



lebensministerium.at

Tools für Energieraumplanung

Ein Handbuch für deren Auswahl
und Anwendung im Planungsprozess





Nachhaltig für Natur und Mensch / *Sustainable for nature and mankind*

Lebensqualität / *Quality of life*

Wir schaffen und sichern die Voraussetzungen für eine hohe Qualität des Lebens in Österreich. / *We create and we assure the requirements for a high quality of life in Austria.*

Lebensgrundlagen / *Bases of life*

Wir stehen für vorsorgende Erhaltung und verantwortungsvolle Nutzung der Lebensgrundlagen Boden, Wasser, Luft, Energie und biologische Vielfalt. / *We stand for a preventive conservation as well as responsible use of soil, water, air, energy and biodiversity.*

Lebensraum / *Living environment*

Wir setzen uns für eine umweltgerechte Entwicklung und den Schutz der Lebensräume in Stadt und Land ein. / *We support an environmentally friendly development and the protection of living environments in urban and rural areas.*

Lebensmittel / *Food*

Wir sorgen für die nachhaltige Produktion insbesondere sicherer und hochwertiger Lebensmittel und nachwachsender Rohstoffe. / *We ensure sustainable production in particular of safe and high-quality food and of renewable resources*

Impressum

Medieninhaber, Herausgeber, Copyright:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
Sektion V Allgemeine Umweltpolitik,
Stubenbastei 5, 1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten

Wien, (A) 2011

Gesamtkoordination:

DI Robert Thaler (BMLFUW, Abt. V/5),
DI Werner Thalhammer (BMLFUW, Abt. V/5)

AutorInnen:

Assoc. Prof. Dr. Gernot Stöglehner,
DDI Susanna Erker,
DI Georg Neugebauer
(Universität für Bodenkultur Wien,
Department für Raum,
Landschaft und Infrastruktur,
Institut für Raumplanung
und Ländliche Neuordnung)

Bildnachweis, Produktion und Druck:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier mit Pflanzenfarben.



lebensministerium.at

Tools für Energieraumplanung

Ein Handbuch für deren Auswahl
und Anwendung im Planungsprozess

Gernot Stöglehner
Susanna Erker
Georg Neugebauer

Jänner 2013

Im Auftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft



Quelle: BMLFUW/Polster

Kompakte Siedlungen, kurze Wege, klimafreundliche Mobilität

Klimaschutz ist die größte umweltpolitische Herausforderung unserer Zeit. Vor allem der Verkehrssektor bereitet weltweit Sorgen. Der Motorisierungsgrad, die gefahrenen Kfz-Kilometer und die CO₂-Emissionen steigen kontinuierlich an.

Das Lebensministerium versucht nach besten Kräften, diesem Trend entgegenzusteuern. Zahlreiche Aktivitäten des Ressorts sind in der erfolgreichen Klimaschutz-Initiative "klima:aktiv mobil" gebündelt. Wir setzen Anreize für nachhaltiges Mobilitätsmanagement, fördern den Umstieg auf alternative Antriebe wie Elektromobilität und unterstützen Mobilitätszentralen und Beratungen über umweltfreundliche Fortbewegungsmöglichkeiten.

Was sich deutlich schwerer steuern lässt, sind die Siedlungsstrukturen, die sich in Österreich in den letzten Jahrzehnten auf unterschiedlichste Art entwickelt haben. Viele dieser Strukturen sind auf den motorisierten Individualverkehr ausgerichtet und bieten nur wenige Anreize für attraktive Verkehrsalternativen.

Mittel- und langfristig muss es daher das Ziel sein, Raum- und Siedlungsstrukturen nachhaltiger zu gestalten. Das gilt sowohl für neue als auch bestehende Siedlungen. Ihre Anlage soll Anreiz fürs Radfahren und Gehen ebenso sein wie kundenfreundliche Schnittstellen zum öffentlichen Verkehr aufweisen. Das Motto lautet: Kompakte Siedlungen – kurze Wege – klimafreundliche Mobilität.

DI Nikolaus Berlakovich



Präambel der ÖREK Umsetzungspartnerschaft "Energieraumplanung"

Raumplanung beeinflusst den Energieverbrauch von Gesellschaft und Wirtschaft. Sie hat maßgeblichen Einfluss darauf, wie wir natürliche Ressourcen nutzen können.

Damit wird Raumplanung zu einem bedeutenden Handlungsfeld für den Klimaschutz: die Energieraumplanung wird zu jenem integralen Bestandteil der Raumplanung, der sich mit der räumlichen Dimension von Energieverbrauch und Energieversorgung umfassend beschäftigt.

Durch strukturelle Energieeinsparung und Förderung erneuerbarer Energieträger können nicht zuletzt im Mobilitätsbereich wichtige Beiträge zum Klimaschutz geleistet werden. Diese Aufgabe stellt das gesamte Planungssystem und dessen Beteiligte vor große Herausforderungen.

Die ÖREK-Umsetzungspartnerschaft "Energieraumplanung" für das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2011 (ÖREK 2011) greift dieses Themenfeld auf, um die Rahmenbedingungen im Sinne

des ÖREK 2011 weiterzuentwickeln und damit die Planungspraxis in ihren konkreten Aufgabenstellungen zu unterstützen.

Vielfach wurden bereits Entscheidungshilfen - so genannte Tools - für Energieraumplanung entwickelt. Das vorliegende Handbuch erleichtert Ihnen als potenzielle AnwenderInnen die Wahl des "richtigen" Tools für den jeweils anstehenden Planungsprozess. Aus einer Fülle von Tools wurden 20 ausgewählt, getestet, charakterisiert und aufbereitet. Es wird übersichtlich dargestellt, welche Entscheidungssituationen mit welchen Tools bearbeitet werden können und welche Ergebnisse dabei erzielbar sind.

Die ÖREK-Partnerschaft ist davon überzeugt, dass durch die Anwendung der dargestellten Tools die Qualität und Transparenz von Raumplanungsprozessen und -entscheidungen bezüglich der Klimaschutz- und Energieaspekte optimiert werden kann, und lädt zu einer breiten Anwendung der Tools ein!

Die ÖREK Umsetzungspartnerschaft
"Energieraumplanung"



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Herangehensweise	6
3. Vergleich der Tools	9
4. Erfahrungen aus der Anwendung	12
4.1 Einarbeitungsphase	12
4.2 Eingabephase	12
4.3 Ergebnisinterpretationsphase	14
5. Schlussfolgerungen für den Tool-Einsatz in der Raumplanung	16
6. Ausblick	19
7. Steckbriefe	21

1. Einleitung

Klimawandel, Umweltschutz, Peak Oil, Energiesparen, erneuerbare Energieträger, regionale Einkommen, regional verfügbare Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit, Energieautarkie, Tank vs. Teller, sind nur einige der Schlagworte, die mit der zweifelsohne notwendigen und einzuleitenden Energiewende verbunden werden. Raumplanung kann für die Energiewende eine entscheidende Rolle spielen, da sowohl Energieverbrauch als auch die Nutzbarkeit erneuerbarer Energiequellen erheblich von Raumstrukturen beeinflusst werden. Da Energieversorgungstechnologien (Energiegewinnung, Energieverteilung sowie Energiespeicherung) erhebliche Raumansprüche, Umweltfolgen und Nutzungskonflikte nach sich ziehen können, ist auch hier die Raumplanung gefordert. Damit sind zwei wesentliche Pfeiler für "Energieraumplanung" (Stöglehner et al. 2011) determiniert:

- Senkung des Energieverbrauchs durch "strukturelle Energieeffizienz":
 - Herstellung von Energieverbrauch vermeidenden Raumstrukturen (z.B. Vermeidung von Mobilität);
 - Unterstützung der effizienten Nutzung von Energie (z.B. von leitungsgebundenen Energieträgern);
- Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern:
 - Schutz erneuerbarer Ressourcen;
 - Ermöglichung bzw. Unterstützung der Nutzung erneuerbarer Energieträger (z.B. durch die Ausweisung von Vorrangflächen bzw. Eignungszonen für bestimmte erneuerbare Energieträger);
 - Freihalten von Flächen für erneuerbare Energiegewinnung (z.B. Vermeiden von Zersiedelung und übermäßigem Flächenverbrauch);
 - Lösung von Nutzungskonflikten um Energiegewinnungs-, Energieverteilungs- sowie Energiespeicheranlagen.

Das Projekt PlanVision (Stöglehner et al. 2011) untersuchte die Systemzusammenhänge zwischen Raumplanung und Energieversorgung. Dabei wurden 34 Systemelemente identifiziert, die daraufhin geprüft wurden, inwieweit sie im Ordnungsrahmen geregelt und in ausgewählten Beispielen der Planungspraxis angewendet werden. Der Befund lautet, dass der Ordnungsrahmen Maßnahmen im Sinne energieoptimierter Raumstrukturen und eine Einleitung der

Energiewende nicht zwingend einfordert. Engagierte AkteurInnen in den Regionen und Kommunen werden durch den Ordnungsrahmen in ihrer Arbeit für die Energiewende weder unterstützt noch substantiell behindert.

Diese Erkenntnis bildet den Ausgangspunkt für die gegenständliche Studie. In den letzten Jahren wurden zahlreiche Tools für die Planungspraxis aus unterschiedlichen Perspektiven entwickelt, um die Energiewende zu unterstützen. Diese hier vorliegende Arbeit soll der Praxis der Energieraumplanung dergestalt unter die Arme greifen, dass diese Werkzeuge bezüglich ihrer Anwendungsmöglichkeiten, der abbildbaren Entscheidungssituationen und der Handhabbarkeit analysiert werden. Damit sollen engagierte AkteurInnen das "richtige" Tool für die anstehenden Planungslösungen finden können, um fundierte und gut begründete Entscheidungen treffen und nach außen vertreten zu können. Des Weiteren sollen die ausgewählten Tools für engagierte AkteurInnen auch einen Einstieg in das Thema Energieraumplanung bieten und Bewusstseinsbildung bewirken. Damit soll die Praxis der Energieraumplanung unterstützt und ein Beitrag zur Umsetzung des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes 2011 (ÖREK 2011) geleistet werden. Insbesondere ist die Beauftragung als wesentlicher Input des BMLFUW für die Umsetzungspartnerschaft "Energieraumplanung" im Rahmen des "ÖREK 2011" zu sehen.

Auf den folgenden Seiten wird die Herangehensweise für die Recherche und Auswahl der Tools dargestellt (Kapitel 2). Daraufhin wird ein vergleichender Überblick zwischen den Tools gebracht (Kapitel 3), Erfahrungen aus der Toolanwendung wiedergegeben (Kapitel 4) sowie die Möglichkeiten und Grenzen für die Tool-Anwendung in der Raumplanung dargestellt (Kapitel 5). Eine Vorstellung der Tools in Form von Steckbriefen erfolgt in Kapitel 6.

2. Herangehensweise

In dieser Studie wird folgender Tool-Begriff verwendet: Ein Tool basiert auf einem Modell und versucht mit definierten Methoden komplexe Sachverhalte prüfbar und bewertbar zu machen und für Entscheidungsprozesse aufzubereiten. Aus energieraumplanerischer Sicht können mit Tools ein Energiebedarf berechnet, Prognosen erstellt, Folgen von Planungsentscheidungen aufgezeigt und/oder Messvorschriften für Kriterien, Indikatoren und Standards operationalisiert werden. Unter Tools werden beispielsweise Rechner, Kalkulatoren, Matrizen, Checklisten etc. zusammengefasst.

Am Anfang dieser Studie stand eine breite Recherche nach Tools, die sich auf mehrere Aktivitäten gestützt hat: Analyse von Fachliteratur zur Energieraumplanung, Analyse von durch den Klima- und Energiefonds geförderten Projekten sowie Analyse der Aktivitäten der Klima- und Energiemodellregionen. Diese umfangreiche Recherche entspricht dem Stand von April 2012 und wurde beendet, nachdem 160 Tools gesammelt wurden. Demnach wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Tabelle 1 gibt

wieder, in welchen Themenbereichen Tools verfügbar sind und nennt Beispiele für die einzelnen Kategorien.

Da die schier unüberschaubare Zahl an Tools nicht nur den/die geneigte/n AnwenderIn überfordern kann, sondern auch für eine Aufbereitung im Rahmen dieser Studie nicht handhabbar war, wurden aus der Vielzahl von Tools 20 ausgewählt, die im Folgenden näher dargestellt und analysiert werden. Die ausgewählten Tools wurden danach selektiert, ob sie Aussagen zu den folgenden Themenfeldern zulassen:

- Energieeinsparung und -effizienz;
- Erneuerbare Energieträger;
- Bezug zur Raumplanung;
- Mobilität;
- Bewertung und Optimierung von Planungsvorhaben.

Tab. 1: Clusterung der 160 Tools (eigene Bearbeitung)

160 Tools aus der Toolrecherche von April bis Mai 2012		
Kategorie	Anzahl	Beispiele
CO ₂	2	CO ₂ -Grobbilanz
Energiesparen	9	Energiebuchhaltung, Energiebenchmarking
Energieträger	8	Brennstoffvergleich, Erfassungsbogen für Energieträger
Fußabdruck	10	Ökologischer Fußabdruck nach SPI, Footprintrechner
Gebäude	24	Energie- und Gebäudeausweis, Energiekennzahlberechnung, klima:aktiv Bauen und Sanieren, LEGEP, SIA-Toolset, TQB
Ökonomische Bewertung	22	NIKK, ECON CALC, Energiesparrechner, Folgekostenschätzer
Geräte	2	Topprodukte
Information	2	Captain Energy
Management	7	Meilensteinliste für Energiekonzepte, ÖkoPlan Weiz
Mobilität	4	WoMo, MAI
Raum(planung)	19	E5, COME, EA 2.0, EFES, ELAS, Energie Check, Energiebaukasten, HOMER, Klimacheck, PlanVision, SYNERGIO, Grauer Energierechner
Raumwärme	13	EINSTEIN, Erfassungsbogen für Beheizungszustand, Heizrechner, JAZcalc, PlanVision-Entscheidungsbaum
Solarenergie	9	PV*SOL, PVGis, Solarcamp, Solarkataster
Strom	9	Energieberatung für Unternehmen, Erfassungsbogen Miniwatt, RELUX, Straßenbeleuchtungs-Check
Sonstige	20	Büro Tool, Energy Compact, Erfassungsbogen Beleuchtung

Die ausgewählten Tools mussten einen Raumplanungs- oder Mobilitätsbezug aufweisen und mindestens ein weiteres Themenfeld ansprechen. Weiter sollten die Tools möglichst eine systemische Perspektive einnehmen. Darüber hinaus mussten sie frei zugänglich, kostenfrei und transparent sein, um auch die Bewusstseinsbildung für Energieraumplanung zu unterstützen. Etliche, auch sehr erfolgreiche Hilfestellungen sind kostenpflichtig, oder die Bewertun-

gen sind als Blackbox nicht nachvollziehbar. Derartige Tools wurden in die Dokumentation dieser Studie nicht aufgenommen. Die Auswahl der Tools erfolgte in enger Abstimmung mit den Mitgliedern der ÖREK-Umsetzungspartnerschaft "Energieraumplanung" und dem Auftraggeber Lebensministerium. Tabelle 2 zeigt einen Überblick über ausgewählte Tools und die von diesen abgedeckten Themenfelder.

