. (EC 2009)</p>
Passive Schutzmaßnahmen	<p>Jene Schutzmaßnahmen, die zu einer Reduktion des Schadens führen, ohne den Ablauf des Ereignisses (Prozesses) zu beeinflussen. (ONR 24800: 2009)</p>
Permanente Schutzwirkung	<p>Schutzwirkung, die zu jeder Zeit und auf Dauer vorhanden ist. (ONR 24800: 2009)</p>
Planerische Schutzmaßnahmen	<p>Maßnahmen, die der Bereitstellung schutzfunktionaler Flächen und der sicheren Entwicklung von Siedlung und Infrastruktur in potenziell gefährdeten Regionen durch vorsorgende Planung dienen. (ONR 24800: 2009, mod.)</p>
Planliche Gefahrendarstellung	<p>Kartografische Darstellung von Naturgefahren. Anmerkung: Die planliche Gefahrendarstellung umfasst die Erarbeitung der wissenschaftlich-technischen Grundlagen und deren kartografische Darstellung in Gefahrenzonenplänen oder Gefahren(hinweis)karten. (Rudolf-Miklau 2009)</p>
Primärereignis	<p>Erstmalig auftretendes Ereignis. (Mayer und Locher 2011)</p>
Prozesshinweiskarte	<p>Karte, die Informationen unterschiedlichen Maßstabs und verschiedenster inhaltlicher Qualität zu Prozessräumen und Phänomenen bisheriger gravitativen Massenbewegungen, die unabhängig von der Prozessart/-gruppe verortet werden können, enthält. (GBA 2013)</p>
Resilienz/resilience	<p>The ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb, accommodate to and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions. Comment: Resilience means the ability to “resile from” or “spring back from” a shock. The resilience of a community in respect to potential hazard events is determined by the degree to which the community has the necessary resources and is capable of organizing itself both prior to and during times of need. (UNISDR 2009) Fähigkeit eines Systems, einer Gemeinschaft oder Gesellschaft, die einer Gefahr ausgesetzt ist, dieser zu widerstehen, sich dieser anzupassen oder sich von den Folgen eines eingetretenen Gefahrenereignisses zeitnah und effizient zu erholen, einschließlich der Fähigkeit zur Erhaltung und Wiederherstellung von essenziellen (kritischen) Basisinfrastrukturen und Daseinsgrundfunktionen. (Eigendefinition)</p>

Restrisiko/residual risk

The risk that remains in unmanaged form, even when effective disaster risk reduction measures are in place, and for which emergency response and recovery capacities must be maintained.
 Comment: The presence of residual risk implies a continuing need to develop and support effective capacities for emergency services, preparedness, response and recovery together with socio-economic policies such as safety nets and risk transfer mechanisms.

(UNISDR 2009)

Risiko, das nach Realisierung der Schutzmaßnahmen verbleibt.
 Anmerkung: Die Schutzmaßnahmen reduzieren die Gefährdung auf ein akzeptables (zumutbares) Ausmaß. Die Entscheidung, welches Risiko akzeptabel ist, ist von objektivierbaren, wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Faktoren abhängig.

(ONR 24800: 2009; Loat & Meier 2003)

Risiko/risk

The combination of the probability of an event and its negative consequences.

Comment: This definition closely follows the definition of the ISO/IEC Guide 73. The word “risk” has two distinctive connotations: in popular usage the emphasis is usually placed on the concept of chance or possibility, such as in “the risk of an accident”; whereas in technical settings the emphasis is usually placed on the consequences, in terms of “potential losses” for some particular cause, place and period. It can be noted that people do not necessarily share the same perceptions of the significance and underlying causes of different risks.

(UNISDR 2009)

Expected losses (of lives, persons injured, property damaged and economic activity disrupted) due to a particular hazard for a given area and reference period. Based on mathematical calculations, risk is the product of hazard and vulnerability.

(EEA 2013) (based on United Nations)

The probability of occurrence or expected degree of loss, as a result of exposure to a hazard

(USGS 2013 nach Candice et al. 1988)

Ausmaß und Wahrscheinlichkeit möglicher Schäden.

Anmerkung: Charakteristische Kennwerte sind einerseits der mittlere Schaden pro Jahr und andererseits die Schadenshöhe bei gewissen Wiederkehrperioden.

(PLANAT 2013)

Risk is a combination of the consequences of an event (hazard) and the associated likelihood/probability of its occurrence.

(EN 31010 2010)

In weiterem Sinne: Die Möglichkeit, dass aus einem Zustand, Umstand oder Vorgang ein Schaden entstehen kann.

In engerem Sinn: die Größe (Intensität) und Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens.

Anmerkung: Risiko kann sich auf einzelne Personen (Individualrisiko), Personengruppen (Gruppenrisiko) oder die Gemeinschaft (Kollektivrisiko) beziehen. Das Schadensausmaß wird durch die Magnitude des Ereignisses (z. B. Energie eines Steinschlags) und die Verletzlichkeit des Schutzgutes (Aufenthaltswahrscheinlichkeiten, Widerstände von Bauten) bestimmt.

(ONR 24800: 2009, Loat und Meier 2003)

Ausmaß und Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens.

Anmerkung: Das individuelle Risiko beschreibt das Risiko für ein einzelnes Individuum. Es gibt die Wahrscheinlichkeit (z. B. pro Jahr) an, dass diesem Individuum ein bestimmter Schaden zustößt (z. B.

	<p>Tod). Das kollektive Risiko gibt den Erwartungswert der Gesamtheit aller Schäden (z. B. Personenschäden, Sachschäden etc.) einer Bezugseinheit wieder. (PLANAT 2004; Hunziker und Rintelen 2005)</p> <p>Im naturwissenschaftlichen Sinne eine Funktion aus der Naturgefahr und der Vulnerabilität bedrohter Risikoelemente. (modifiziert nach Glade und Dikau 2001)</p> <p>Qualitative und/oder quantitative Charakterisierung eines Schadens hinsichtlich der Möglichkeit des Eintreffens und der Tragweite der Schadenswirkungen. (Renn et al. 2005)</p> <p>A combination of the probability (or frequency) of occurrence of a natural hazard and the extent of the consequences of the impacts. Comment: A risk is a function of the exposure and the perception of potential impacts as perceived by a community or system. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p>
Risikoanalyse/risk analysis	<p>The process to comprehend the nature of risk and to determine the level of risk. (EC 2009)</p> <p>Verfahren, das dazu dient, ein Risiko hinsichtlich der Eintretenswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes zu charakterisieren und zu quantifizieren. (PLANAT 2013)</p> <p>Identifiziert die potenziellen Gefährdungen und Schadensausmaße in einem konkreten Fall und ermittelt die Risikogrößen, also die individuellen und kollektiven Risiken. (PLANAT 2004; Hunziker und Rintelen 2005)</p> <p>The analysis of a hazard (frequency, magnitude) and its consequences (damage potential). (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Verfahren, das dazu dient, ein Risiko hinsichtlich der Eintretenswahrscheinlichkeit und des Schadensausmaßes zu charakterisieren und zu quantifizieren. (Loat und Meier 2003)</p>
Risikobeurteilung (Risikobewertung)/ risk assessment	<p>A methodology to determine the nature and extent of risk by analysing potential hazards and evaluating existing conditions of vulnerability that together could potentially harm exposed people, property, services, livelihoods and the environment on which they depend.</p> <p>Comment: Risk assessments (and associated risk mapping) include: → a review of the technical characteristics of hazards such as their location, intensity, frequency and probability → the analysis of exposure and vulnerability including the physical social, health, economic and environmental dimensions → and the evaluation of the effectiveness of prevailing and alternative coping capacities in respect to likely risk scenarios. This series of activities is sometimes known as a risk analysis process. (UNISDR 2009)</p> <p>Umfasst die Kernelemente des Risikomanagementprozesses nach ISO 31000. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kommunikation und Konsultation → Den Kontext herstellen → Risikobeurteilung (dies umfasst Risikoerkennung, Risikoanalyse und Risikobewertung) → Risikobehandlung

	<p>→ Überwachen, überprüfen und bewerten. (EN31010 2010)</p> <p>Verfahren, das dazu dient, die aus der Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse aufgrund von persönlichen oder kollektiven Kriterien auf ihre Akzeptierbarkeit hin zu beurteilen. (PLANAT 2013)</p> <p>Determining the significance of the estimated risks for those affected, including the element of risk perception. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>The overall process of risk identification, risk analysis, and risk evaluation. (EC 2009)</p> <p>Verfahren, das dazu dient, die aus der Risikoanalyse gewonnenen Erkenntnisse aufgrund von persönlichen oder kollektiven Kriterien auf ihre Akzeptierbarkeit hin zu beurteilen. (ONR 24800: 2009; Loat und Meier 2003)</p> <p>Verfahren der rationalen Urteilsfindung über die Akzeptabilität eines Risikos, in dem die Schlussfolgerungen aus der Risikoabschätzung auf deren Zumutbarkeit für die Gesellschaft oder bestimmte Gruppen oder Individuen geprüft werden. Anmerkung: Die Risikobewertung begründet Entscheidungen über Handlungsbedarf und fungiert so als Schnittstelle zwischen Risikoabschätzung und Risikomanagement. (Renn et al. 2005)</p>
Risikobewertung/risk evaluation	<p>Es werden geschätzte Risikoniveaus mit denjenigen Risikokriterien verglichen, die bei der Erarbeitung des Kontexts definiert wurden, um die Signifikanz sowie das Niveau und die Art des Risikos zu bestimmen. (EN 31010 2010)</p> <p>Establishment of a qualitative or quantitative relationship between risks and benefits, involving the complex process of determining the significance of the identified hazards and estimated risks to those organisms or people concerned with or affected by them. Comment: It is the first step in risk management. (EEA 2013) (after International Union of Pure and Applied Chemistry)</p>
Risikodialog	<p>Kommunikative Aktivitäten unter allen beteiligten AkteurInnen, welche der Erreichung einer Risikokultur dienen. (PLANAT 2013)</p>
Risiko Governance (Gouvernanz)/ risk governance	<p>Aims to enhance the disaster resilience of a society (or a region) and includes “the totality of actors, rules, conventions, processes, and mechanisms concerned with how relevant risk information is collected, analysed and communicated and management decisions are taken”. (IRGC, 2005).</p> <p>This definition points at three elements of risk governance: risk assessment and risk management that have to be embedded in a risk communication process among scientists, politicians and the public (public and private stakeholders). (Greiving and Glade 2013)</p>
Risikokarte/risk map	<p>Map that portrays levels of risk across a geographical area. Remark: Such maps can focus on one risk only or include different types of risks. (EC 2009)</p>

	<p>Planliche Darstellung der Risikopotenziale innerhalb eines Gefahrengebiets (ohne Risikobewertung) oder auf Basis einer abgestuften, qualitativen/quantitativen Bewertung der Auswirkung von Gefahren nach Intensitätsstufen sowie einer Zuordnung von potenziellen Schäden (Schadensintensität) (Risikostufen: z. B. geringes Risiko – mittleres Risiko – hohes Risiko). (Suda und Rudolf-Miklau 2012)</p> <p>In ihr werden bereits zu den identifizierten, lokalisierten und analysierten Gefährdungsbereichen die Präsenzwahrscheinlichkeiten von potenziellen Schadensobjekten und deren Wert selbst berücksichtigt. (Mayer und Locher 2011)</p>
Risikomanagement/risk management	<p>The systematic approach and practice of managing uncertainty to minimize potential harm and loss. Comment: Risk management comprises risk assessment and analysis, and the implementation of strategies and specific actions to control, reduce and transfer risks. It is widely practiced by organizations to minimise risk in investment decisions and to address operational risks such as those of business disruption, production failure, environmental damage, social impacts and damage from fire and natural hazards. Risk management is a core issue for sectors such as water supply, energy and agriculture whose production is directly affected by extremes of weather and climate. (UNISDR 2009)</p> <p>Laufende systematische Erfassung und Bewertung von Risiken sowie Planung und Realisierung von Maßnahmen zur Reaktion auf festgestellte Risiken. (PLANAT 2013)</p> <p>Steuerung aller Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren mit dem Ziel, einen angestrebten Grad an Sicherheit zu erreichen und die Sicherheitsplanung den sich verändernden Umständen anzupassen. (Rudolf-Miklau 2009)</p> <p>Gesamtheit der Maßnahmen und Methoden, mit denen die angestrebte Sicherheit erreicht werden soll. (Loat und Meier 2003)</p>
Risikomanagement (integrales)	<p>Risikomanagement, bei dem alle Naturgefahren und alle Arten von Maßnahmen betrachtet werden, sich alle Verantwortlichen an der Planung und Umsetzung beteiligen und ökologische, wirtschaftliche und soziale Nachhaltigkeit angestrebt wird. (PLANAT 2013)</p>
Risikoträger	<p>Personen und Institutionen, welche mit ihren personellen und finanziellen Mitteln für den Schaden aufkommen, der aufgrund von Naturgefahren eintreten kann. Anmerkung: Direkte Risikoträger sind u. a. EigentümerIn und NutzerIn von Gebäuden sowie GrundeigentümerInnen, Versicherungen, öffentliche Hand und BetreiberInnen von Anlagen. (PLANAT 2013)</p>
Risikotransfer/risk transfer	<p>The process of formally or informally shifting the financial consequences of particular risks from one party to another whereby a household, community, enterprise or state authority will obtain resources from the other party after a disaster occurs, in exchange for ongoing or compensatory social or financial benefits provided to that other party.</p>