Tab. 2: Toolanalyse nach Kriterien der Energieraumplanung, September 2012 (eigene Bearbeitung)

	Name des Tools	Kriterien					Art des Tools	Informationen unter
		Energieeinsparung & Energieeffizienz	Erneuerbare Energieträger	Raumplanungsbezug	Mobilität	Bewertung und Optimierung		
1	Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse (aus PlanVision)	x	x	x	x	x	Checkliste	https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf
2	Checkliste für Nachhaltigkeit (LA 21, Bund und Länder)	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.salzburg.gv.at/folder-nachhaltigkeit.pdf http://www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/78127/1/28679/
3	Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau (Stadt Salzburg)	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.stadt-salzburg.at/pdf/erlaeuterung_checkliste_nachhaltigkeitsbewertung.pdf
4	EFES (Energieeffiziente Siedlung)	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.energieeffizientesiedlung.at/
5	ELAS (Energetische Langzeitanalysen von Siedlungen)	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.elas-calculator.eu/
6	Energieausweis 2.0	x		x	x	x	Rechner	http://www.energieausweis-siedlungen.at/
7	Energiebaukasten	x	x		x	x	Rechner	http://www.esv.or.at/gemeinden/energiespargemeinde/energiebaukasten/
8	Energiespar Gemeinde (Energie-Check von Energy Globe)	x	x		x	x	Rechner	http://www.energiespargemeinde.at/
9	Energiezonenplanung (aus PlanVision)	x	x	x		x	Rechner	https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf
10	Folgekostenschätzer			x		x	Rechner	http://www.was-kostet-mein-baugebiet.de/werkzeuge/folgekostenschaetzer.html
11	Grauer Energierechner	x		x		x	Rechner	http://www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau/
12	HOMER (Hybrid Optimization Model for Electric Renewables)	x	x	x		x	Rechner	http://homerenergy.com/software.html
13	KlimaCheck	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=247534
14	MAI (Mobilitätsausweis für Immobilien)			x	x	x	Rechner	http://www.mobilitaetsausweis.at
15	NIKK (Niederösterreichischer InfrastrukturKostenKalkulator)			x		x	Rechner	http://www.raumordnung-noe.at/index.php?id=148
16	RegiOpt (RegiOpt-Rechner)	x	x	x	x	x	Rechner	www.fussabdrucksrechner.at
17	PVGis (Photovoltaik Geographical Information System)		x	x		x	Rechner	http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/
18	Solkataster (Graz/Wien)		x	x		x	Rechner	http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/index.html http://gis.graz.at/cms/ziel/2658180/DE/
19	TQB (Total Quality Building)	x	x	x	x	x	Rechner	https://www.oegnb.net/zertifikat.htm
20	WoMo (Wohn- und Mobilitätskostenrechner)	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.womo-rechner.de/

Tab. 3: Charakteristika der Mustersiedlung (eigene Bearbeitung)

Siedlungsgröße:	
Länge: 99 m	
Breite: 89 m	
Fläche: 8.717 m ²	
Straßen:	
Straßenbreite: 8,5 m	
Erschließungslänge: 179 m	
Erschließungsfläche: 1.517 m ²	
Entfernung zum Ortskern: 300 m	
Mehrgeschoßiger Wohnbau:	
Wohnnutzfläche: 2.400 m ²	
Anzahl der Wohneinheiten: 24	
Reihenhäuser:	
Wohnnutzfläche: 900 m ²	
Anzahl der Wohneinheiten: 6	
Einfamilienhäuser:	
Wohnnutzfläche: 540 m ²	
Anzahl der Wohneinheiten: 3	

Nachdem nun die hier dargestellten Tools ausgewählt waren, erfolgte die eigentliche Analyse, die auf der Anwendung der Tools fußt. Zu diesem Zweck wurde eine fiktive Mustersiedlung in einer real existierenden Gemeinde, in der Stadt Eggenburg im Waldviertel, entwickelt. Die Mustersiedlung besteht aus mehreren Gebäudegruppen unterschiedlicher Bebauung (mehrgeschossiger Wohnbau, Reihenhäuser und freistehende Einfamilienhäuser) und unterschiedlichen Baualters in Zentrumsnähe (siehe Tabelle 3). Über die Mustersiedlung konnten die Eingabeparameter für jedes Tool generiert werden. Damit wurde auch der Arbeitsaufwand für die Datenerhebung und Dateneingabe abschätzbar. Schlussendlich wurde die Plausibilität der Tools eingeschätzt, indem die Ergebnisse untereinander verglichen wurden.

Die Auswertung der Tools wurde in Steckbriefen zusammengefasst, die im Anhang nachzulesen sind. Die Steckbriefe enthalten jeweils folgende Informationen:

- Ziel des Tools;
- erfasste Themenfelder;
- erzielbare Ergebnisse;
- verwendete Methode, soweit dokumentiert;
- Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen;
- abbildbare Entscheidungssituationen;

- Zeitaufwand für die Anwendung;
- Verfügbarkeit;
- EntwicklerInnen;
- tabellarische Zusammenfassung der Einsatzgebiete.

Abschließend wird die Relevanz der Tools für die überörtliche und örtliche Raumplanung in generalisierender Art und Weise eingeschätzt. Dabei geht es nicht um die Bewertung einzelner Tools, sondern um eine Zusammenstellung, welche Fragestellungen bereits mit den hier vorgestellten Tools bearbeitet werden können bzw. wo noch Entwicklungsbedarf besteht.

3. Vergleich der Tools

In Tabelle 4 ist ein Vergleich aller im Detail betrachteten Tools hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeit und Ergebnisse, die aus deren Anwendung resultieren, dargestellt. Die Analyse fußt auf der Anwendung dieser Tools (vier Checklisten und sechzehn Rechner) anhand der im vorigen Kapitel beschriebenen Muster-siedlung.

Bei der Anwendung der Tools wurden folgende vier **Einsatzmöglichkeiten** identifiziert:

- Bestandsanalyse
- Planung
- Szenarien- und Vergleichsbildung
- Rating

Tab. 4: Vergleich der Analyseergebnisse zu den 20 Tools (eigene Bearbeitung)

Tools	Einsatzmöglichkeit				Erzielbare Ergebnisse													
	Bestandsanalyse	Planung	Szenarien- und Vergleichsbildung	Rating	Bebauung und Standortqualität	Graue Energie	Energiebedarf	Erneuerbare Energieträger	Mobilität	Technische Infrastruktur	Soziale Infrastruktur	Abfall	Kosten	Sozioökonomische Bewertung	Umweltbewertung	Zeithorizont	Gesamtbewertung	
1	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓			✓		✓	
2		✓			✓		✓	✓							✓			
3		✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	
4	✓	✓		✓			✓	✓	✓									
5	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓		✓		✓	
7	✓		✓				✓	✓	✓				✓			✓		
8	✓	✓	✓	✓			✓						✓		✓		✓	
9		✓	✓				✓	✓		✓				✓				
10		✓	✓		✓					✓			✓		✓	✓	✓	
11	✓				✓	✓	✓			✓						✓	✓	
12	✓	✓	✓	✓			✓	✓								✓	✓	
13	✓	✓		✓			✓	✓	✓								✓	
14	✓	✓	✓						✓				✓		✓	✓	✓	
15		✓	✓		✓					✓	✓		✓	✓		✓	✓	
16	✓	✓	✓	✓										✓	✓		✓	
17	✓	✓					✓											
18	✓	✓					✓											
19	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	
20	✓		✓		✓		✓	✓	✓				✓					

Drei Viertel aller betrachteten Tools ermöglichen eine *Bestandsanalyse*, ebenso drei Viertel eine Auseinandersetzung mit einem *Planungsvorhaben*. Die Hälfte aller getesteten Tools ist sowohl für eine Bestandsanalyse als auch für Planungsvorhaben anwendbar. Etwas mehr als die Hälfte aller Tools erlaubt außerdem eine *Szenarien- oder Vergleichsbildung*. Acht von zwanzig Tools können für ein *Rating* mittels Benchmarking eingesetzt werden, indem beispiels-

weise die Ergebnisse mit einer Einstufung auf einer Skala in Anlehnung an den Energieausweis für Gebäude oder einer Punktezuteilung aufbereitet werden.

Die betrachteten Tools können in einer Vielzahl von **Entscheidungssituationen** eingesetzt werden, wobei einzelne in verschiedenen Entscheidungssituationen zur Anwendung gebracht werden können (z.B.

Tab. 5: Vergleich der getesteten Tools hinsichtlich Betrachtungsebene und abbildbarer Entscheidungssituationen
(eigene Bearbeitung)

Betrachtungsebene	Entscheidungssituation	Tool
Region	Rentabilitäts- und Sensitivitätsanalyse bestehender/geplanter elektrischer Energienetze	HOMER
	Analyse regionaler Energiesysteme	RegiOpt
Gemeinde	Energetische IST-Analyse einer Gemeinde	Energiebaukasten, Energiespargemeinde
	Bewertung leitungsgebundener Wärmeversorgungsmöglichkeiten	Energiezonenplanung
	Folgekostenabschätzung von Siedlungserweiterungen	Folgekostenschätzer
	IST-Analyse von Klimaschutzaktivitäten	KlimaCheck
	Analyse lokaler Energiesysteme	RegiOpt
Siedlung	Bewertung bestehender/geplanter Siedlungen hinsichtlich Energieeffizienz	EFES
	Energetische Analyse von Siedlungen (Neuplanung, Bestand)	ELAS, Energieausweis 2.0
	Sanierung von Siedlungen vs. Abriss und Neuerrichtung	ELAS
	Siedlungserweiterung nach innen und außen	ELAS
	Abriss mit Standortverlagerung und Neuerrichtung	ELAS
	Bewertung leitungsgebundener Wärmeversorgungsmöglichkeiten	Energiezonenplanung
	Folgekostenabschätzung von Siedlungserweiterungen	Folgekostenschätzer, NIKK
Einzelstandort / -objekt	Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden/Standorten	Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau, Stadt Salzburg
	Energetische IST-Analyse von Gebäuden (als Teil einer Erhebung auf Gemeindeebene)	Energiebaukasten, Energiespargemeinde, ELAS
	Berechnung der Grauen Energie für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gebäuden und Infrastruktur	Grauer Energierechner, ELAS
	Standortvergleich hinsichtlich Wohn- und Mobilitätskosten	MAI, WoMo
	Abschätzung des Solarpotentials	PVGis, Solarkataster
	Analyse bestehender/geplanter Gebäude hinsichtlich Standort & Wirtschaft, Energie & Versorgung, Ressourceneffizienz	TQB
universell	Energieoptimierung von Planungsvorhaben der Raumplanung bzw. Energieversorgung	Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse
	Nachhaltigkeitsbewertung von Projekten	Checkliste für Nachhaltigkeit

Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse), andere hingegen auf eine Anwendung in genau definierten Situationen abzielen (z.B. NIKK – Folgekostenabschätzung für Siedlungserweiterungen).

Die Tools unterscheiden sich außerdem hinsichtlich der räumlichen Betrachtungsebene. Einzelne Tools setzen auf regionaler Ebene an (z.B. RegiOpt, HOMER), andere haben eine Gemeinde oder Ortsteile (z.B. Energiespargemeinde, Energiebaukasten), viele eine Siedlung (z.B. ELAS, EFES, Energieausweis 2.0) als Betrachtungsebene und einige zielen auf Einzelstandorte (z.B. Solarkataster) oder -objekte (z.B. TQB) ab. Nach der räumlichen Betrachtungsebene gegliedert ist die Bandbreite der abbildbaren Entscheidungssituationen wie in Tabelle 5 dargestellt.

Die untersuchten Tools unterscheiden sich des Weiteren hinsichtlich ihrer **Komplexität** und ihres **Detaillierungsgrades**. Einzelne Tools ermöglichen bereits mit der Eingabe einiger weniger Inputparameter eine erste Grobabschätzung, die vielfach durch weitere Eingaben an individuelle Situationen angepasst werden kann (z.B. NIKK). Andere Tools modellieren komplexe Sachverhalte anhand einer großen Zahl an detaillierten Eingabedaten, die eine genaue Kenntnis der jeweiligen betrachteten Entscheidungssituation erfordern (z.B. EFES).

Durch die Anwendung der Tools kann eine große Bandbreite an unterschiedlichen **Ergebnissen** erzielt werden. In Tabelle 4 sind die erzielbaren Ergeb-

nisse anhand der Ausgabeparameter der einzelnen Tools dargestellt, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese für die einzelnen Tools Unterschiede in Qualität und Struktur aufweisen können. Jeweils dreizehn von zwanzig betrachteten Tools liefern Ergebnisse zum Thema *Energiebedarf* bzw. *Erneuerbare Energie*. Ausgegeben werden zum Beispiel Primär- und Endenergiebedarf, Potenziale für erneuerbare Energieträger, Energiekennzahl für Gebäude oder der Gesamtenergieverbrauch für Siedlungen. Mit *Grauer Energie* beschäftigen sich hingegen nur zwei der ausgewählten Tools (ELAS, Grauer Energierechner). Bei der Hälfte der betrachteten Tools spielen *Bebauung und Standortqualität* eine Rolle (z.B. Rating der aktuellen Bebauungsstruktur beim Energieausweis 2.0). Rund die Hälfte aller eingesetzten Tools thematisiert *Mobilität* und weist beispielsweise den Energieverbrauch (z.B. EFES, ELAS) oder Mobilitätskosten (z.B. MAI, WoMo) aus. *Technische Infrastruktur* wird mit der Ausgabe von Energieverbrauch oder Kosten für Errichtung bzw. Betrieb der Infrastruktur von der Hälfte der untersuchten Tools betrachtet. Außerdem erlaubt rund die Hälfte aller Tools eine *Umweltbewertung* und berechnet dafür beispielsweise den ökologischen Fußabdruck oder die CO₂-Lebenszyklus-Emissionen. Bei etwas mehr als der Hälfte aller Tools werden die Ergebnisse in Form einer *Gesamtbewertung* zusammengeführt.

Die detaillierten Angaben zu den einzelnen Tools sind in Form von Steckbriefen aufgearbeitet, die im Anhang zusammengestellt sind.

4. Erfahrungen aus der Anwendung

Die Erfahrungen aus der Anwendung sind so unterschiedlich wie die zu testenden Tools selbst. Die Bandbreiten von benötigten Input- und generierten Output-Daten sowie deren Interpretation sind umfangreich und mannigfaltig. Aus diesem Grund wird im folgenden Kapitel in den drei Schritten "Einarbeitungsphase", "Eingabephase" und "Ergebnisinterpretationsphase" versucht, die praktischen Erfahrungen aus dem Einsatz der 20 Tools zu beschreiben, auch um Erwartungen an die Tools zurecht zu rücken.