	<p>Comment: Insurance is a well-known form of risk transfer, where coverage of a risk is obtained from an insurer in exchange for ongoing premiums paid to the insurer. Risk transfer can occur informally within family and community networks where there are reciprocal expectations of mutual aid by means of gifts or credit, as well as formally where governments, insurers, multi-lateral banks and other large risk-bearing entities establish mechanisms to help cope with losses in major events. Such mechanisms include insurance and re-insurance contracts, catastrophe bonds, contingent credit facilities and reserve funds, where the costs are covered by premiums, investor contributions, interest rates and past savings, respectively. (UNISDR 2009)</p>
Rote Gefahrenzone	<p>Zone, in der die Gefährdung durch Wildbäche und Lawinen so groß ist, dass eine ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist. (ONR 24800: 2009)</p> <p>Umfasst jene Flächen, die durch Wildbäche oder Lawinen derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses oder der Häufigkeit der Gefährdung nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist. (§ 6 lit. a Gefahrenzonenpläne-Verordnung 1976)</p>
Schaden/damage	<p>A measurable adverse change in a natural resource or measurable impairment of a natural resource service which may occur directly or indirectly. (EEA 2013)</p> <p>The amount of destruction or damage, either in health, financial, environmental functional and/or other terms as a consequence of an occurred hazard. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Summe der negativ bewerteten Folgen (Wirkungen) eines Ereignisses (Schadensereignis).</p> <p>Anmerkung: Im konkreten Fall ist dies das Naturereignis, das zu Personenschäden (Tote, Verletzte), Schäden an Sachgütern (Sachschäden) und/oder der Umwelt (Umweltschäden) führt. Unterschieden wird weiters zwischen direkten Schäden und indirekten Schäden, wobei Letztere nicht durch das Ereignis selbst, sondern durch dessen mittelbare Folgen verursacht werden. Beispiele für indirekte Schäden sind Umwegkosten bei Straßensperren, Umsatzrückgänge im Tourismus in ehemaligen Katastrophengebieten oder Umweltschäden nach technischen Katastrophen, die von einem Naturereignis ausgelöst wurden. (Rudolf-Miklau 2009)</p> <p>Negativ bewertete Folge eines Ereignisses oder Vorganges. (Loat und Meier 2003)</p>
Schadensausmaß	<p>Größe eines Schadens in Bezug auf seine Ausdehnung, den Grad der Zerstörung und die damit verbundenen Folgen für Mensch und Umwelt.</p>
Schadensempfindlichkeit (Vulnerabilität)/vulnerability	<p>(Loat und Meier 2003; Rudolf-Miklau, 2009)</p> <p>The characteristics and circumstances of a community, system or asset that make it susceptible to the damaging effects of a hazard. Comment: There are many aspects of vulnerability, arising from various physical, social, economic, and environmental factors.</p>

	<p>Examples may include poor design and construction of buildings, inadequate protection of assets, lack of public information and awareness, limited official recognition of risks and preparedness measures, and disregard for wise environmental management. Vulnerability varies significantly within a community and over time. This definition identifies vulnerability as a characteristic of the element of interest (community, system or asset) which is independent of its exposure. However, in common use the word is often used more broadly to include the element's exposure. (UNISDR 2009)</p> <p>In probabilistic/quantitative risk assessments the term expresses the part or percentage of exposure that is likely to be lost due to a certain hazard. (EC 2009 in addition to UNISDR 2009)</p> <p>The susceptibility or exposure to injury or loss from a hazard. (USGS 2013)</p> <p>The degree of fragility of a (natural or socioeconomic) community or a (natural or socio-economic) system towards natural hazards. Comment: Vulnerability is determined by the typology of a natural hazard, the resulting risk and the potential to react to and/or to withstand it, i.e. ist adaptability, adaptive capacity and/or coping capacity. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Anfälligkeit eines Subjekts/Objekts für Schäden aufgrund seiner Eigenschaften und des einwirkenden Prozesses. (Rudolf-Miklau 2009)</p> <p>Empfindlichkeit eines gefährdeten Objektes gegenüber der entsprechenden Naturgefahr, gemessen auf einer Skala von 0 (unempfindlich) bis 1 (höchst vulnerabel) charakterisiert. Anmerkung: Risikoelemente sind alle Objekte im bedrohten Raum, umfassen folglich verschieden genutzte Gebäude (z.B. Wohnheiten, gewerblich genutzte Anlagen), Infrastruktureinrichtungen (z. B. Straßennetz; Wasser- und Stromversorgung), jegliche Art von Nutzflächen (z. B. Weinbau, Ackerbau, Industriegebiete) und natürlich die vor Ort lebenden und wirtschaftenden Menschen. (Glade und Dikau 2001; Glade 2003)</p>
Schadensereignis	<p>Naturereignis, das zu Personenschäden (Menschen verletzt oder getötet) oder zu Schäden an Sachgütern und/oder der Umwelt führt. (ONR 24800 2009)</p> <p>Ereignis, das zu einem Schaden für Mensch, Umwelt oder Sachgüter führt. (Loat und Meier 2003)</p>
Schadenpotenzial/damage potential	<p>The amount of potential destruction of property assets in a defined area. (Schmidt-Thomé et al. 2007)</p> <p>Bezeichnet die Summe der Werte in einem abgegrenzten Untersuchungsraum, die potenziell von einem gefährlichen Naturereignis betroffen sein können und als „schadensempfindlich“ anzusehen sind.</p> <p>Anmerkung: Das Schadenpotenzial sagt nichts über den tatsächlichen Schaden eines Einzelereignisses aus, sondern gibt an, wie viel Schaden maximal entstehen kann, stellt also eine Schätzung der Obergrenze des Gesamtschadens durch Naturereignisse dar. (Rudolf-Miklau 2009)</p> <p>Größe des möglichen Schadens im betrachteten Gefahrengebiet. (Loat und Meier 2003)</p>