4.1 Einarbeitungsphase

Vor dem Einsatz eines Tools ist es empfehlenswert, sich mit dem Kontext des Tools anhand von **Dokumenten** der EntwicklerInnen zu beschäftigen oder gegebenenfalls an speziellen **Schulungen** teilzunehmen. Bei der hier vorliegenden Toolanalyse wurden die komplexen Rechenzusammenhänge, die AnwenderInnenfreundlichkeit und die verschiedenartigen Oberflächendesigns der unterschiedlichen Tool-Typen (Excel-Tabellen mit Eingabeassistent, Excel-Tabellen ohne Eingabeassistent, Checklisten, Online-Tools, GIS-Applikation etc.) ausschließlich mithilfe der von den EntwicklerInnen zur Verfügung gestellten Dokumente untersucht. Die Grundlagen können je nach Tool durchaus umfangreich sein, sodass hier für die intensive Auseinandersetzung mehrere Stunden Literaturstudium und Testen notwendig sein können. Während der Eingabephase und für die Ausschöpfung der Interpretationsmöglichkeiten kann es erforderlich sein, noch einmal die Grundlagenarbeit zu vertiefen. Teilweise liegen aber auch Tools ohne spezielle Hilfe-Dokumente vor, bei denen auf die selbsterklärende Entwicklung vertraut wird. Hier muss der/die AnwenderIn dann "spielen", um die Funktionalität des Tools zu ergründen. Lagen keine "Hilfe-Dokumente" oder Projektberichte zu dem jeweiligen Tool vor, wurde die Analyse ohne externe, textliche Unterstützung vorgenommen.

Eine weitere Voraussetzung zur Toolanwendung in der Einarbeitungsphase bildet die **Inbetriebnahme**. Die einzelnen Tools müssen entweder in Form eines Excel-Blattes gespeichert, als Anwendung heruntergeladen, online gestartet oder aber im Fall der Checklisten als Portable Document Format (PDF) geöffnet werden. Grundkenntnisse zur Installation von Programmen sowie die Bedienung von Excel sind meist unumgänglich. Beim Einsatz von Onlinetools ist eine stabile Internetverbindung grundlegend, da der Ar-

beitsfluss davon deutlich beeinflusst werden kann. Liegt das Tool in Form einer ausprogrammierten Anwendung vor, ist Fachwissen zum jeweiligen Programm unabdingbar (z.B. GIS-gestützte Anwendungen).

4.2 Eingabephase

Beim ersten Kontakt mit dem jeweiligen Tool helfen vorwiegend **kompakt gehaltene Texte** oder **toolintegrierte Kommentarfenster** (z.B. in Excel). Projektberichte haben eine geminderte eingabeunterstützende Wirkung und verzögern den Arbeitsablauf und -fluss, wenngleich durch diese umfangreichen Dokumente die komplexen Modellzusammenhänge transparenter werden. Die kompakte Informationsvermittlung einer Schulung durch die EntwicklerInnen kann damit allerdings nicht erreicht werden.

Wurde das jeweilige Tool ordnungsgemäß abgespeichert, installiert und gestartet, kann mit der **Parametereingabe** begonnen werden. In dem hier vorliegenden Fall wurden die Parameter anhand einer vordefinierten Mustersiedlung generiert und je nach Anwendungsbereich und Tool erweitert. Diese Generierung der tooleigenen Parametersätze gestaltet sich meist als zeitintensivster Punkt der Toolanwendung, da die verschiedenen Rechner, Programme und Checklisten oftmals detaillierte Informationen benötigen. Häufig wird in den Bereichen Gebäude, Mobilität und Kosten nach umfangreichen und speziellen Daten verlangt. Manche Tools schlagen daher statistisch ermittelte Parameter vor, die von den NutzerInnen gegebenenfalls verändert und angepasst werden können, wenn genauere, auf die örtliche Situation abgestimmte Daten vorliegen. Dies ist eine Möglichkeit, um die Parametereingabe zu vereinfachen. Je mehr von den NutzerInnen eingegeben wird, desto näher kommen die Berechnungen der Tools - bei denen es sich grundsätzlich um Schätzungen handelt - an die Realität heran. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass ein großer Dateninput nicht zu einem umfangreichen Datenoutput führen muss. Diese Tatsache macht vor allem jene Tools wertvoll, die mit einer geringen Dateneingabemenge durch die NutzerInnen aussagekräftige Ergebnisse erzielen können. Ebenso gibt es aber Tools, die aufgrund einer starken Komplexitätsreduktion (z.B. fehlende ergebnisbeeinflussende Parameter, Reduktion der Wahlmöglichkeiten) wichtige Inhalte aussparen und damit real auftretende Entscheidungssituationen nicht oder nur in einem Teilausschnitt abbildbar machen.

Abb.1: Systematischer Ablauf einer Ergebnisgenerierung mithilfe eines Eingabeassistenten (links) und ohne Zuhilfenahme eines solchen (rechts) (eigene Bearbeitung)



Ferner spielt die **Bedienungsfreundlichkeit** bei der Toolanwendung eine entscheidende Rolle. Tools, die in Form von Excel-Blättern vorliegen, bieten oftmals Eingabeassistenten an. Diese sollen den NutzerInnen helfen, ihre erhobenen Parameter einzugeben, indem die jeweiligen Themenbereiche einzeln abgefragt werden. Die Eingabe wird visuell aufbereitet und damit ansprechend gestaltet. Jedoch kann durch solche Assistenten der Überblick über die Dateneingabe verloren gehen. Den AnwenderInnen bleibt der Blick auf die Gesamtheit ihrer eingegebenen Daten verwehrt. Werden die Tools ohne Eingabeassistent genutzt bzw. ist ein solcher nicht vorhanden, müssen die Parameter direkt in die Excel-Datenblätter eingetragen werden. Als NutzerIn bleibt so der Überblick über alle Inputdaten bestehen. Mögliche fehlerhafte Eingaben werden schneller sichtbar. Jedoch kann die visuelle Aufbereitung und die benutzerInnenfreundliche Gestaltung eines Eingabeassistenten nur schwer erreicht werden, was die Attraktivität des Tools senken kann (siehe Abbildung 1).

Die reibungslose Dateneingabe trägt zu einer höheren AnwenderInnenfreundlichkeit bei. Damit ist die einfache und mühelose Eingabe der Parameter ge-

meint, die nicht immer gewährleistet ist. Ebenso fällt darunter die sinnvolle und strukturierte Aufbereitung des Fragenkatalogs bzw. der Eingabemaske. Verfügt das Tool über die Möglichkeit unterschiedliche "Fragenwege" zu gehen (siehe Abbildung 2), sollten nur die gültigen Pfade den AnwenderInnen angezeigt werden. Gibt das Tool sämtliche (oft widersprüchliche) Pfade vor, wird die Dateneingabe beträchtlich erschwert und kann den NutzerInnen unlogisch erscheinen. Nähere Informationen zu den Fragen- und Antwortpfaden sollten allerdings textlich festgehalten und den AnwenderInnen zur Verfügung gestellt werden, um das Wissen um die Toolstruktur offen zu halten.

Ein weiterer Punkt der Toolanwendung bildet das **Verständnis** der einzugebenden Werte. Immer wieder kommen Begrifflichkeiten zum Einsatz, die vertieftes Wissen benötigen um den Hintergrund der gestellten Fragen zu verstehen und eine adäquate Antwort zu geben. Hier helfen kurze Kommentare oder präzise Anweisungen, welche durch die EntwicklerInnen im Tool integriert werden können. Kommen diese textlichen "Wegweiser" nicht zum Einsatz, wird die Anwendung erschwert.

Abb. 2: Mögliche „Fragen- und Antwortwege“ am Beispiel der „Lage im Raum“ (eigene Bearbeitung)



Abschließend sei vermerkt, dass wir AnwenderInnen von diversen Online-Applikationen aus dem kommerziellen Bereich durchaus verwöhnt sind. Beispielsweise können auf Homepages durch wenige Klicks Produkte verglichen werden. Diese Funktionalitäten bieten die Tools kaum, vielfach müssen z.B. Ergebnisse ausgedruckt oder als pdf-Datei gespeichert werden, um dann Varianten nebeneinanderlegen, vergleichen und die Ergebnisse interpretieren zu können. Dies kann als "lästig" empfunden werden, sollte aber nicht von der Tool-Anwendung abschrecken. Es muss den Tool-AnwenderInnen bewusst sein, dass die Tool-EntwicklerInnen üblicherweise ExpertInnen für Energieraumplanung sind, und nicht für Softwareprogrammierung. Hier sollten die Erwartungen der AnwenderInnen nicht in erster Linie eingedenk der leichten Anwendung, sondern der erzielbaren Ergebnisse definiert werden. Bei den untersuchten Tools lohnt es sich üblicherweise, allfällige Hürden der Eingabe zu meistern und dann mit den Tool-Ergebnissen qualitätsvolle Planungsergebnisse zu erzielen.

4.3 Ergebnisinterpretationsphase

Schließlich ist das Ergebnis und dessen Interpretation der Zweck jedes Tools. Eine wichtige Rolle spielt dabei die **Nachvollziehbarkeit** der Verknüpfungen, der Gewichtungen sowie der komplexen Rechenschritte der abgefragten sowie vorgegebenen Parameter, welche zwischen den Tools weder austauschbar noch vergleichbar sind. Die Parameter werden je Tool unterschiedlich bewertet und aggregiert. Daher wird die komplexitätsreduzierende Funktion eines Tools nur als solche verstanden, wenn die Datenkumulation und die Wechselbeziehungen der einzelnen Parameter transparent gehalten werden. Zudem werden dadurch mögliche Fehler sichtbar (z.B. Eingabefehler), die beim Praxiseinsatz berücksichtigt werden können. Ist es den NutzerInnen nicht möglich die Entscheidungsabläufe nachzuvollziehen, werden durch das Toolergebnis mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet. Das Ergebnis wird durch mangelnde Transparenz unbrauchbar.

Ist die Ergebniserzeugung klar bzw. können die NutzerInnen diese in groben Zügen nachvollziehen, kommt die **Lesbarkeit** des Ergebnisses zum Tragen. Hier greifen die Tools auf unterschiedliche Mittel zurück. Eine Möglichkeit ist die graphische Ergebnisdarstellung mittels Benchmarking oder Rating, durch die der Ergebnisoutput in Relation zu bestimmten Werten gesetzt wird. Die Ergebnisse werden dadurch vergleichbar, handhabbar und anschaulich

dargestellt. Neben Ratings und Benchmarkings bieten manche Tools Variantenvergleiche an, wodurch ebenso mehrere Standorte verglichen aber auch Szenarien für einzelne Standorte abgebildet werden können. Durch den Variantenvergleich lassen sich somit effektiv bestehende mit geplanten Strukturen vergleichen. Ähnlich funktionieren Optimierungsverfahren, bei denen das entsprechende Tool die optimalste Variante hervorhebt bzw. alle zu prüfenden Varianten nach ihrer Eignung reiht.

Die häufigste Ergebnisform ist die Datenausgabe in Form von Energieeinheiten, Emissionswerten, Fußabdrücken und Eurobeträgen. Diese Ergebnisse eignen sich aufgrund ihres Informationsgehalts und ihrer Aussagekraft besser für die weitere Arbeit als z.B. reine Ratingergebnisse ohne Zwischenergebnisse. Dennoch können sie aufgrund der zugrundeliegenden systemischen Zusammenhänge ohne entsprechende Vorkenntnisse nicht immer gedeutet werden. Hier empfiehlt es sich, entsprechende Fachliteratur bzw. beiliegende Begleittexte zu lesen, um das eigentliche Ergebnis richtig interpretieren zu können. Abschließend ist festzustellen, dass die Tools zwar Ergebnisse liefern, aber die Deutung der Ergebnisse und die Beurteilung der Entscheidungsrelevanz bei den AnwenderInnen bleibt. Kein Tool nimmt eine Entscheidung ab, es kann aber unterstützend wirken. Die Deutung der Toolergebnisse ist einfacher, je eindeutiger die Ergebnisse sind.

Beim Energieverbrauch ist die Interpretation leicht: je weniger, desto besser. Bei der Beurteilung der regionalökonomischen Effekte, wie dies z.B. der ELAS-Rechner erlaubt, ist die Ergebnisinterpretation differenzierter zu betrachten: je höher die Umsätze, desto schlechter kann sich das regionalökonomisch auswirken, was allgemeinen Wachstumswünschen widerspricht. Die Erklärung lautet folgendermaßen: wenn die EinwohnerInnen einer Region mehr Einkommen für Energiedienstleistungen ausgeben – das im Übrigen vielfach aus der Region abfließt – haben sie weniger verfügbares Einkommen, um anderweitig regionalökonomisch wirksam zu werden, z.B. um das kulturelle oder gastronomische Angebot der Region zu nutzen. Bei der Energieversorgung ist diese einfache Formel wieder zu verkürzend: sind diese erneuerbar und kommen aus der Region, können höhere positive Effekte erzielt werden als bei nicht-regionalen Energieträgern.

Für die Anwendung gilt: je komplexer das Tool ist, desto mehr Auseinandersetzung mit den Grundlagen und Interpretationsmöglichkeiten ist notwendig, um die Mächtigkeit des jeweiligen Tools im Entschei-

dungsprozess voll zur Geltung bringen zu können. Wenn mit den Tools zur Szenarienbildung, Variantenentwicklung und Planungsoptimierung "gespielt" wird, können Zusammenhänge zwischen Zielen, Maßnahmen und Folgen klar dargestellt und leicht erfassbar ermittelt werden. Es wird zum einen Bewusstsein für Energieraumplanung geschaffen, zum

anderen vielfach die Möglichkeit zur Verbesserung von Planungsmaßnahmen gegeben. Diese Verbesserung kann dann sofort sichtbar gemacht werden. Damit kann eine erhebliche Qualitätssteigerung in der (Energie-)Raumplanung erzielt werden.

5. Schlussfolgerungen für den Tool-Einsatz in der Raumplanung

Die Bandbreite der untersuchten Tools ist groß, und demgemäß unterscheiden sich Möglichkeiten und Grenzen des Tool-Einsatzes in der Raumplanung. Als Entscheidungshilfen für die Energieraumplanung auf kommunaler und regionaler Ebene sind vor allem jene Tools interessant, die Systemkomplexität modellieren und jene Steuerungselemente abbilden, mit denen das System Raumplanung-Energieraumplanung in besonderem Maße gelenkt werden kann. Dies sind die Systemelemente *Funktionsmischung*, *Dichte*, *Standortwahl* und *Ressourcenwahl* (Stögler et al. 2011). Aus den Erfahrungen mit der Tool-Anwendung können folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Je näher die Anwendungsebene am Projekt liegt, desto mehr Tools sind verfügbar.

Für die regionale Ebene können nur wenige Tools ausgemacht werden. Auf der Projekt- bzw. Gebäudeebene sind mehr Tools verfügbar. Hier ergibt sich nicht nur ein Forschungsbedarf für die regionale Ebene, sondern auch die Schlussfolgerung, dass die komplexen bis überkomplexen regionalen Zusammenhänge schwer in Modellen fassbar sind und daher die Entwicklung von Tools eine schwieriger zu bewältigende Herausforderung für die EntwicklerInnen darstellt. Die regionale Ebene sprechen nur wenige Tools direkt an, wie RegiOpt und die PlanVision-Checkliste. Allerdings erlauben alle Tools, die einen Standortvergleich bezüglich Energieaufwand in Abhängigkeit von Infrastruktur und Mobilität unterstützen, auch Rückschlüsse für die Regionalplanung. Die örtliche Raumplanung ist mit Tools wesentlich besser ausgestattet.