Schadensraum (Schadengebiet)	Tatsächlich von Schäden betroffenes Gebiet nach dem vollständigen Ablauf des Ereignisses. (ONR 24800: 2009) Gebiet, in dem ein Naturereignis zu Schäden geführt hat. (Loat und Meier 2003)
Schutz (vor Naturgefahren)	Gesamtheit der Maßnahmen oder natürlichen Gegebenheiten, die ein(e) bestehende(s) Gefahr (Risiko) vermindern. (Rudolf-Miklau 2009) a. Gesamtheit der Maßnahmen oder natürlichen Gegebenheiten, welche ein bestehendes Risiko vermindern oder b. Zustand, der durch diese Maßnahmen oder Gegebenheiten erreicht wird. (Loat und Meier 2003)
Schutzanspruch	Forderung oder formales Recht einer Person oder Personengruppe auf ein bestimmtes Ausmaß an Schutz oder Realisierung bestimmter Schutzmaßnahmen. (Rudolf-Miklau 2009)
Schutzbedarf, Schutzbedürfnis	Bedarf (Bedürfnis) nach Sicherheit vor den drohenden Gefahren, der (das) von den Betroffenen objektiv (subjektiv) wahrgenommen wird. (ONR 24800: 2009)
Schutzdefizit	Mangel an ausreichender Sicherheit. (ONR 24800: 2009) Ungenügende Sicherheit, wenn der Schutzgrad kleiner ist als das Schutzziel. (Loat und Meier 2003)
Schutzgut	Wert, für den das Risiko auf ein akzeptables Maß zu begrenzen ist. (PLANAT 2013)
Schutzkonzept	Die der Planung von Schutzmaßnahmen zugrunde liegende Strategie, die die effektivste und wirtschaftlichste Kombination von Maßnahmen umfasst. (ONR 24800: 2009)
Schutzmaßnahmen	Summe aller Maßnahmen, mit denen die Sicherheit erhöht werden kann. (ONR 24800: 2009) Maßnahme zur Verminderung oder Beseitigung des Risikos. (Loat und Meier 2003)
Schutzwirksamkeit	Effektivität von Schutzmaßnahmen zur Absenkung einer Gefahr auf ein akzeptables Ausmaß. (ONR 24800: 2009)
Schutzziel/protection goal (target)	Degree of (existing) safety. (ARE 2006) Niveau an Sicherheit, das bestimmte VerantwortungsträgerInnen in ihrem Verantwortungsbereich grundsätzlich anstreben. Anmerkung: In der Praxis dient das Schutzziel auch als Überprüfungskriterium zur Beurteilung des Handlungsbedarfs für die Erreichung der angestrebten Sicherheit. (PLANAT 2013)

	<p>Maß an Sicherheit, das mit geplanten Schutzmaßnahmen erreicht werden soll.</p> <p>Anmerkung: Schutzziele dienen der Festlegung des angestrebten Sicherheitsniveaus und ermöglichen nach Durchführung der Schutzmaßnahmen die Überprüfung des Erfolges. Sie definieren einen Erwartungswert, der ein Restrisiko beschreibt, der sich aus dem akzeptierten Risiko ergibt. D. h. wenn das Schutzziel erreicht wird, reduziert sich das ursprünglich über dem akzeptierten Risiko liegende Gesamtrisiko aus dem Gefahrenprozess auf einen akzeptierten (Restrisiko-)Wert. Schutzziele hängen maßgeblich vom Schutzbedürfnis der Betroffenen, vom gesellschaftlichen Umfeld, von den rechtlichen Rahmenbedingungen, von der Mitverantwortung der NutznießerInnen des Schutzes, von der wirtschaftlichen Effizienz sowie der Sozial- und Umweltverträglichkeit der Maßnahmen ab.</p> <p>(ONR 24800: 2009; Suda und Rudolf-Miklau, 2009))</p> <p>Maß der Sicherheit, die mit Schutzmaßnahmen erreicht werden soll.</p> <p>(Loat und Meier 2003)</p>
Sicherheit/safety	<p>Condition where the residual risk is considered to be acceptable.</p> <p>(ARE 2006)</p> <p>Zustand, für den das verbleibende Risiko (Restrisiko) als akzeptabel eingestuft wird.</p> <p>Anmerkung: Allgemein wird Sicherheit nur als relativer Zustand der Gefahrenfreiheit angesehen, der stets nur für einen bestimmten Zeitraum, eine bestimmte Umgebung oder unter bestimmten Bedingungen gegeben ist. Im Extremfall können sämtliche Sicherheitsvorkehrungen zu Fall gebracht werden durch Ereignisse, die sich nicht beeinflussen oder voraussehen lassen.</p> <p>(ONR 24800: 2009, Loat und Meier 2003)</p>
Sicherheitsniveau (angestrebtes)	<p>Der von allen VerantwortungsträgerInnen gemeinsam erstrebte Sicherheitszustand.</p> <p>(PLANAT 2013)</p>
Temporäre Schutzwirkung	<p>Schutzwirkung, die nur vorübergehend oder zeitlich begrenzt vorhanden ist.</p> <p>(ONR 24800: 2009)</p>
Unsicherheiten/uncertainty	<p>Uncertainty exists where there is a lack of knowledge concerning outcomes.</p> <p>Comment: Uncertainty may result e.g. from imprecise knowledge of risk, from model uncertainty which maybe related to vague process knowledge, or imprecise data measures, etc. Uncertainty may affect both in a risk approach, the probability and the consequences.</p> <p>(Schmidt-Thomé et al. 2007)</p>
Ursache	<p>Zustand oder langfristiger Prozess, der das Ereignis, z. B. Versagen eines Hanges vorbereitet.</p> <p>(Mayer und Locher 2011)</p>
VerantwortungsträgerInnen	<p>Personen und Institutionen, welche die Pflicht haben, bestehende Risiken auf akzeptablem Maß zu halten und/oder auf ein akzeptables Maß zu reduzieren.</p> <p>(PLANAT 2013)</p>

4 Literatur

Ammann W. Bischof N., Bründl M., Schneider T. und Warner K. (2004): Strategie Naturgefahren Schweiz Umsetzung des Beschlusses des Bundesrates vom 20. August 2003 Teilprojekt B: Methoden-Evaluation Schlussbericht. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT.

ARE (2006): www.are.ch. Federal Office for Spatial Development, Federal Office for Water and Geology & Swiss Agency for the Environment, Forests, and Landscape, Bern.

ARL (Hrsg. 2001): Deutsch-Österreichisches Handbuch der Planungsbegriffe, Kaiserslautern – Wien.

Bates R. und Jackson J. (1987): Glossary of Geology. American Geological Institute, Alexandria, Virginia.

Bayerisches Landesamt für Umwelt: Glossar (für den Bereich Hangbewegungen und Gefahrenkartierung für geologische Prozesse). Zugriff: 2013

Bell R., Glade T. & Danscheid M. (2006): Challenges in defining acceptable risk levels. In: Ammann W. & Dannemann S. (eds): Coping with Risks Due to Natural Hazards in the 21st Century: "RISK 21". - 28. September–03. December 2004, Monte Verita (CH), Balkemaa: 77–87.

BMLFUW (2010): Richtlinie für die Gefahrenzonenplanung

Bundesrat (2001): Leitbild Bevölkerungsschutz. Bericht des Bundesrates and die Bundesversammlung über die Konzeption des Bevölkerungsschutzes, Bern.

Candice J., Rogers W., Truby J., Wold R., Weber G. und Brown S. (1988): Colorado Landslide Hazard Mitigation Plan.

Colorado Geological Survey, Denver.

Csencsits E., Dillinger T., Mendel M., Reining H., Schmeiß M., Sesroth K., Stokreiter F., Zehetner F. (2010): Österreichisch-slowakisch-tschechisches Handbuch der Raumplanungsbegriffe Planungsbeurteilung in Europa.

Dikau R., Brundsdon D., Schrott L. und Ibsen M. L. (1996): Landslide Recognition – Identification, Movement and Causes. Report No. 1 of the European Commission Environment Programme Contract No. EV5V-CT94-0454.

Dikau R. und Glade T. (2002): Gefahren und Risiken durch Massenbewegungen.- Geographische Rundschau 54(1): 38–45.