2. Ausgangspunkt für die Entwicklung von Rechnern ist meist die Wohnfunktion.

Thematisch richten sich die meisten Tools an den Wohnbau bzw. nehmen bei Mobilitätsbetrachtungen die Wohnfunktion als Ausgangspunkt. *Funktionsmischung* kommt damit als Funktion der *Standortwahl* zumindest bezüglich der Mobilitätsabschätzung vor. Allerdings gibt es nur wenige Tools, die Industrie, Gewerbe und Einkaufen dezidiert ansprechen, und dann eher auf Checklisten-Ebene. Die Zusammenhänge zwischen Energieverbrauch und Dichte werden von allen relevanten Rechnern entsprechend dargestellt, allerdings ist hier wiederum die rein quantitative Be-

trachtung irreführend. Dichte ist eine wichtige Stell-schraube, allerdings kann zu viel Dichte allein auch zu einem Verlust an Lebensqualität führen. Bezüglich *Ressourcen* erlauben einige Rechner Potenzialabschätzungen für am/um den Wohnstandort verfügbare erneuerbare Energien (z.B. EFES, Solarkataster etc.), andere Rechner stellen die Folgen gewählter Ressourcen für die Energiebereitstellung z.B. als ökologischen Fußabdruck oder CO₂-Emission bzw. regionalökonomischen Effekt dar (z.B. ELAS, Regi-Opt).

3. Die meisten Tools unterstützen die Planung durch Lernprozesse.

Die meisten Tools erlauben nicht nur eine Bestandsanalyse, sondern auch die Einschätzung und Bewertung von Planungsentscheidungen. In Abhängigkeit von der Bedienungsfreundlichkeit lösen damit diese Tools den zu Beginn dargestellten Anspruch ein, raumplanerische Entscheidungen zu unterstützen. Vielfach setzen diese Tools das Ziel um, die durch qualitative Argumentation gekennzeichnete Raumplanung durch quantifizierbare Fakten zu unterstützen. Checklisten, die meist eine qualitative Argumentation im Hintergrund haben, erlauben eine strukturiertere Aufbereitung der Argumentation. Dabei geht es nicht nur um das "Abhaken" von Erreichtem, sondern um die Begründung, wie die Aspekte umgesetzt wurden.

Energieverbrauch und Potenziale für erneuerbare Energien sind zur Quantifizierung gut geeignet, da Datengrundlagen vielfach vorhanden bzw. im Vergleich zu anderen raumplanerischen Fragestellungen relativ leicht abschätzbar sind. Darüber hinaus ergeben sich direkte räumliche Konsequenzen, Konfliktpotenziale, aber auch Umweltaspekte wie CO₂-Emissionsabschätzungen, ökologische Fußabdrücke oder auch ökonomische Aspekte wie Infrastrukturlkosten, regionalökonomische Effekte und Arbeitsplatzeffekte. In einigen Tools werden diese Aspekte auch (teilweise) berechnet.

Wenn diese Informationen vorhanden sind, können Bewusstseinsbildungs- und Lernprozesse stattfinden, in denen die räumliche Dimension mit Energieverbrauch, Energiesparpotenzialen, der Versorgung mit erneuerbaren Energien sowie Umwelt- und sozio-ökonomischen Folgen verknüpft werden kön-

nen. Damit wird nicht nur Faktenwissen generiert, sondern es kann auch die einer Planung zugrunde liegende Wertebene hinterfragt, reflektiert und gegebenenfalls auch im Sinne energieoptimierter Raumplanung adaptiert werden. In Summe erweitert die Anwendung der Tools tendenziell die Faktenbasis für Planungsentscheidungen, ohne die Entscheidung selbst vorwegzunehmen.

4. Tools können sinnvoll kombiniert werden.

Thematisch sind Tools zwischen dem Modellieren komplexer Systemzusammenhänge (z.B. ELAS, EFES, RegiOpt) und der Beantwortung einer ganz konkreten, eng abgegrenzten Fragestellung (z.B. Solarkataster, PVGIS, Infrastrukturkosten) angesiedelt. Die Tools pendeln daher zwischen Systemkomplexität und Detailkomplexität. Dabei kann in einem Planungsprozess eine Abfolge in der Toolanwendung sinnvoll sein, indem mit einem detailbezogenen Tool z.B. mit einem Solarkataster- oder PVGIS-Tool, Aspekte bearbeitet werden, die als Eingabeparameter in ein breiter gefasstes Tool eingebracht werden.

5. Ratings und Benchmarkings sind gern nachgefragt, aber problematisch.

Ratings und Benchmarkings sind vielfach nachgefragt und werden auch teilweise in den Tools angeboten. Wenn bestimmte Parameter konstant gehalten werden, so ist dies auch sinnvoll und liefert realistische Ergebnisse, denn die Bewertung sollte nur innerhalb vergleichbarer Situationen stattfinden. Ratings haben zudem den Vorteil, dass einem definierten Ergebnis (z.B. der Kategorie A) zugestrebt werden kann. Wenn jedoch zu viele Parameter in einem Tool geändert werden können, was einige komplexe Tools zulassen, besteht die Gefahr, dass Ratings und Benchmarkings unzulässig sind bzw. keine umsetzbaren Planungsempfehlungen erlauben. Zum Beispiel haben über 60jährige im Allgemeinen eine deutlich verminderte Gesamtmobilität und damit einen geringeren Energieverbrauch als Erwerbstätige. Würde daher auf Basis einer Berechnung, die diese Zusammenhänge darstellt, ein Ranking oder Benchmarking erstellt werden, würde die Schlussfolgerung naheliegen, dass die Ansiedlung von älteren Menschen im einzelnen Siedlungsprojekt energieraumplanerisch günstiger wäre als die Ansiedlung von Erwerbstätigen. Aus diesen Gründen wird bei einigen, sehr komplexen Tools bewusst auf Ratings oder Benchmarkings verzichtet, z. B. bei ELAS.

Ratingergebnisse sind auch daher problematisch, da sie nur in Bezug zu den Systemgrenzen und Werte-

beziehungen gedeutet werden können, obwohl das Ergebnis plakativ ist. Wird z.B. nur nach dem Wärmebedarf einer Siedlung ge-rated, bedeutet eine hochverdichtete Struktur immer einen geringeren Energieverbrauch und müsste daher im Rating besser abschneiden. Wenn es um Siedlungsstrukturen geht, kommen auch andere Aspekte der Lebensqualität hinzu wie z.B. Freiraumversorgung und Funktionsmischung, die aber auch wieder auf den Energieverbrauch und die Versorgung mit bestimmten Energietechnologien zurückwirken. Ein Rating nur auf den Energieverbrauch für Wärme bezogen würde daher hochverdichtete Siedlungen bevorzugen, in denen wahrscheinlich viele nicht leben wollen würden, und wäre daher mäßig entscheidungsrelevant, trotz des scheinbar klaren Ergebnisses. Ein sinnvolles Ratingergebnis muss daher viele Faktoren berücksichtigen, die über den Energieverbrauch weit hinausgehen, wie dies z.B. im Energieausweis für Siedlungen umgesetzt ist, oder Ratings für verschiedene Aspekte ohne Gesamtintegration gegenüberstellen wie bei EFES.

Obwohl sich nicht alle, vor allem komplexe Tools für ein Benchmarking oder Rating eignen, können aber durch die differenzierte und situationsbezogene Bewertung detaillierte und praxistaugliche Rückschlüsse auf Maßnahmen für eine energieoptimierte Raumplanung gezogen werden, wie z.B. im ELAS-Rechner. Rating oder Benchmarking kann einen Handlungsbedarf oder eine Zielgröße aufzeigen, konkrete Verbesserungsmöglichkeiten können nur aus vertiefenden Analysen wie einem Variantenvergleich abgeleitet werden. Um ein bestimmtes Planungsvorhaben zu optimieren ist die Fragestellung interessant, durch welche Maßnahme in einer konkreten Entscheidungssituation welches Optimierungspotenzial realisiert werden kann und wie hoch z.B. Energie-sparpotenziale, CO₂-Einsparpotenziale, Umstiegs-potenziale auf erneuerbare Energieträger, regional-ökonomische Potenziale etc. sind. Dafür ist kein Rating notwendig, sondern ein Variantenvergleich. Die jeweils auf ein Bündel von Zielen bezogen günstigste Variante kann gewählt werden.

6. Ergebnisse zwischen den Tools sind nicht vergleichbar. Kein Tool liefert "falsche" Ergebnisse.

Wird dieselbe Siedlung mit mehreren Rechnern bezüglich Energieverbrauch etc. berechnet, werden mit jedem Rechner andere Ergebnisse erzielt. Dies bedeutet aber nicht, dass einzelne Rechner falsche Ergebnisse liefern. Jedes Modell, das einem Tool zugrunde liegt, basiert auf einer vereinfachenden Darstellung der Realität. Je nachdem, welche Systembe-

ziehungen betrachtet werden und wie viele Aspekte weggelassen werden, verändern sich die Ergebnisse. Für jede Abschätzung kann zwischen verschiedenen methodischen Zugängen gewählt werden, die in Abhängigkeit der betrachteten Eingangsdaten unterschiedliche Ergebnisse liefern können. So haben z.B. sowohl der ELAS-Rechner als auch der EFES-Rechner ein Mobilitätstool, die sich in Rechenzugängen, Berechnungsgrundlagen und Datenbasis unterscheiden. Für die betrachtete Mustersiedlung in unseren Berechnungen ergibt die Abweichung zwischen den beiden Rechenergebnissen ca. 10%, was eine gute Annäherung bedeutet. Wärmebedarfsberechnungen von Wohngebäuden liegen ebenfalls relativ nahe beieinander. Wird die graue Energie berechnet, sind aufgrund der Komplexität der Aufgabenstellung, unterschiedlicher Datenlagen und der jeweils gewählten methodischen Zugänge größere Unterschiede in den Berechnungsergebnissen zu erwarten.

Wichtig ist es hier, den methodischen Zugang und die Rahmenbedingungen zu kennen, welche das jeweilige Tool verwendet, um jenes zu wählen, das die eigene Fragestellung am zuverlässigsten beantwortet. Absolut unzulässig ist beispielsweise der Vergleich von Planungsvarianten, die mit unterschiedlichen Tools bearbeitet wurden (Variante 1 mit Tool A, Variante 2 mit Tool B), obwohl bei beiden Tools z.B. der Energieverbrauch einer Wohnsiedlung ausgegeben wird. Wenn also z.B. in einem Planungsprozess Ergebnisse von Energieberechnungen kommuniziert

und diskutiert werden, ist sicherzustellen, dass alle Varianten mit demselben Tool berechnet wurden. Das ist nicht immer von vornherein gewährleistet, wenn verschiedene AkteurInnengruppen in einem Planungsprozess aufeinandertreffen. Teil jeder Toolanwendung in einem Planungsprozess muss daher sein, sich vorab auf ein Tool bzw. mehrere Tools zu einigen und dann auch dabei zu bleiben.

7. Um das "richtige" Tool für eine Planungsaufgabe auszuwählen, ist Vorwissen über die Tools notwendig.

Wird in einer konkreten Entscheidungssituation ein Tool ausgewählt, so ist der Bezugsrahmen für die Modellbildung zu berücksichtigen, um festzustellen, welche Schlussfolgerungen sinnvoll sind. Der vorliegende Bericht soll dafür eine Hilfestellung bieten, indem die Tools steckbriefartig beschrieben werden sowie Einsatzmöglichkeiten und erzielbare Ergebnisse dargestellt werden. Es können keine allgemeinen Empfehlungen für Tools abgegeben werden, weil jedes der vorgestellten Tools bestimmte Entscheidungssituationen unterstützen kann. Auch ist die hier bearbeitete Toolliste nicht als abschließende, sondern exemplarische Sammlung zu verstehen. Jedenfalls ist eine vertiefte Auseinandersetzung seitens der AnwenderInnen mit den Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Tools und deren Relevanz für die anstehende Planungs- und Entscheidungssituation notwendig, um Tools für bestimmte Planungsaufgaben auszuwählen.

6. Ausblick

Um das Potenzial der Raumplanung für die Unterstützung der Energiewende, des Umwelt- und Klimaschutzes sowie zur Erzielung positiver regional-ökonomischer Effekte in der Praxis abrufen zu können, ist viel Wissen vorhanden. Entscheidungshilfen liegen als Tools für Energieraumplanung in großer Zahl vor. Nun ist die Praxis gefordert, das Wissen um, sowie die Tools selbst einzusetzen, um energieoptimierte räumliche Strukturen zu schaffen. Mit dieser Studie hoffen wir, engagierten AkteurInnen in der Energieraumplanung eine Hilfestellung in die Hand zu geben, um für die jeweilige Planungssituation passende Planungstools auszuwählen. Die Studie kann jedoch die Grundlagen, die von den jeweiligen Tool-EntwicklerInnen bereitgestellt werden, nicht ersetzen, sondern soll einen vertieften Einstieg in die Tool-Anwendung vorbereiten. Selbst wenn vielleicht im De-

tail der Anwendung die eine oder andere Herausforderung auftritt, lohnt es sich, mit den Tools Varianten zu entwickeln, Planungsentscheidungen energieraumplanerisch zu optimieren, und diese Bemühungen auch entsprechend zu dokumentieren. Die Qualität der Planung kann sowohl inhaltlich als auch was die Kommunikation und Partizipation im Planungsprozess anlangt, erheblich gesteigert werden. Der Aufwand lohnt sich im Vergleich zum erzielbaren Nutzen. Schlussendlich sind aber auch die Gesetzgeber gefordert, im rechtlichen Rahmen nicht nur Handlungsmöglichkeiten für energieraumplanerisch sinnvolle Planungsvorhaben offen zu halten, sondern von der Handlungsmöglichkeit zum Handlungsimperativ zu kommen. Planungstools können die Praxis dabei unterstützen, einen derartigen Handlungsimperativ auch mit Leben zu erfüllen.

Literatur und Quellen:

- Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse. Im Internet: www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Checkliste für Nachhaltigkeit. Im Internet: www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/78127/1/28679 und www.salzburg.gv.at/folder-nachhaltigkeit.pdf [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau. Im Internet: www.stadt-salzburg.at/pdf/erlaeuterung_checkliste_nachhaltigkeitsbewertung.pdf und www.checkliste-wohnbau.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- EFES - Energieeffiziente Siedlung. Im Internet: www.energieeffizientesiedlung.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- ELAS - Energetische Langzeitanalysen von Siedlungen. Im Internet: www.elas-calculator.eu [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Energieausweis 2.0. Im Internet: www.energieausweis-siedlungen.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Energiebaukasten. Im Internet: www.esv.or.at/gemeinden/energiespargemeinde/energiebaukasten [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Energiespar Gemeinde. Im Internet: www.energiespargemeinde.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Energiezonenplanung. Im Internet: www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Folgekostenschätzer. Im Internet: www.was-kostet-mein-baugebiet.de/werkzeuge/folgekostenschaetzer [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Grauer Energierechner. Im Internet: www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau [letzte Abfrage: 27.09.12]
- HOMER - Hybrid Optimization Model for Electric Renewables. Im Internet: homerenergy.com [letzte Abfrage: 27.09.12]
- KlimaCheck. Im Internet: www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=247534 [letzte Abfrage: 27.09.12]
- MAI - Mobilitätsausweis für Immobilien. Im Internet: www.mobilitaetsausweis.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- NIKK - Niederösterreichischer InfrastrukturkostenKalkulator. Im Internet: www.raumordnung-noe.at/index.php?id=148 [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011. Im Internet: http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u._Region/1.OEREK/OEREK_2011/Dokumente_OEREK_2011/OEREK_2011_DE_Downloadversion.pdf [letzte Abfrage: 27.9.12]
- RegiOpt. Im Internet: www.fussabdrucksrechner.at [letzte Abfrage: 27.09.12]
- PVGis - Photovoltaik Geographical Information System. Im Internet: re.jrc.ec.europa.eu/pvgis [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Solkataster. Im Internet: www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/index und gis.graz.at/cms/ziel/2658180/DE [letzte Abfrage: 27.09.12]
- Stöglehner, G., Narodoslowsky, M., Steinmüller, H., Steininger, K., Weiss, M., Mitter, H., Neugebauer G.C., Weber, G., Niemetz, N., Kettl, K.-H., Eder, M., Sandor, N., Pflüglmayer, B., Markl, B., Kollmann, A., Friedl, C., Lindorfer, J., Luger, M., Kulmer, V. (2011): PlanVision - Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung. Projektendbericht. Gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds. Wien. Im Internet: https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 27.9.12]
- TQB - Total Quality Building. Im Internet: www.oegnb.net [letzte Abfrage: 27.09.12]
- WoMo - Wohn- und Mobilitätskostenrechner. Im Internet: www.womo-rechner.de [letzte Abfrage: 27.09.12]



7. Steckbriefe

Steckbrief Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse	22
Steckbrief Checkliste für Nachhaltigkeit	24
Steckbrief Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg	26
Steckbrief EFES	28
Steckbrief ELAS-Rechner	30
Steckbrief Energieausweis 2.0	33
Steckbrief Energiebaukasten	35
Steckbrief Energiespargemeinde	33
Steckbrief Energiezonenplanung	35
Steckbrief FolgekostenSchätzer	41
Steckbrief Grauer Energierechner	43
Steckbrief HOMER	45
Steckbrief KlimaCheck	47
Steckbrief MAI	49
Steckbrief NIKK	51
Steckbrief RegiOpt-Rechner	53
Steckbrief PVGis	55
Steckbrief Solarkataster	57
Steckbrief TQB	59
Steckbrief WoMo	61

Steckbrief Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse

Ziel des Tools

Ziel der Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse ist die verbal-argumentative Beurteilung von Planungsvorhaben durch eine detaillierte Auseinandersetzung mit Kriterien für Energieraumplanung. Mit der Checkliste wird Bewusstseinsbildung für Energieraumplanung betrieben.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit der Checkliste werden Planungsvorhaben unter den Gesichtspunkten von Raumplanung und Energieversorgung dahingehend beurteilt, inwieweit Systemelemente energieoptimierter Raumplanung berücksichtigt werden. In einem ersten Schritt wird festgestellt, welche Kriterien für das Planungsvorhaben relevant sind. Danach erfolgt verbal-argumentativ eine Darstellung, wie das Planungsvorhaben zu diesen Kriterien in Beziehung steht.

Methode

Die Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse basiert auf einer systemtheoretischen Betrachtung und Analyse des Systems Raumplanung – Energieversorgung. Im Rahmen des Projektes Plan-Vision wurden 34 Systemelemente identifiziert, anhand derer der Zusammenhang Raumplanung – Energieversorgung abgebildet werden kann. Die Checkliste verwendet diese Systemelemente als Kriterien, um verbal-argumentativ einzuordnen, inwieweit ein Planungsvorhaben energieoptimiert konzipiert wird. Die Kriterien werden dabei zu Hauptgruppen zusammengefasst, die einen Raumplanungsteil und einen Energieversorgungsteil bilden. Gemäß der systemanalytischen Auswertung nach VESTER erfolgt die Darstellung der einzelnen Kriterien in verschiedenen Farben: Aktive Elemente (orange) beeinflussen andere Elemente sehr stark, werden selbst aber wenig beeinflusst (Schlüsselkriterien mit hoher Steuerungswirkung). Passive Elemente (blau) beeinflussen andere Elemente nur wenig, werden aber selbst sehr stark beeinflusst (Indikatoren). Kritische Elemente (gelb) üben großen Einfluss auf andere Kriterien aus, werden selbst aber ebenfalls stark be-

einflusst und können durch ihr ambivalentes Verhalten das System destabilisieren. Puffernde Elemente (grün) beeinflussen andere Elemente wenig und werden auch nur schwach von anderen beeinflusst (stabilisierende Wirkung).

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Grundvoraussetzung für die Anwendung der Checkliste ist ein Vorwissen zu den verwendeten Begrifflichkeiten, d.h. das Lesen des PlanVision-Berichts. Die Definitionen der Systemelemente müssen bekannt sein. Bei der Anwendung ist zu beachten, dass von den 34 Kriterien des vorgelegten Sets nicht jedes einzelne für ein bestimmtes Planungsvorhaben relevant sein muss. Beim Befüllen der Checkliste ist darauf zu achten, dass nicht nur die Relevanz eines Kriteriums festzustellen ist, sondern dass auch verbal-argumentativ darzustellen ist, wie das Planungsvorhaben zu diesem Kriterium in Beziehung steht. Damit kann eine Auseinandersetzung von PlanerInnen und EntscheidungsträgerInnen initiiert werden,

Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse (PlanVision)

	Hauptgruppe	Kriterium	Relevanz	Begründung
Kategorie Raumordnung	(De)Zentralität	Funktionsmischung		
		Nähe		
		Clusterbildung		
		Branchenmischung		
	Erreichbarkeit	Wegekombination		
		Verkehrsmittel		
		Weglänge		
	Dichte	Wegdauer		
		Siedlungsdichte		
		Arbeitsplatzdichte		
	Flächenverbrauch	Ressourcendichte		
		technologische Dichte		
		Versiegelung		
	Standort	Vornutzung (Brown/Greenfield)		
Gebäudequalität und Bauform				
Topographie				
Lage				
Kategorie Energieversorgung	regionales Ressourcenpotenzial	Exposition		
		Umfeldgestaltung		
		Rohstoffe		
	Standort der Energieversorgungsanlagen	Reststoffe		
		Kaskadennutzung		
		Dynamik/Gangkurven der Energieproduktion		
		Konfliktzonen		
	Technologische Optionen	Umweltfolgen		
		Standortansprüche		
		eingesetzte Ressourcen		
Energieverbrauch	Umwandlungstechnologie			
	Energieverteilung			
	Raumwärme & Kühlung			
	Prozessenergie			
		Licht & Kraft		
		Mobilität		
		Dynamik/Gangkurven des Verbrauchs		

inwieweit Systemelemente energieoptimierter Raumplanung berücksichtigt oder durch Änderungen im Entwurf verbessert werden können.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Die Checkliste kann auf jegliche Form von Planungsvorhaben auf verschiedenen Bewertungsebenen (überörtlich, örtlich) und zu unterschiedlichen Themen (z.B. Wohnbau, Industrie und Gewerbe, Energieversorgung) angewendet werden. Entscheidungssituationen umfassen:

- Planungsvorhaben der Raumplanung
- Planungsvorhaben der Energieversorgung

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand für die Anwendung kann aufgrund der Vielfalt der abbildbaren Entscheidungssituationen nicht eindeutig determiniert werden und hängt davon ab, wieviele der Kriterien auf das zu untersuchende Planungsvorhaben zutreffen. Grundsätzlich sind verbal-argumentative Beurteilungen als effizient einzustufen.

Verfügbarkeit

Die Checkliste ist im Projektbericht "PlanVision" dokumentiert, der unter der Internetadresse https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf abgerufen werden kann.

EntwicklerInnen

- Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien
- Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- Wegener Center für Klima und globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz

entstanden im Projekt PlanVision – Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung, gefördert vom Klima- und Energiefonds

Zusammenfassung der Toolanalyse Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Bestandsanalyse von umgesetzten Projekten aus Raumplanung und Energieversorgung
Planung	✓	Analyse von Planungsvorhaben der Raumplanung bzw. Energieversorgung
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Argumentationsraster, inwieweit Veränderungen im Entwurf zu einer verbesserten Ansprache von Systemelementen energieoptimierter Raumplanung führen
Rating	✓	Berücksichtigung der Systemelemente energieoptimierter Raumplanung

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität	✓	vgl. Hauptgruppe Dichte, Flächenverbrauch, Standort (in Kategorie Raumordnung) bzw. Standort der Energieversorgungsanlage (in Kategorie Energieversorgung)
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	vgl. Hauptgruppe Energieverbrauch
Erneuerbare Energieträger	✓	vgl. Hauptgruppe regionales Ressourcenpotential
Mobilität	✓	vgl. Hauptgruppe (De)Zentralität, Erreichbarkeit bzw. Energieverbrauch
Technische Infrastruktur	✓	vgl. z.B. Kriterium Energieverteilung
Soziale Infrastruktur		
Abfall	✓	vgl. Hauptgruppe regionales Ressourcenpotential, technologische Optionen
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	vgl. z.B. Kriterium Umweltfolgen in der Hauptgruppe Standort der Energieversorgungsanlage
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Gesamtbetrachtung und Beurteilungsmöglichkeit, inwieweit ein Planungsvorhaben energieoptimiert konzipiert wird

Steckbrief Checkliste für Nachhaltigkeit



Ziel des Tools

Bevor Planungen in die Umsetzungsphase übergehen, sollte geprüft werden, welche nachhaltigen Effekte von dem betreffenden Projekt zu erwarten sind. Das Ziel der Checkliste für Nachhaltigkeit ist es zu einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Entwicklung beizutragen, indem Projekte und Planungen hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit prüfbar gemacht werden.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

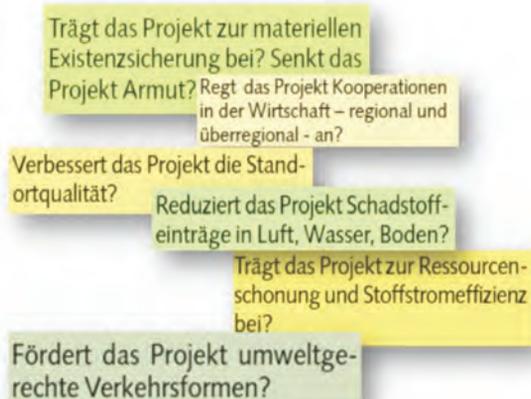
Erzielbare Ergebnisse

Die Checkliste umfasst Leitaspunkte, die in den vier Dimensionen Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft, Fernwirkung & Vernetzung als jeweils zehn Prüffragen ausformuliert sind. Dabei sollen die NutzerInnen auf die Fragen mit ja oder nein antworten um zu prüfen, ob grundsätzlich positive Effekte durch das Projekt zu erwarten sind oder ob mit negativen Auswirkungen zu rechnen ist. Die Fragebogenauswertung wird dabei durch die NutzerInnen selbst vorgenommen, was Spielraum für Interpretationen lässt.

Methode

Die Frage nach der Nachhaltigkeit in Projekten aus ökologischer, ökonomischer oder soziokultureller Sicht ist oftmals diffizil zu beantworten. Aus diesem

Auszug aus dem Fragenkatalog der Checkliste für Nachhaltigkeit (eigene Bearbeitung in "Checkliste für Nachhaltigkeit")



Grund wurden in Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern "Kriterien zur Bewertung von Projekten im Sinne der Nachhaltigkeit" erarbeitet und festgelegt. Die Entwicklung dieser Kriterien basierte auf der "gemeinsamen Erklärung zur Lokalen Agenda 21 in Österreich" und der "Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes".

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Die Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, versucht aber durch die Formulierung möglichst konkreter Fragen hilfreiche und schlüssige Antworten zu generieren. Gleichzeitig werden die NutzerInnen dazu ermutigt, eigene Fragen zu formulieren und auf ihre spezifische Entscheidungssituation hin anzupassen.

Um die Checkliste beantworten zu können wird ein fundiertes Hintergrundwissen zu dem betreffenden Projekt benötigt. Am ehesten können in den Planungsprozess involvierte Personen die 40 Prüffragen beantworten und dabei gleichzeitig auf ein mögliches Verbesserungspotenzial aufmerksam werden.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe der Checkliste für Nachhaltigkeit sind die Projektverantwortlichen in der Lage, eigenständig Projekte im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeitswirkung hin zu analysieren. Das Tool eignet sich darum vor allem in der Projektentwicklung.

Zeitaufwand für die Anwendung

Den AkteurInnen wird mit der Checkliste für Nachhaltigkeit ein Tool zur Verfügung gestellt, das in kurzer Zeit, ohne vorangehende Datenerhebungen, einen Überblick über die Nachhaltigkeit von Projekten verschafft. Die 40 Fragen können mit dem nötigen Hintergrundwissen zu dem jeweiligen Projekt schnell und einfach beantwortet werden.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.nachhaltigkeit.at/article/articleview/78127/1/28679/

EntwicklerInnen

- Bund und Länder
- Dezentrale Nachhaltigkeitsstrategie – Lokale Agenda 21

Zusammenfassung der Toolanalyse Checkliste für Nachhaltigkeit

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse

Planung ✓ Prüfen von Projekten auf Nachhaltigkeit in der Planungsphase

Szenarien- und Vergleichsbildung

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität ✓ Bezugnahme auf Lebens- und Wohnqualität

Graue Energie

Energiebedarf ✓ Abfrage von Ressourcenschonung

Erneuerbare Energieträger ✓ Abfrage von effizienter Nutzung und Einsatz von erneuerbaren Energieträgern

Mobilität

Technische Infrastruktur

Soziale Infrastruktur

Abfall

Kosten

Sozioökonomische Bewertung

Umweltbewertung ✓ Fokus auf Umweltauswirkungen von Projekten

Zeithorizont

Gesamtbewertung

Steckbrief Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg



Ziel des Tools

Ziel der Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau der Stadt Salzburg ist es, zukunftsfähigen Wohnbau abbildbar und damit förderbar zu machen. Dabei werden Nachhaltigkeitskriterien abgefragt, um das Thema fassbar und operabel zu gestalten.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Die Checkliste deckt mit ihren Nachhaltigkeitskriterien die Bereiche Standort- und Wohnqualität, Planungs- und Objektqualität, Energie und Versorgung, Ökologie und gesundheitliche Aspekte der Baustoffe ab. Durch die Bewertung dieser 4 Kategorien mit insgesamt 31 Unterkategorien können Punkte erzielt werden, wobei insgesamt 860 Qualitätspunkte erreicht werden können (siehe Abbildung).

Eine hohe Punkteanzahl steht dabei für einen qualitativ hochwertigen Wohnbau. Kategorie A1, Standortqualität, kann mithilfe eines Webtools durch einen Klick auf einen zu prüfenden Standort ermittelt werden. Die weitere Bewertung muss durch die NutzerInnen einzeln vorgenommen werden.