EC (2009). Commission Staff Working Paper Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Europäische Kommission, Brüssel.

EEA (2013): European Environmental Agency Glossary. (Online unter: <http://glossary.eea.europa.eu>)

EN31010 (2010): Risikomanagement Verfahren zur Risikobeurteilung (IEC/ISO 31010:2009). 2010-12-01 Hrsg. OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik Austrian Standards Institute, Wien.

Felgentreff C. und Glade T. (Hrsg.) (2008): Naturrisiken und Sozialkatastrophen.– Spektrum Akademischer Verlag/Springer. 454 S.

GBA (2013): Definitionen – unveröffentlicht. Geologische Bundesanstalt, Wien.

GeoNet (2013): Landslide inventory. (Online unter: <http://info.geonet.org.nz/>, Zugriff am 30. 10. 2013].

Glade T. (2003): Vulnerability assessment in landslide risk analysis.- Die Erde 134: 121–138.

Glade T. und Alexander D. (2013): Classification of Natural Disasters.- In: Bobrowsky P.T. (Hrsg.): Encyclopedia of Natural Hazards, Springer - Dordrecht, Heidelberg, London, New York: 78–82.

Glade T., Anderson M. und Crozier M. (Hrsg.) (2005): Landslide hazard and risk.- Wiley, Chichester 774 S.

- Glade T. und Dikau R. (2001): Gravitative Massenbewegungen – vom Naturereignis zur Naturkatastrophe.- Petermanns Geographische Mitteilungen 145(6): 42–55.
- Greiving S. and Glade T. (2013): Risk Governance.- In: Bobrowsky P.T. (Hrsg.): Encyclopedia of Natural Hazards, Springer - Dordrecht, Heidelberg, London, New York: 863–870.
- Hunziker S. und Rintelen C. (2005): Strategie Naturgefahren Schweiz Umsetzung des Beschlusses des Bundesrates vom 20. August 2003 Teilprojekt C: Kommunikation Zwischenbericht. Nationale Plattform Naturgefahren PLANAT, Biel.
- Kienholz H., Zeilstra P. und Hollenstein K. (1998): Begriffsdefinitionen zu den Themen Geomorphologie, Naturgefahren, Forstwesen, Sicherheit, Risiko. Arbeitspapier, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- Latelin O. (1997): Berücksichtigung der Massenbewegungsgefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft/BUWAL, Bundesamt für Wasser und Geologie/BAW, Bundesamt für Raumplanung/BRP, Bern.
- Loat R. und Meier E. (2003): Wörterbuch Hochwasserschutz. Bundesamt für Wasser und Geologie.
- Mayer K. und Locher B. (2011): Internationally Harmonized Terminology for Geological Risk: Glossary (Overview). Wildbach- und Lawinerverbauung 74(166).
- NÖ ROG 1976 (2011): Niederösterreichisches Raumordnungsgesetz (1976).
- ÖIR & RC (2004): PROFAN Präventive RaumOrdnung gegen Folgeschäden aus Naturkatastrophen, Wien.
- ONR_24800 (2009): Schutzbauwerke der Wildbachverbauung – Begriffe und ihre Definitionen sowie Klassifizierung (Ausgabe: 2009 - 02 - 15), Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ONR_24810 (2013): Technischer Steinschlagschutz – Begriffe, Einwirkungen, Bemessung und konstruktive Durchbildung, Überwachung und Instandhaltung (Ausgabe: 2012-08-01) Österreichische Normungsgesellschaft, Wien.
- PLANAT (2013): Sicherheitsniveau für Naturgefahren. Nationale Plattform für Naturgefahren PLANAT, Bern.
- PLANAT (2004): Sicherheit vor Naturgefahren Vision und Strategie. PLANAT Nationale Plattform Naturgefahren, Biel.
- Renn O., Carius H., Kastenholz, H. und Schulze M. (2005): ERiK – Entwicklung eines mehrstufigen Verfahrens der Risikokommunikation. BfR Wissenschaft.
- Rudolf-Miklau F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich. Verlag Lexis Nexis, Wien.
- Schmidt-Thomé P., Klein J., Aumo R. und Hurstinen J. (2007): armonia Report: Technical Glossary of a Multi Hazard Related Vulnerability and Risk Assessment Language - Final version. ARMONIA.
- Suda J. und Rudolf-Miklau F. (2012): Bauen und Naturgefahren. Ambra, Wien.
- UNDRO (1991): Mitigation natural disasters. Phenomena, Effects and options. United Nations Disaster Relief. New York.
- Varnes D. J. (1984): Landslides hazard zonation: a review of principles and practice, Paris.
- UNISDR (2009): Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction, Genf.
- Highland, L.M., und Bobrowsky, P. (2008): The landslide handbook – A guide to understanding landslides: Reston, Virginia, U.S. Geological Survey Circular 1325, 129 p.
- USGS (2004): Landslide types and Processes. US Department of Interior US Geological Survey.
- USGS (2013): Landslide Hazards Program Glossary. [Online unter:<http://landslides.usgs.gov/learning/glossary.php>]