Erreicht ein Gebäude bis zu 50% der möglichen Punkte, verfügt es über eine hohe Nachhaltigkeitsqualität. Bis zu 75% der Punkte entsprechend einer sehr hohen und mehr als 75% einer ausgezeichneten Nachhaltigkeitsqualität im Wohnbau.

Methode

Die Punkteverteilung auf die einzelnen Kategorien erfolgt mittels eines vorgegebenen Bewertungsschemas. Die NutzerInnen haben die Möglichkeit, Punkte für das zu untersuchende Gebäude zu vergeben, indem sie sich an die Bewertungsmaske der Stadt Salzburg halten. Hierin wird detailliert beschrieben, wie die diversen Qualitätsstandards zu bewerten sind. Am Ende der Bewertung errechnet die Check-

liste eine Gesamtsumme, welche die Qualitätsstandards des Objektes abzubilden versucht. Ein qualitativvoller Wohnbau muss dabei mindestens 25% der maximal zu erreichenden Punkte in jeder der vier Hauptkategorien erreichen. Eine Kompensierung der Themenblöcke wird durch das Tool nicht ermöglicht.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Um die Checkliste anwenden zu können, werden einige Basisdaten bezüglich des zu planenden oder bereits bestehenden Gebäudes und Standorts benötigt. Aufgrund der gut erklärten und einfach gehaltenen Gestaltung des Tools wird das komplexe Thema "nachhaltiger Wohnbau" nachvollziehbar aufbereitet.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Die Checkliste für Wohnbau ist vor allem für Projekte im Neubaubereich vorgesehen und in Planungsüber-

Kriterien der Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg

A	Standort und Mobilität	max. 220
A 1	Standortqualität	max. 100
A 1 1	Qualität der sozialen Infrastruktur (Schulen, Kindergarten, Med. Versorgung)	20
A 1 2	Freiraumversorgung (Nähe zu Erholungsgebieten und Freizeiteinrichtungen)	20
A 1 3	Qualität des Anschlusses an den öffentlichen Verkehr / Reduktion Autoverkehr	20
A 1 4	Qualität der Nahversorgung (Einkauf, Lokale, Dienstleistungen, Post, ...)	20
A 1 5	Externe Umwelteinflüsse auf den Standort	20
A 2	Verwertung des Grundstücks	max. 40
A 2 1	Verbauung des Grundstücks / Wertigkeit des Baulands	40
A 3	Mobilitätskonzept	max. 80
A 3 1	Ruhender Verkehr und Stellplatzangebot	30
A 3 2	Fuß- und Radwegekonzept	30
A 3 3	Mobilitätsservice	20
B	Planung und Objektqualität	max. 200
B 1	Planungsqualität	max. 95
B 1 1	Planungsqualität: Expertise, Planungsverfahren	20
B 1 2	Freiraumkonzept	30
B 1 3	Bedarfsgerechter Wohnbau	30
B 1 4	Flexibilität der Konstruktionen gegenüber Nutzungsänderungen	15
B 2	Objektqualität	max. 105
B 2 1	Wohnungsbezogene Freiräume (Balkone, Terrassen, direkt begehbarer Garten)	25
B 2 2	Minderung von Hochwasserabflüssen durch Versickerungsflächen, Dachbegrünung	20
B 2 3	Gemeinschaftseinrichtungen und gemeinschaftsfördernde Maßnahmen	30
B 2 4	Barrierefreiheit, Sicherheit und Qualität der Erschließung	30
C	Energie und Versorgung	max. 210
C 1	Wärmebedarf und Wärmebereitstellung	max. 110
C 1 1	Gebäudehülle/Heizwärmebedarf	50
C 1 2	Primärenergieeinsatz und Treibhauspotential der Wärmebereitstellung	60
C 1 3	OPTIONAL: Passivhaus	110
C 2	Sonstiger Energiebedarf und Energiemanagement	max. 80
C 2 1	Energieeffiziente Geräte und Anlagen	20
C 2 2	Energiemanagement	10
C 2 3	Eigenerzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern	50
C 3	Wasserbedarf	max. 20
C 3 1	Regenwassernutzung/Hausbrunnen	20
D	Ökologie und Gesundheit	max. 230
D 1	Umweltwirkung der Baustoffe	max. 130
D 1 1	Ökologischer Herstellungsaufwand der thermischen Gebäudehülle	50
D 1 2	Vermeidung schädlicher Stoffe	40
D 1 3	Nachhaltigkeit der Holzbaustoffe	40
D 2	Gesundheitsbezogene Objektqualität	max. 100
D 2 1	Emissionswerte von Baustoffen	25
D 2 2	Konstruktiver Schallschutz im Innenraum	30
D 2 3	Frischlufzufuhr	20
D 2 4	Überhitzungsvermeidung	25

legungen miteinzubeziehen, um vorab die Qualität des Gebäudes zu prüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Auch bestehende Objekte können auf ihre Nachhaltigkeit hin geprüft werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Einsetzbarkeit der Checkliste gestaltet sich anwenderInnenfreundlich. Da die Kriterien mittels einer ausführlichen Erläuterung erklärt werden, deren Bewertung transparent gehalten ist und der Bereich "Standortqualität" mithilfe eines Onlinetools bewertet

werden kann, ist eine effektive Anwendbarkeit gewährleistet.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.checkliste-wohnbau.at

EntwicklerInnen

- Stadt Salzburg, Amt für Stadtplanung und Verkehr
- Österreichisches Ökologieinstitut
- Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie

Zusammenfassung der Toolanalyse Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse

Planung ✓ Bewertung zu planender Gebäude

Szenarien- und Vergleichsbildung

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität ✓ Berücksichtigung der Standortwahl

Graue Energie

Energiebedarf ✓ Bewertung von Energiebedarf und -verbrauch

Erneuerbare Energieträger ✓ Einsatz erneuerbarer Energiequellen

Mobilität ✓ Berücksichtigung der Verkehrsstruktur

Technische Infrastruktur ✓ Berücksichtigung verschiedener Aspekte

Soziale Infrastruktur ✓ Erfassung von sozialer Infrastruktur und Versorgungsinfrastruktur

Abfall ✓ Reststoffe aus Wohnbau

Kosten

Sozioökonomische Bewertung

Umweltbewertung ✓ Umweltfolgen von Reststoffen

Zeithorizont

Gesamtbewertung ✓ Gesamtbewertung über alle Bereiche hinweg durch Punkte

Steckbrief EFES

– Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen



Ziel des Tools

Die Lage und Gestaltung von Siedlungen und Gebäuden haben großen Einfluss auf die Höhe des Energiebedarfs der ansässigen Bevölkerung. Ziel des EFES-Tools ist es, bestehende und geplante Siedlungen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz zu beurteilen. AnwenderInnen bekommen die Möglichkeit, mittels ausführlicher Dateneingabe eine Siedlung zu erfassen bzw. zu verändern, um diese anschließend aus energetischer Sicht zu optimieren sowie das Potenzial einzelner erneuerbarer Energieträger abzubilden.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mithilfe des EFES-Tools kann der Energiebedarf für den Betrieb einer Siedlung sowie das energetische Potenzial durch Biomasse, Solarenergie und Geothermie sichtbar gemacht werden.

Die Bewertung erfolgt in zwei Schritten. Die erste Hälfte der Ergebnisse zeigt das Potenzial zur Deckung des Endenergiebedarfs durch erneuerbare Energieträger. Zusätzlich werden aus den durch die NutzerInnen eingegebenen Daten der fossile Primärenergiebedarf sowie der Endenergiebedarf für die Bereiche "Beheizung und Warmwasserbereitstellung", "Haushaltsstrom" und "Mobilität" berechnet. Da der erneuerbare Energieanteil in der Primärenergieberechnung nicht berücksichtigt wurde, ist ein Vergleich zwischen Primär- und Endenergieeinsatz für alle Energieträger nicht möglich. Im zweiten Bewertungsschritt werden die Bereiche "Gebäudeenergieverbrauch", "Energieverbrauch durch Mobilität" sowie "vorhandene Potenziale von Solarenergie, Biomasse und Geothermie" mithilfe eines achsstufigen Ratings von A+ bis G bewertet (siehe Abbildung).

Methode

Das EFES-Energy Rating wurde als Excel-Tool entwickelt und ist als Freeware verfügbar. Zusätzlich wurde ein Dateneingabeassistent programmiert, um

die Eingabe der Siedlungsparameter zu erleichtern. Das Bewertungskonzept des Tools wurde in einem ersten Schritt durch Stakeholder auf Relevanz, AnwenderInnenfreundlichkeit und zu erwartende Effektivität geprüft und anschließend optimiert. Eine Beta-version wurde an zwei ausgewählten Siedlungen getestet. Die Ergebnisse der Testevaluierungen wurden nochmals mit dem ExpertInnenbeirat diskutiert und daraufhin das Tool überarbeitet.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Die Inputdaten für das EFES-Tool sind umfang- und detailreich und lassen sich grob in drei Bereiche unterteilen:

- Gebäude (maximal 50 Objekte)
 - baulich-energetische Standards je Gebäudetyp, Möglichkeit der solaren Nutzung, Heizungssysteme, etc.
- Energieversorgungspotenziale
 - lokale Energieversorgung, Potenziale durch Geothermie und Biomasse für eine thermische Verwertung, etc.
- Mobilität
 - Lage und Entfernung zu diversen Versorgungseinrichtungen, öffentliches Verkehrsangebot, Stellplatzangebot, Mobilitätsverhalten, etc.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des EFES-Tools können sowohl bestehende als auch neu zu planende Siedlungen bewertet und in einem Rating dargestellt werden. Anschließend ist es möglich, diese Siedlung mit einer weiteren Sied-

Rating des Gebäudeenergieverbrauchs (eigene Bearbeitung in "EFES")		
Rating Gebäudeenergieverbrauch		
Beheizung und Warmwasserbereitstellung Haushaltsstrom		
von	bis	Klasse
0	9	A +
9	12	A
12	18	B
18	27	C
27	36	D
36	48	E
48	60	F
60	200	G

lung zu vergleichen, indem ein neues, getrennt abgelegtes Datenblatt ausgefüllt wird.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand ergibt sich aus der Datenbeschaffung sowie der Informationseingabe selbst. Da die einzugebenden Daten der Mustersiedlung mit etwa 100 Parameterwerten sehr umfangreich sind, wurden für die Datenbeschaffung und Datengenerierung ca. fünf Stunden benötigt. Die abzuschätzenden Informationen sind zeitaufwändig, wie beispielsweise Daten über die verfügbaren Dachflächen, welche vom Rechner nicht ermittelt werden können. Für die Informationseingabe bis zur Ergebnisausgabe werden weitere 30 Minuten benötigt. Durch den tabellenartigen Aufbau des Tools können die Daten systematisch und übersichtlich eingegeben werden. Zudem

unterstützt optional ein Assistent bei der Dateneingabe. Das Ergebnis selbst wird mittels Zahlenwerten und Rating ausgegeben, was die Lesbarkeit erleichtert und die Bewertung der Siedlung fassbar macht. Ein möglicher Siedlungsvergleich ist im zeitlichen Aufwand nicht miteingerechnet.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.energieeffizientesiedlung.at

EntwicklerInnen

- Österreichisches Institut für Raumplanung
- mecca environmental consulting
- pos architekten ZT-KEG

Zusammenfassung der Toolanalyse EFES

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Bestand bewertbar
Planung	✓	Planung einer Siedlung bewertbar
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	achtstufiges Rating für die Bereiche Gebäudeenergieverbrauch, Mobilität und Potenziale für erneuerbare Energieträger in Anlehnung an den Energieausweis für Gebäude

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Primär- und Endenergie für Heizen, Warmwasser, Elektrizität und Mobilität (erneuerbare Energieträger gehen nicht in Primärenergieberechnung mit ein)
Erneuerbare Energieträger	✓	Potenzial für Solarenergie, Biomasse, Geothermie und Kraft-Wärme-Kopplung zur Deckung des Energieaufwands der Sektoren Heizen, Warmwasser, Elektrizität und Mobilität
Mobilität	✓	Primär- und Endenergie für motorisierten Individualverkehr und Öffentlichen Verkehr (zusätzlich Rating für Mobilität)
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief ELAS-Rechner

Ziel des Tools

Ziel ist es, geplante oder bestehende Wohnsiedlungen in einer Gesamtsicht unter Berücksichtigung raumplanerischer Kriterien energetisch zu charakterisieren sowie damit verbundene Umwelt- und sozioökonomische Auswirkungen zu ermitteln. AnwenderInnen sollen durch das Online-Tool in die Lage versetzt werden, Siedlungen auf Basis einfacher Eingaben zu bewerten, zu verändern und dadurch aus energetischer, Umwelt- und sozioökonomischer Sicht zu optimieren.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit dem ELAS-Rechner werden für Bestandssiedlungen der Energieverbrauch für Raumheizung und Warmwasser, Elektrizität, Mobilität der BewohnerInnen, Energieaufwand für den Infrastrukturbetrieb im Bestandsanalysemodus sowie CO₂-Lebenszyklusemissionen, ökologischer Fußabdruck und regionalökonomische Effekte (Umsätze, Wertschöpfung, Importe, Arbeitsplätze) berechnet. Im Planungsmodus können die Neuerrichtung von Siedlungen, die Sanierung, die Erweiterung (z.B. Nachverdichtung) sowie Abriss und Neubau mit und ohne Standortverlegung simuliert und entsprechend bewertet werden, wobei noch zusätzlich der Energieverbrauch für Baumaßnahmen an Gebäuden und Infrastruktur sowie deren Folgewirkungen ausgewiesen wird. Sowohl im Bestandsanalyse- als auch im Planungsmodus können Modellierungen durch die Variation der Eingabeparameter sowie die Bildung fester Szenarien vorgenommen werden.

Ergebnis nach Kategorien (eigene Bearbeitung in "ELAS")

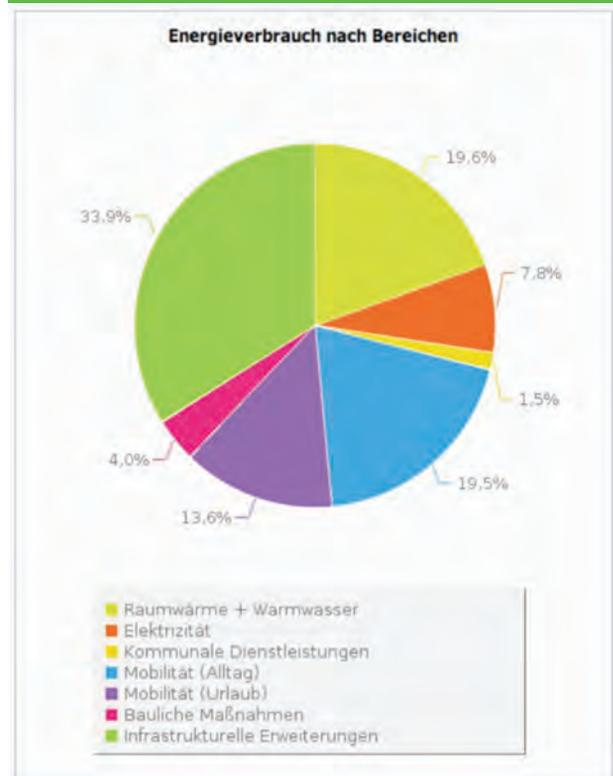
Kategorie	Ergebnis
Energieverbrauch	1.173.540 kWh
Ökologischer Fußabdruck	145.030.691 m ²
CO ₂ - Lebenszyklus - Emissionen	727.818 kg
Umsätze	473.573 €
Wertschöpfung	220.118 €
Importe	74.214 €
Arbeitsplätze	3,0

Methode

Die Methode ist im Internet frei zugänglich dokumentiert. Sie fußt auf dem Prinzip der Lebenszyklusanalyse und überträgt dieses auf Wohnsiedlungen. Dabei werden jährliche energetische Erhaltungsaufwände auf Basis von Eingabeparametern kalkuliert, bei Errichtung von Gebäuden und Infrastrukturen wird der Aufwand auf 60 Jahre berechnet und dann pro Jahr gleichmäßig verteilt ausgegeben, d.h. es sind die Ausgabewerte mit 60 zu multiplizieren, um den Errichtungsaufwand als Gesamtzahl zu ermitteln.

Der Rechner fußt auf einem komplexen Berechnungsmodell, z.B. werden im Mobilitätstool in Abhängigkeit der Altersstruktur der Bevölkerung und der Versorgungsstrukturen (öffentliche Einrichtungen, Lebensmittel, Erholungseinrichtungen, öffentlicher Verkehr u.v.m., ausgedrückt durch Zentralität) 75 verschiedene Modal-Splits verwendet. Energiekennzahlen werden nach Baualtern, Gebäudetypen und Bauweisen unterschieden, die Energieträgerwahl wird abgebildet etc. Die Datenbasis für die Berechnungen wurde durch die Befragung von ca. 1100 Personen in knapp 600 Haushalten generiert. Bei den Berechnungsergebnissen handelt es sich daher um Schätzungen.

Energieverbrauch nach Bereichen (eigene Bearbeitung in "ELAS")



Die Philosophie hinter dem Rechner ist es, dass Zahlenwerte auf Basis von Eingaben vorgeschlagen werden, die aber bei genauerem Detailwissen von den AnwenderInnen überschrieben werden können. Die Berechnungsmodelle bleiben konstant, die Eingabedaten können vielfach an die individuelle Situation angepasst werden.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für den ELAS-Rechner werden relativ wenige Eingabedaten zwingend benötigt: Standortgemeinde; lokales Allgemeinwissen zur zentralörtlichen Ausstattung der Standortgemeinde und Distanzen zu Orten mit höherer Zentralität aufgrund einfacher Abfragen von zentralen Einrichtungen; Standort in Bezug zum Ortszentrum; Anzahl der Häuser, Bauart, Bauperiode, Gesamtwohnfläche; Anzahl der Haushalte und EinwohnerInnen; Längen der äußeren und inneren Erschließung, Erfordernis der Kanalerichtung, Lage der Kläranlage zur Siedlung. Weitere Eingaben werden vorgeschlagen, z.B. die in Österreich durchschnittliche Verwendung von Energieträgern für Raumheizung und Warmwasserbereitstellung, Elektrizitätsverbrauch der Haushalte, Daten zum Infrastrukturbetrieb, Energieverbrauch für Mobilität etc. und können bei genauerer Informationslage durch Gemeinde- und Siedlungsdaten überschrieben werden.

Grundsätzlich ist für die Anwendung kein städtebauliches Konzept erforderlich. Wenn ein derartiges Konzept verfügbar ist, können die Optimierungen in wesentlich größerer Tiefe vorgenommen werden.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Der ELAS-Rechner ist dafür geeignet, bei Vorlage weniger Eingabeparameter den Einfluss der Standortwahl, der Wahl des Haustyps, des Erschließungsaufwandes, des Gebäudestandards und der Energieversorgung auf den Energieverbrauch zu ermitteln und die damit verbundenen Auswirkungen einzuschätzen. Bezüglich Energieverbrauch, Umwelt- und sozioökonomischen Auswirkungen können Siedlungen optimiert werden. Wenn städtebauliche Projekte bereits vorliegen, können auch diese mit dem ELAS-Rechner in die Tiefe gehend bearbeitet werden.

Entscheidungssituationen umfassen:

- die Neuplanung von Siedlungen;
- Sanierung von Siedlungen vs. Abriss und Neuerrichtung;
- Erweiterung nach innen und außen;
- Abriss mit Standortverlagerung und Neuerrichtung.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand setzt sich aus der Datenbeschaffung und Informationseingabe zusammen. Der ELAS-Rechner erfordert die Eingabe von rund 40 Parametern (abhängig von der Ausgestaltung der betrachteten Siedlung) und schlägt in vielen Bereichen Default-Werte vor, die bei genauerer Kenntnis der individuellen Situation überschrieben werden können. Die Daten der Mustersiedlung einschließlich der erweiterten Angaben wurden in ca. 30 Minuten generiert. Die Eingabe bis zum Ergebnis dauert ca. 15 Minuten. Ab dann können je nach Interesse und Möglichkeiten Optimierungen (von der Wärmedämmung über die Veränderung von Haustypen, Nachverdichtungen etc. bis zur Änderung der zentralörtlichen Lage) vorgenommen werden, was keinen Eingang in die Zeitabschätzung findet.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.elas-calculator.eu

EntwicklerInnen

- Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien
- Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz
- Studia Schlierbach
- entstanden im Projekt ELAS - Energetische Langzeitanalyse für Siedlungen, gefördert vom Klima- und Energiefonds, den Ländern Ober- und Niederösterreich sowie der Stadt Freistadt

Zusammenfassung der Toolanalyse ELAS-Rechner

Einsatzmöglichkeiten

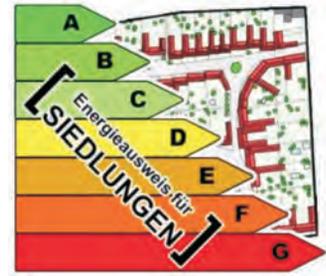
Bestandsanalyse	✓	energetische Analyse bestehender Siedlungen oder Einzelobjekte
Planung	✓	Veränderung zahlreicher Parameter, eigener Planungsmodus
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	festе Trend- und Green-Szenarios

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität	✓	Berechnung des Energieverbrauchs in Abhängigkeit von Bebauungstyp und Lage des Standortes in der Gemeinde
Graue Energie	✓	Graue Energie von Gebäuden und Infrastruktur im Planungsmodus
Energiebedarf	✓	Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser, Elektrizität, kommunale Dienstleistungen und Mobilität (Alltag, Urlaub)
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung von eigener Stromproduktion und Wärmebereitstellung
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Alltags- und Urlaubsmobilität
Technische Infrastruktur	✓	Energieverbrauch für Errichtung und Betrieb
Soziale Infrastruktur		
Abfall	✓	Energieverbrauch für Abfallentsorgung
Kosten	✓	Darstellung regionalökonomischer Effekte
Sozioökonomische Bewertung	✓	Darstellung regionalökonomischer Effekte
Umweltbewertung	✓	CO ₂ -Lebenszyklusemissionen, ökologischer Fußabdruck
Zeithorizont	✓	Berechnung des Aufwands für die Errichtung von Gebäuden und technischer Infrastruktur für 60 Jahre und Ausgabe pro Jahr (gleichmäßig verteilt)
Gesamtbewertung	✓	Gesamtergebnisse bezogen auf ein Jahr

Steckbrief Energieausweis 2.0



Ziel des Tools

Der Energieausweis 2.0 verfolgt das Ziel, geplante oder bestehende Siedlungen aus energetischer Sicht erfassbar und bewertbar zu machen, aber auch qualitative Kriterien der Siedlungsplanung zu berücksichtigen. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der energetischen Optimierung bei gleichzeitiger Erreichung hoher Wohnqualität innerhalb der Siedlung.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mithilfe des Energieausweises für Siedlungen können verschiedene Standorte und deren Ausgestaltung aus raumplanerischer Sicht bewertet und direkt verglichen werden. Zunächst gibt der Rechner die Bewertungsergebnisse für zwei Teilbereiche aus, welche sich wie folgt zusammensetzen:

- Standortbezogene Informationen
 - Rahmenbedingungen
 - Energieverbrauch
 - Kosten
 - Emissionen
- Bebauungstypische Informationen
 - Energieverbrauch
 - Kosten
 - Umweltauswirkungen

Anschließend werden die Teilergebnisse (qualitativ und quantitativ) zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt. Diese Gesamtbewertung der Siedlung erfolgt mittels Benchmarking. Dabei kann die zu bewertende Siedlung ein Resultat von "Kategorie A" bis "Kategorie G" erzielen. Kategorie A entspricht dabei einer vorbildlichen Siedlung, wohingegen Kategorie G konventionelle Siedlungstypen beschreibt, bei denen großes Optimierungspotenzial vorliegt.

Methode

Der Energieausweis setzt sich aus verknüpften Berechnungs- und Bewertungsmethoden zusammen. Grundlegende Ergebnisse werden vom Tool errechnet bzw. qualitative Aspekte erfasst, um sie anschließend mittels Relevanzbäumen und Entscheidungsmatrizen zu bewerten. Diese Methode erlaubt es somit, qualitative und quantitative Daten zu ordnen, zu bewerten und zu einer gemeinsamen Gesamtbewertung zu aggregieren.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Grundlegend für die Dateneingabe der etwa 50 Parameter sind eine Plandarstellung sowie eine Übersichtskarte des Siedlungsgebietes. Daraus können die nötigen Informationen über Distanzen der Siedlung zu wichtigen öffentlichen Einrichtungen und nächstgelegenen Netzanschlüssen der technischen Infrastruktur gewonnen werden. Gleichzeitig ist das Wissen um die Baulandreserven der Gemeinde, mögliche schädliche Umwelteinflüsse, Grünflächenanteil und die vorherrschenden Bebauungsformen erforderlich.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem Energieausweis können vor allem Neuplanungen aber auch bestehende Siedlungen bewertet werden. Gleichzeitig bietet das Tool die Möglichkeit, bis zu fünf Siedlungen parallel einzugeben und die Bewertung darzustellen, um so eine direkte Vergleichbarkeit zu erreichen. Damit wird es PlanerInnen, EntscheidungsträgerInnen und interessierten BürgerInnen ermöglicht, verschiedene Standorte auf ihre energieraumplanerische Qualität hin zu prüfen bzw. die unter den gegebenen Rahmenbedingungen beste Lösung zu finden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Energieausweis 2.0 ist bei erstmaliger Nutzung einfach anzuwenden und schnell zu erfassen. Hintergrundinformationen zu den rund 50 Parametern und deren Verknüpfungen können jedoch nicht innerhalb dieser kurzen Zeitspanne erkannt werden. Der weitere Zeitaufwand ergibt sich aus der Datenbeschaffung

sowie der Informationseingabe. Die Daten der Mustersiedlung einschließlich der zusätzlich nötigen Angaben wurden in ca. 60 Minuten erhoben. Für die Informationseingabe bis zur Ergebnisausgabe werden weitere 15 Minuten benötigt. Ab dann können je nach Interesse zu vergleichende Siedlungen oder Szenarien berechnet werden, was in der Zeitabschätzung keinen Eingang findet. Um das Tool gänzlich zu erfassen wird ein kurzes Begleitpapier angeboten.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.energieausweis-siedlungen.at

EntwicklerInnen

- Emrich Consulting ZT-GmbH
- Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien

Zusammenfassung der Toolanalyse Energieausweis 2.0

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Rating für bestehende Siedlungen
Planung	✓	Rating für geplante Siedlungen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	paralleler Vergleich von bis zu fünf Siedlungsvarianten
Rating	✓	Rating (A bis G) und Benchmarking verfügbar

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität	✓	Rating der aktuellen Bebauungsstruktur
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Errichtung und Erhalt von technischer und sozialer Infrastruktur, energetische Bewertung der Bebauungsstruktur
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität	✓	Abfrage der Mobilität
Technische Infrastruktur	✓	Errichtung und Erhalt technischer Infrastruktur
Soziale Infrastruktur	✓	Errichtung und Erhalt sozialer Infrastruktur
Abfall		
Kosten	✓	Errichtung und Erhalt von technischer Infrastruktur sowie von Grünflächen
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Rating der Umweltqualität, Ausgabe von CO ₂ -Emissionen
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Zusammenführen aller Teilergebnisse mit Rating

Steckbrief Energiebaukasten



Ziel des Tools

Mit dem Energiebaukasten soll es Gemeinden ermöglicht werden, eigenständig oder unter Zuhilfenahme externer Unterstützung ein eigenes Energiekonzept zu erstellen. Das Ziel des Tools ist es, den Energieverbrauch sichtbar zu machen, einen sparsamen und effizienten Umgang mit Energieträgern anzuregen, die Potenziale durch regional verfügbare erneuerbare Energieträger aufzuzeigen, die heimische Wertschöpfung zu stärken, einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten und zur Information und Partizipation zwischen EntscheidungsträgerInnen, PlanerInnen und BürgerInnen beizutragen.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der Energiebaukasten stellt ein Werkzeug für BeraterInnen und PlanerInnen dar, um Gemeinden auf dem Weg einer Energiekonzepterstellung begleiten zu können. Mithilfe des Tools sollen vor allem der aktuelle Energieverbrauch, das mögliche Energieeinsparungspotenzial sowie die Energieerzeugungspotenziale einer Gemeinde geklärt werden, um darauf aufbauend ein Energiekonzept entwickeln zu können.

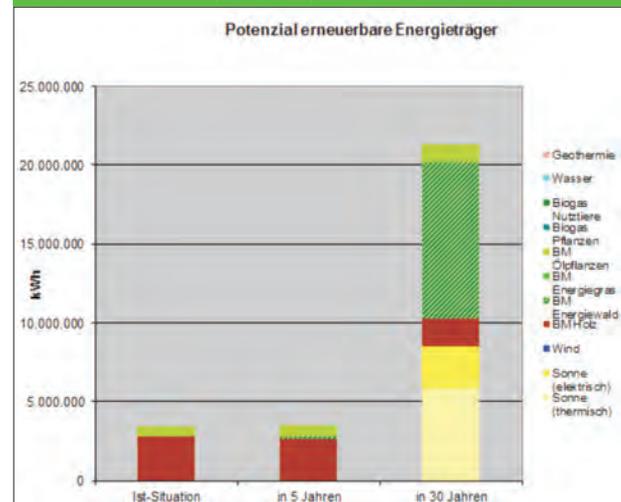
Der Rechner gibt dabei zwei grobe Cluster an Kalkulationsergebnissen aus. Der erste Cluster besteht aus einer Gesamtenergiebilanz der Gemeinde, welche sich in folgende Bereiche unterteilen lässt:

- Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde nach Wärmeerzeugung, Treibstoff und Strom
- Energieträgermix
- Energieverbrauchsentwicklungen in den nächsten 5 und 30 Jahren
- m² der vorhandenen Kollektorfläche zur thermischen Solarenergiegewinnung

Innerhalb des zweiten Clusters werden Energiekennzahlen, Stromverbrauch und Treibstoffeinsatz bei

vorhandener Kilometerleistung ermittelt. Dabei werden nicht nur Wohngebäude, sondern auch landwirtschaftliche, gewerbliche und kommunale Einrichtungen berücksichtigt. Zudem wird der IST-Zustand der Gemeinde hinsichtlich der aktuellen Nutzung von erneuerbaren Energieträgern geklärt, um anschließend das zusätzliche Potenzial aus den erneuerbaren Energiequellen Sonne, Wind, Wasser, Geothermie und Biomasse ermitteln zu können (siehe Abbildung).