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Naturkatastrophen bedrohen den alpinen Siedlungsraum: Gschlifgraben, Oberösterreich	34
Abb. 2:	Kartenbeispiel Gefahrenhinweiskarte Rutschungen MoNOE Niederösterreich	36
Abb. 3:	Kartenbeispiel Gefahrenzonenplan der Wildbach- und Lawinenverbauung: Lorenzerbach (Gemeinde Trieben, Steiermark)	37
Abb. 4:	Technische Steinschlagschutzmaßnahmen (flexible Netze, Dämme) zum Schutz des Siedlungsraums am Grüblefelssturz im Paznauntal (Tirol)	39
Abb. 5:	Die effiziente Kooperation der AkteurInnen bei einem Katastrophenereignis setzt voraus, dass zuvor ein System des integralen Risikomanagement erfolgreich etabliert werden konnte	40
Abb. 6:	ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren“ Ausblick Arbeitsprozess	49
Abb. 7:	Zum Schutz des Weilers Pirche in der Gemeinde Galtür im Paznauntal wurden schon im Jahr 1613 Lawinenmauern errichtet	51
Abb. 8:	Hochwasser Galtür	52
Abb. 9:	Gefahrenzonenplan Galtür	53
Abb. 10:	Ein Inventar von insgesamt 13.166 Rutschungen kartiert von einem LiDAR-Höhenmodell (1m Rasterweite) in Niederösterreich mit einer Detailansicht in Amstetten	57
Abb. 11:	Gefahrenhinweiskarte für Rutschprozesse für die Gemeinde Brand-Laaben	58
Abb. 12:	Gefahrenhinweiskarte für Sturzprozesse für die Gemeinde Dürnstein	59
Abb. 13:	Integration des Risikokzeptes in die Strategische Umweltprüfung (SUP)	66
Abb. 14:	AkteurInnen im Entstehungsprozess des PPR	76
Abb. 15:	Beispiel einer Risikokarte	76
Abb. 16:	Zonierungsplan PPR	77
Abb. 17:	Konzept der Risiko zonierung für Steinschlag	78
Abb. 18:	Risikokarte	78
Abb. 19:	Gefahrenstufen in Abhängigkeit von Intensität und Wahrscheinlichkeit (links) und Beispiel einer Gefahrenkarte, die als Grundlage für die Ausscheidung von Gefahrenzonen und für die Festlegung der Nutzungsaufgaben dient (rechts)	81
Abb. 20:	Ablaufschema bei der Umsetzung der Gefahrgrundlagen in die Raumplanung, deren Wirkungsfelder sowie beteiligte AkteurInnen	83
Abb. 21:	Schematische Darstellung des Umganges mit Risiken (abgeändert nach PLANAT 2013): Inakzeptable Risiken werden durch eine integrale Maßnahmenplanung auf ein akzeptables Niveau gemindert und durch eine risikobasierte Raumnutzung wird ein erneutes Ansteigen der Risiken verhindert	85
Abb. 22:	Ausschnitt der mittels logistischer Regression für die Region Gasen/Haslau modellierten Rutschungsdispositionskarte hinsichtlich gravitativer Massenbewegungen im Lockergestein (Lockergesteinsrutschungen und Hangmuren)	167
Abb. 23:	Dispositions-Histogramm einer mit statistischer Methode modellierten Dispositionskarte in Gasen-Haslau	170
Abb. 24:	Dispositionen bei Schwellenwert 0,1 (pessimistisch): Erkenntnisrate = 99,5 %, kleine stabile Bereiche (praktisch zur Gänze im Wald), sehr große instabile Bereiche, die in Realität vielfach stabil sind	171
Abb. 25:	Dispositionen bei Schwellenwert 0,25 (pessimistisch): Erkenntnisrate = 96,0 %, größere stabile Bereiche (vielfach im Wald)	172
Abb. 26:	Dispositionen bei Schwellenwert 0,5: Erkenntnisrate = 83,7 %, große stabile Bereiche (auch außerhalb des Waldes)	173
Abb. 27:	Dispositionen bei Schwellenwert 0,75 (optimistisch): Erkenntnisrate = 56,4 %, sehr große stabile Bereiche (große Flächen außerhalb des Waldes)	174
Abb. 28:	Erkenntnisrate mit Schwellenwert 0,5.	175

Abb. 29:	Streuung des Validierungsmaßes „Erkenntnisrate“ in Abhängigkeit von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Prozess-Daten (100 %: n = 368) und der angewendeten Modellierungsmethode (Gasen-Haslau, 60 km ²)	176
Abb. 30:	Schwankungsbreite der Dispositionsklassen, basierend auf den je 5 „besten“ Ergebnissen, die mit unterschiedlichen Modellen (Logistische Regression und Neuronale Netze) und unterschiedlichen Parameterkarten erzielt wurden	177
Abb. 31:	Stabilität (Pixel ohne Schwankung der Dispositionsklasse) der Dispositionsklassen bei unterschiedlichen Parameterkarten und Modellen	178
Abb. 32:	Unterschiede in der Validierung bei gebietsintegraler und partieller Betrachtung	178
Abb. 33:	Rutschungsdispositionskarte der GBA ergänzt um die Abschätzung des Wirkungsraumes mittels eines empirischen Ansatzes (ASlide, BFW, Kartenausschnitt: Gasen bei Birkfeld, Steiermark). Bereiche Rutschungen wahrscheinlich (Anrissbereich orange, Transportbereiche orange gestreift) bzw. Rutschungen möglich (gelb/gelb gestreift).	181
Abb. 34:	Beispiel für die Darstellung von Felswandbereichen in einer aus dem Geländemodell generierten Neigungskarte mit gebietsspezifischen Grenzneigungswinkeln von 50 Grad und im Gelände kartierten Reichweiten von historischen Ereignissen (rote Punkte = einzelne Sturzblöcke)	186
Abb. 35:	Kartierung von dominanten Trennflächensystemen, Verbandfestigkeit etc., um die Felswandbereiche in homogene Despositionsbereiche zu untergliedern	187
Abb. 36:	Bestimmung des dominanten Versagensmechanismus auf Basis von im Gelände erhobener Strukturdaten (Abb. links) und Extrapolation der punktuell erhobenen Geländedaten auf größere Bereiche (Abb. rechts)	188
Abb. 37:	Automatisiert berechnete potenzielle Herkunftsbereiche müssen im Gelände validiert werden. In diesem Beispiel aus dem Mölltal wurden nicht alle potenziellen Herkunftsbereiche (rote Polygone) hinreichend erfasst, da sich in einem Bereich außerhalb der ausgewiesenen Flächen ein großer Block von 250 m ³ (roter Kreis) gelöst hat	189
Abb. 38:	Abgrenzung einer Gefährdungszone mittels der kartierten stummen Zeugen und geometrischer Winkel. Nicht jeder kartierte Block ist ein Sturzblock und darf daher nicht berücksichtigt werden	190
Abb. 39:	Vergleich der simulierten Reichweiten mittels zwei 3D-Modellen (Abb. links) und einem Pauschalwinkelansatz (Abb. rechts)	191
Abb. 40:	Gefahrenzonenplan WLW-Vorarlberg – Darstellung brauner Hinweisbereiche zu Rutschung (Ru) und Rutschung intensiv (Rui)	203
Abb. 41:	Projekt Geogenes Baugrundrisiko 2, Altmünster, Oberösterreich	205
Abb. 42:	NÖ Gefahrenhinweiskarte Rutschungen	206
Abb. 43:	NÖ Gefahrenhinweiskarte Steinschlag	208
Abb. 44:	Klassifizierte Dispositionskarte für Rutschungen im Testgebiet „Auental“ – Kärnten	212
Abb. 45:	Voranalyse Steinschlag	214
Abb. 46:	Auszug ÖBB-Naturgefahrenhinweiskarte für die Prozesse Rutschung und Steinschlag	214
Abb. 47:	Ausschnitt aus der geotechnischen Streckenaufnahme an der Südbahn bei Hönigsberg	215
Abb. 48:	Beispiel Kartenausschnitt Gefahrenhinweiskarte A9 – Pyhrn-Autobahn und Legende	218
Abb. 49:	Naturgefahrenpotenziale Felbertal	221
Abb. 50:	Gefahrenhinweiskarte Traunstein – Darstellung von Gefährdungen durch tiefreichender Rutschungen (rot)	223
Abb. 51:	Gefahrenhinweiskarte LKR Berchtesgadener Land – Darstellung von Gefährdungen durch Steinschlag und Blockschlag (rot)	225
Abb. 52.:	Ausschnitt aus der Gefahrenhinweiskarte für Rutschungen für das Bundesland Steiermark; Legende nur als Auszug	227
Abb. 53:	Installation einer Ankerkraftmessdose	243

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Mitglieder der ÖREK-Partnerschaft nach Institutionen	47
Tab. 2:	International weitgehend akzeptierte Klassifikation von gravitativen Massenbewegungen (nach Cruden und Varnes 1996, Dikau et al. 1996). Zur besseren Vergleichbarkeit werden die englischen und die deutschsprachigen Begriffe aufgeführt. Hinweis: Erdfälle werden als eigenständige Prozessgruppe gesehen und sind deshalb nicht in der Klassifikation von gravitativen Massenbewegungen integriert	55
Tab. 3:	Ansatz einer Zonenklassifizierung	77
Tab. 4:	Bedeutung der Farben der Gefahrenkarte bezüglich Gefährdung und raumplanerischer Umsetzung	81
Tab. 5:	Konsequenzen der verschiedenen Gefahrenstufen für die Zonenausscheidung, für das Bau- und Zonenreglement sowie für weitere Bereichen des integralen Risikomanagements (ARE 2005)	82
Tab. 6:	Schutzziele in Abhängigkeit des Leitprozesses und der Wertigkeit der Schutzobjekte	97
Tab. 7:	Naturgefahrenbezogene Grundsätze und Ziele im Raumordnungsrecht: Übersicht	106
Tab. 8:	Kenntlichmachung von (gravitativen) Naturgefahren im Flächenwidmungsplan: Übersicht	113
Tab. 9:	Widmungsverbote für (gravitative) Naturgefahren im Flächenwidmungsplan (Übersicht)	115
Tab. 10:	Naturgefahrenrelevante Bestimmungen im Zusammenhang mit Bauplätzen: Übersicht	133
Tab. 11:	Tabellarische Übersicht von Beurteilungs- und Entscheidungsprozessen	149
Tab. 12:	Bestimmungen für den differenzierten Umgang mit Naturgefahren in den Raumordnungsgesetzen der Bundesländer: Überblick	151
Tab. 13:	Mindestanforderung der Datenqualität in Abhängigkeit vom Analysenmaßstab	156
Tab. 14:	Skalenabhängige Dispositionskarten/Gefahrenhinweiskarten und ihre Aussagekraft (* abhängig von Datenqualität)	158
Tab. 15:	Mindestanforderungen an die Eingangsparameter für die Rutschungsdispositionsmodellierung (Anmerkungen: H = heuristische Methode, S = statistische Methode;)	161
Tab. 16:	Mindestanforderungen an die Prozessdaten (MB Inventar) für die Rutschungsdispositionsmodellierung (H = heuristische Methode, S = statistische Methode)	164
Tab. 17:	Mindestanforderungen an die Eingangs-Parameterkarten für die Wirkungsraummodellierung (Anmerkung: E = empirische Ansätze, P = prozessorientierte Ansätze)	165
Tab. 18:	Methoden (= Modellgruppen) der Rutschungsdispositionsmodelle und deren allgemeine Eignung für die raumplanerischen Bearbeitungsebenen Regional-, Kommunal- und Objektebene (FWP)	168
Tab. 19:	Abschätzung der Unsicherheiten einer Dispositionskarte aufgrund der Prozessdaten	176
Tab. 20:	Übersicht – Bearbeitungsebenen und daraus ableitbare Anforderungen an Modelle und Ansätze zur Bestimmung des Wirkungsraumes	181
Tab. 21:	Vorläufige Zusammenstellung von Ansätzen zur Ermittlung von Reichweiten, Wirkungsräumen und Wirkungsgrößen bei Massentransportprozessen	182
Tab. 22:	Überblick der unterschiedlichen Definitionen räumlicher Darstellungen gravitativer Massenbewegungen.	200
Tab. 23:	Beurteilungs- und Kennzeichnungsschema für die Hinweisflächen in der Karte	205
Tab. 24:	Arten von Bewegungsanfälligkeit in der Hinweiskarte „Geogenes Baugrundrisiko“	206
Tab. 25:	Beurteilungsmatrix der Gefahren	219
Tab. 26:	Übersichtstababelle – Kartografische Darstellungen von gravitativen Naturgefahren in Österreich	229
Tab. 27:	Schutzgüter und Schutzziele aus Naturgefahrenrisiken	236
Tab. 28:	Maximal akzeptable Sicherheitsgrenzwerte für Schutzgüter unter Steinschlaggefahr: Zusammenstellung	239
Tab. 29:	Geowissenschaftliche Monitoringmethoden	242

ÖROK-SCHRIFTENREIHENVERZEICHNIS

- 192 Energieraumplanung, Ergebnisse der ÖREK-Partnerschaft, Materialienband, Wien 2014
- 191 Beiträge der Raumordnung zur Unterstützung „leistbaren Wohnens“, Ergebnisse der ÖREK-Partnerschaft, Wien 2014
- 190 Vielfalt und Integration im Raum, Ergebnisse der ÖREK-Partnerschaft, Wien 2014
- 189 Flächenfreihaltung für linienhafte Infrastrukturvorhaben: Grundlagen, Handlungsbedarf & Lösungsvorschläge, Wien 2013
- 188 STRAT.AT Bericht 2012/STRAT.AT Report 2012, Wien 2013
- 187 13. Raumordnungsbericht, Analysen und Berichte zur räumlichen Entwicklung Österreichs 2008–2011, Wien 2012
- 186 Wirkungsevaluierung – ein Praxistest am Beispiel der EFRE-geförderten Umweltmaßnahmen des Bundes 2007–2013, Wien 2011
- 185 Österreichisches Raumentwicklungskonzept (ÖREK) 2011, Wien 2011 samt Ergänzungsdokumenten
- 185en Austrian Spatial Development Concept (ÖREK) 2011, Wien 2011
- 184 ÖROK-Regionalprognosen 2010–2030: Bevölkerung, Erwerbspersonen und Haushalte, Wien 2011
- 183 15 Jahre INTERREG/ETZ in Österreich: Rückschau und Ausblick, Wien 2011
- 182 STRAT.AT Bericht 2009, Wien 2010
- 181 Neue Handlungsmöglichkeiten für periphere ländliche Räume, Wien 2009
- 180 EU-Kohäsionspolitik in Österreich 1995–2007 – Eine Bilanz, Materialienband, Wien 2009
- 179 Räumliche Entwicklungen in österreichischen Stadtregionen, Handlungsbedarf und Steuerungsmöglichkeiten, Wien 2009
- 178 Energie und Raumentwicklung, Räumliche Potenziale erneuerbarer Energieträger, Wien 2009
- 177 Zwölfter Raumordnungsbericht, Wien 2008
- 176/II Szenarien der Raumentwicklung Österreichs 2030, Regionale Herausforderungen und Handlungsstrategien, Wien 2009
- 176/I Szenarien der Raumentwicklung Österreichs 2030, Materialienband, Wien 2008
- 175 strat.at 2007–2013, Nationaler strategischer Rahmenplan Österreich, Wien 2007
- 174 Erreichbarkeitsverhältnisse in Österreich 2005, Modellrechnungen für den ÖPNRV und den MIV (bearbeitet von IPE GmbH.), Wien 2007
- 173 Freiraum & Kulturlandschaft – Gedankenräume – Planungsräume, Materialienband, Wien 2006
- 172 Zentralität und Standortplanung der öffentlichen Hand (bearbeitet von Regional Consulting ZT GmbH), Wien 2006
- 171 Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit ländlicher Räume (bearbeitet von Rosinak & Partner), Wien 2006
- 170 Elfter Raumordnungsbericht, Wien 2005
- 169 Europaregionen – Herausforderungen Ziele, Kooperationsformen (bearbeitet von ÖAR), Wien 2005
- 168 Präventiver Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung, Materialienband, Wien 2005
- 167 Zentralität und Raumentwicklung (bearbeitet von H. Fassmann, W. Hesina, P. Weichhart), Wien 2005
- 166/II ÖROK-Prognosen 2001–2031
Teil 2: Haushalte und Wohnungsbedarf nach Regionen und Bezirken Österreichs (bearbeitet von STATISTIK AUSTRIA), Wien 2005
- 166/I ÖROK-Prognosen 2001–2031
Teil 1: Bevölkerung und Erwerbstätige nach Regionen und Bezirken Österreichs (bearbeitet von STATISTIK AUSTRIA), Wien 2004
- 165 EU-Regionalpolitik und Gender Mainstreaming in Österreich (BAB GmbH & ÖAR GmbH), Wien 2004
- 164 Methode zur Evaluierung von Umweltwirkungen der Strukturfondsprogramme (bearbeitet vom ÖIR), Wien 2003
- 163 Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001, Wien 2002
- 163a Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2001 – Kurzfassung, Wien 2002
- 163b The Austrian Spatial Development Concept 2001 – Abbreviated version, Vienna 2002
- 163c Le Schéma autrichien de développement du territoire 2001 – Résumé, Vienne 2002
- 162 Räumliche Disparitäten im österreichischen Schulsystem – Strukturen, Trends und politische Implikationen (bearbeitet von Heinz Faßmann), Wien 2002
- 161 Ex-post-Evaluierung Ziel-5b- und LEADER II-Programme 1995–1999 in Österreich, (Bearbeitung: Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H), Wien 2002
- 160 Zehnter Raumordnungsbericht, Wien 2002
- 159 Freiflächenschutz in Stadtregionen (Teil I bearbeitet von stadtländ, Teil II bearbeitet vom ÖIR), Wien 2001

- 158 Soziale Infrastruktur, Aufgabenfeld der Gemeinden; Expertengutachten des ÖIR (bearbeitet von Claudia Doubek und Ulrike Hiebl), Wien 2001
- 157 Aktionsprogramme der Europäischen Union – Die Beteiligung Österreichs 1999/2000 (bearbeitet von ÖSB-Unternehmensberatung GesmbH. und ÖAR-Regionalberatung GesmbH.), Wien 2001
- 156 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1999/2 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 2000
- 155 Erreichbarkeitsverhältnisse im öffentlichen Verkehr und im Individualverkehr 1997/98, Gutachten der Firma IPE (Integrierte Planung und Entwicklung regionaler Transport- und Versorgungssysteme), Wien 2000
- 154 Transeuropäische Netze und regionale Auswirkungen auf Österreich – Ergänzungsstudie, Gutachten des ÖIR (bearbeitet von Reinhold Deußner unter Mitarbeit von Eckhard Lichtenberger, Ursula Mollay, Wolfgang Neugebauer und Herbert Seelmann), Wien 2000
- 153 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1999/1 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 2000
- 152 Aktionsprogramme und transnationale Netzwerke der EU – überarbeitete und erweiterte Fassung Handbuch der ÖSB-Unternehmensberatung GesmbH/ÖAR-Regionalberatung GesmbH/invent – Institut für regionale Innovationen (bearbeitet von T. Brandl, L. Fidschuster, I. Gugerbauer, I. Naylor, F. Weber), Wien 2000
- 151 10. ÖROK-Enquete am 20. Mai 1999 in Wien: Das Österreichische Raumordnungskonzept 2001 – Zwischen Europa und Gemeinde, Wien 1999
- 150 Neunter Raumordnungsbericht, Wien 1999
- 149 Zwischenevaluierung der INTERREG II-A Außengrenzprogramme (bearbeitet von der Trigon – Entwicklungs- und Unternehmensberatung GmbH), Wien 1999
- 148 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1998/2 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 1999
- 147 Auswirkungen Transeuropäische Verkehrsnetze auf die räumliche Entwicklung Österreichs (bearbeitet vom ÖIR), Wien 1999
- 146 Regionale Auswirkungen der EU-Integration der Mittel- und Osteuropäischen Länder Band I und II (bearbeitet vom ÖIR und dem Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung), Wien 1999
- 145 Strukturwandel und Flächennutzungsänderungen in der österreichischen Land- und Forstwirtschaft (bearbeitet vom ÖIR), Wien 1999
- 144 Zwischenbewertung der Ziel-5b- und LEADER II-Programme 1995–1999 in Österreich (bearbeitet von Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf Ges.m.b.H und Regional Consulting Ziviltechniker Ges.m.b.H), Wien 1999
- 143 Siedlungsstruktur und öffentliche Haushalte, Gutachten des ÖIR (bearbeitet von Claudia Doubek), Wien 1999
- 142 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1998/1 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 1998
- 141 Zwischenevaluation des Ziel-1-Programms Burgenland (bearbeitet vom ÖIR) Wien 1998
- 140 Zwischenbewertung der Interventionen der Ziel-2-Programme, des RESIDER-II- und des RECHAR-II-Programmes in der Programmperiode 1995–99 in Österreich (bearbeitet von JOANNEUM RESEARCH Graz), Wien 1998
- 139 Haushaltsentwicklung und Wohnungsbedarf in Österreich 1991–2021, (bearbeitet von Heinz Faßmann, und Rainer Münz), Wien 1998
- 138 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1997/2 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 1998
- 137 Raumordnung in Österreich, Wien 1998
- 137a Spatial Planning in Austria, Vienna 1998
- 137b L Aménagement du territoire en Autriche, Vienne 1998
- 136 Literatur zur Raumforschung und Raumplanung in Österreich, ÖROK-Dokumentation 1997/1 (Bearbeitung ÖIR, KDZ), Wien 1997
- 135 Naturschutzrechtliche Festlegungen in Österreich (überarbeitete Version), Wien 1997

Sonderserie Raum & Region, Heft 3, Politik und Raum in Theorie und Praxis – Texte von Wolf Huber kommentiert durch Zeit-, Raum- und WeggefährtInnen, Wien 2011

Sonderserie Raum & Region, Heft 2, Raumordnung im 21. Jahrhundert – zwischen Kontinuität und Neuorientierung, 12. Örok-Enquete zu 50 Jahre Raumordnung in Österreich, Wien 2005

Sonderserie Raum & Region, Heft 1, Raumordnung im Umbruch – Herausforderungen, Konflikte, Veränderungen, Festschrift für Eduard Kunze, Wien 2003