Potenzial erneuerbarer Energieträger nach Zeithorizont
(eigene Bearbeitung in "Energiebaukasten")



Methode

Das Tool zielt darauf ab, ein Energiekonzept innerhalb eines Jahres erstellen zu können. Der Energiebaukasten setzt dabei auf einen modularen Aufbau. Zuerst soll die Finanzierung des Konzepts geklärt werden. Im nächsten Schritt wird der aktuelle Energieverbrauch der Gemeinde erhoben, welcher in das erste Tabellenblatt des Energiebaukastens eingetragen werden kann. Dem folgen die Schritte Erhebung des Einsparungspotenzials und Erhebung des Energieerzeugungspotenzials. Abschließend findet die Programmentwicklung mit Öffentlichkeitsbeteiligung statt.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Um den Bereich "Haushalte" energetisch analysieren zu können, werden rund 60 Parametereingaben benötigt. Ein Eingabeassistent hilft dabei, die NutzerInnen

nen durch die Datensätze zu führen. Dabei werden folgende Bereiche detailliert abgefragt:

- genutztes Potenzial der erneuerbaren Energieträger
- verfügbares Potenzial der erneuerbaren Energieträger
- Gebäudeeigenschaften
- Brennstoffverbrauch
- Warmwasserbereitung
- Treibstoffverbrauch
- Strombezug

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des Energiebaukastens können Gemeinden energetisch analysiert werden, indem beispielsweise sämtliche Wohngebäude, landschaftliche Betriebe, Gewerbe und kommunalen Einrichtungen in das Tool eingegeben werden. Dabei wird die IST-Situation einer bereits bestehenden Struktur geprüft, um anschließend Potenzialberechnungen anstellen und Zielentwicklungen abbilden zu können. Der Energie-

baukasten bietet zudem die Möglichkeit von mehreren Personen parallel genützt zu werden. So können Daten einer Gemeinde von BürgerInnen und PlanerInnen gesammelt und eingetragen werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Energiebaukasten zielt darauf ab, bei der Entwicklung eines Energiekonzeptes unterstützend zu wirken. Dabei wird von den EntwicklerInnen ein Datenerhebungszeitraum von etwa 6 Monaten vorgeschlagen. Für das vereinfachte Beispiel der Mustersiedlung wurden etwa 3 Stunden benötigt, um die Werte generieren zu können. Die Dateneingabe benötigt aufgrund des unterstützenden Eingabeassistenten weitere 30 Minuten. Nur das Speichern und Visualisieren der Ergebnisse erfordert aufgrund der Funktionalität etwas Zeit und Geduld.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.esv.or.at/gemeinden/energiespargemeinde/energiebaukasten

EntwicklerInnen

- Energiewerkstatt GmbH

Zusammenfassung der Toolanalyse Energiebaukasten

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	IST-Analyse als Grundlage des Tools
Planung		
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Abbildung der Verbrauchsentwicklung durch das Tool, ebenso wie mögliche Energieerzeugungspotenziale
Rating		

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Energiebedarf als Berechnungsbasis
Erneuerbare Energieträger	✓	Potenzialermittlung
Mobilität	✓	Einsatz von motorisiertem Individualverkehr
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Folgekosten aus Verkehr
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	Ausgabe möglicher Entwicklungen auf 5 bis 30 Jahre
Gesamtbewertung		

Steckbrief Energiespargemeinde



Ziel des Tools

Mit dem "Online-Check Energiespargemeinde" können Gemeinden ihre aktuelle Energiesituation analysieren. Energie-Checks in den Kategorien Haus, Wohnung, Gewerbe, Landwirtschaft bzw. öffentliche Einrichtungen liefern die Basis für die Erstellung eines zukunftsfähigen Energiekonzeptes.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit den einzelnen Online-Checks können Einzelobjekte individuell virtuell nachgebaut werden. Auf Basis der Eingabe weniger Eckdaten wird der Energieverbrauch abgeschätzt, ein mögliches Energiesparpotential ausgewiesen und in Form eines virtuellen Energieausweises mit den wichtigsten Kennzahlen (Energiekennzahl, CO₂-Ausstoß, Energieverbrauch/Jahr) dargestellt. Die Online-Checks bieten die Möglichkeit eine Online-Sanierung durchzuführen (z.B. Dämmung der obersten Geschoßdecke) und stellen Kosten und Nutzen dieser Sanierungsmaßnahmen dar. Gemeinden erhalten über die Zusammenführung der Erhebungen auf Einzelobjektebene einen Überblick über die aktuelle Energiesituation und Datengrundlagen für die Ausarbeitung eines Energiekonzeptes.

Methode

In den einzelnen Kategorien wird auf Basis von Energie- und Gebäudedaten wie z.B. beheizte Wohnfläche, Baujahr des Gebäudes, Energieträger bzw. Heizungstyp, Energieverbrauch pro Jahr, Warmwasserbereitungssystem etc. ein virtueller Energieausweis erstellt und ein Energieeinsparungspotenzial abge-

schätzt. Die einzelnen Checks erlauben mit wenigen Klicks die virtuelle Durchführung von Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle und Haustechnik und stellen Kosten und Nutzen gegenüber.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Erfassung eines Objektes (Gebäude, Wohnung, Betrieb, Landwirtschaft) sind detaillierte Angaben zur jeweiligen individuellen Situation erforderlich. Vielfach erfolgt die Eingabe über Auswahl aus Vorgabewerten (z.B. Dropdownlisten, Eingabebutts), die eine Anpassung an die individuelle Situation erlauben.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Auf Gemeindeebene liefert die Toolsammlung Grundlegenden Daten für die Ausarbeitung eines Energiekonzeptes zur Realisierung von Energieeinsparungspotenzialen. Für BürgerInnen und Betriebe wird der Energiezustand von Einzelobjekten ausgewiesen. Darüberhinaus werden Einsparungspotenziale durch Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt.

Zeitaufwand für die Anwendung

Für eine Gemeinde stellt das Tool-Set eine Variante dar, um Energiedaten als Grundlage für die Ausarbeitung eines Energiekonzeptes zu erheben. BürgerInnen und Betriebe können sich interaktiv an der Dateneingabe beteiligen und erhalten mit wenigen Mausklicks einen Überblick über die aktuelle Energiesituation (z.B. rund 50 Eingaben für ein Einfamilienhaus).

Verfügbarkeit

Auf der Website www.energiespargemeinde.at sind vier von fünf angebotenen Energie-Checks (Haus, Wohnung, Gewerbe, Landwirtschaft) kostenlos zugänglich. Der Einsatz der Toolsammlung auf Gemeindeebene ist kostenpflichtig und erfordert eine Registrierung. Das Gemeinde-Package umfasst ein Kommunikationspaket, ein Projekthandbuch sowie eine Schwachstellenanalyse.

EntwicklerInnen

- NEET (Network Energy Efficiency Technology) GmbH
im Auftrag der ENERGY GLOBE Foundation

Zusammenfassung der Toolanalyse Energiespargemeinde

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Erfassung von Einzelobjekten, Zusammenführung auf Gemeindeebene bei Einsatz des Gemeindetools
Planung	✓	Aufzeigen von Energieeinsparungspotenzialen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Vergleich Ist-Situation und Sanierung
Rating	✓	Benchmarking

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Darstellung von Energiekennzahl und Energieverbrauch pro Jahr
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Sanierungsrechner mit Kosten-Nutzenanalyse
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	CO ₂ -Ausstoß
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Grobanalyse Energieverbrauch, virtueller Energieausweis mit Energiekennzahl, CO ₂ -Ausstoß und Energieverbrauch/Jahr

Steckbrief Energiezonenplanung

Ziel des Tools

Die Energiezonenplanung beschäftigt sich mit der räumlichen Betrachtung und Analyse von Energieverbrauchsdaten. Mit dem Tool kann eine Bewertung vorgenommen werden, ob in den jeweils betrachteten Energiezonen (beliebige Orts- oder Stadtteile) eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wie etwa durch Biomasse-Fernwärmenetze unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit der Energiezonenplanung können beliebige Teile eines Ortes oder einer Stadt hinsichtlich ihres Energieverbrauches zonal analysiert werden. Dabei wird einerseits der gegenwärtige IST-Verbrauch herangezogen, andererseits werden auch zwei verschiedene Energieverbrauchsszenarien ausgewiesen, die durch Maßnahmen der Energieeinsparung erreicht werden können.

Das Kernstück der Energiezonenplanung stellt die Analyse hinsichtlich der Bewertung dar, ob in den betrachteten Energiezonen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wie etwa durch Biomasse-Fernwärmenetze unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Methode

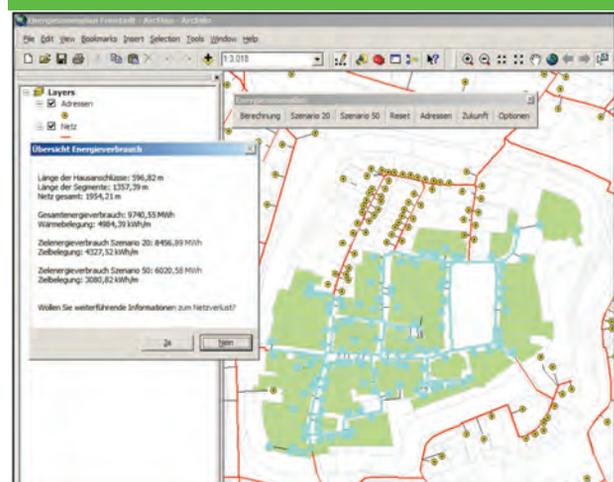
Die Methode ist im Internet frei zugänglich dokumentiert. Mit der Energiezonenplanung werden beliebig zu definierende Energiezonen betrachtet und hinsichtlich Energieverbrauch (IST-Situation und zwei Energieverbrauchsszenarien mit einer 20% bzw 50% Reduzierung) analysiert. Aufbauend auf diesen Daten kann für ein fiktive leitungsgebundene Wärmeversorgung eine Bewertung durchgeführt werden, ob eine Versorgung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist. Dazu werden Kriterien wie die Energiedichte bzw. Wärmebelegung (> 900 kWh pro Laufmeter Trasse) und ein maximal zulässiger Netzverlust von 20% der in das Netz abgegebenen Wärmeenergie herangezogen, wobei diese Berechnungen wiederum für den gegenwärtigen IST-Verbrauch und die Energieverbrauchsszenarien durchgeführt werden können.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Im Zuge der Bearbeitungen des Projektes PlanVision wurde die Energiezonenplanung in der Scriptsprache VBA (Visual Basic for Applications) als eine Sammlung von Makros programmiert und in die Software ArcGIS der Firma ESRI eingebettet, von der eine Version 9.1 oder höher benötigt wird. Auf Basis der im PlanVision-Bericht verfügbaren Informationen ist es GIS-geschulten Personen möglich, das Tool selbstständig nachzubauen.

Für die Anwendung der Energiezonenplanung sind nur wenige Datengrundlagen erforderlich, die zudem ohnehin meist in den Gemeinden zur Verfügung stehen. Benötigt werden räumlich verortbare Energieverbrauchsdaten auf Adressebene. In Oberösterreich werden diese Daten beispielsweise im Rahmen des Energiespargemeinden-Programms (EGEM) erhoben. Falls keine Wärmeenergieverbrauchsdaten zur Verfügung stehen, können diese mit Informationen aus dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) sehr gut abgeschätzt oder Datenlücken geschlossen werden. Als weitere Grundlage wird eine georeferenzierte und kartographische Darstellung des Bearbeitungsgebietes mit Gebäudeinformationen benötigt (z.B. digitale Katastermappe (DKM)). Neben diesen Grundlagendaten erfordert die Energiezonenplanung die Erstellung von lediglich zwei neuen Datensätzen, die zum einen ein hypothetisches Fernwärmenetz und zum anderen die Hausanschlusslängen repräsentieren. Bereits existierende Netze können berücksichtigt und integriert werden.

Energiezonenplanung (PlanVision)



Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit der Energiezonenplanung kann eine Bewertung durchgeführt werden, ob in vorab definierten Energiezonen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wie etwa durch Biomasse-Fernwärmenetze unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand für die Anwendung der Energiezonenplanung hängt zum einen von der Größe des Bearbeitungsgebietes (Ortsteil, Gemeindegebiet) und dem damit verbundenen Digitalisierungsaufwand, andererseits von der Qualität der zur Verfügung stehenden Daten wie (Wärme-)Energieverbrauch auf Adressebene in exakter räumlicher Verortung ab. Für die Datenaufbereitung können beispielsweise eine Überprüfung von Doppeladressen sowie eine Überprüfung des Energiebedarfs und gegebenenfalls eine Neuberechnung mit adaptierten Energiekennzahlen notwendig sein.

Verfügbarkeit

Die Energiezonenplanung ist im Projektbericht "Plan-Vision" dokumentiert, der unter folgender Internetadresse abgerufen werden kann:

https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf

EntwicklerInnen

- Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien
- Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz
- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- Wegener Center für Klima und globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz
- Entstanden im Projekt "PlanVision - Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung", gefördert vom Klima- und Energiefonds

Zusammenfassung der Toolanalyse Energiezonenplanung

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse

Planung

✓

Analyse der Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmeversorgung in vorab definierten Energiezonen

Szenarien- und Vergleichsbildung

✓

zwei Energieverbrauchsszenarien: 1) Reduktion um 20 %
2) Reduktion um 50 %

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität

Graue Energie

Energiebedarf

✓

Darstellung des Energieverbrauches (IST- Situation und zwei Verbrauchsszenarien) nach Energiezonen

Erneuerbare Energieträger

✓

anwendbar für die Planung von leitungsgebundener Wärmeversorgung wie z.B. mit Biomasse-Fernwärmenetzen

Mobilität

Technische Infrastruktur

✓

anwendbar für die Planung von leitungsgebundener Wärmeversorgung wie z.B. mit Biomasse-Fernwärmenetzen

Soziale Infrastruktur

Abfall

Kosten

Sozioökonomische Bewertung

✓

Analyse der Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmeversorgung in vorab definierten Energiezonen

Umweltbewertung

Zeithorizont

Gesamtbewertung

Steckbrief FolgekostenSchätzer



Ziel des Tools

Der FolgekostenSchätzer erlaubt es Baugebietsplanungen innerhalb einer Gemeinde oder einer Region zu analysieren. Das für Deutschland entwickelte Tool berücksichtigt dabei Kostenfaktoren und zeigt auf, innerhalb welcher Zeitspanne sich bei welchem Planungsstil welche Folgekosten in den Bereichen technische Infrastruktur und Grünflächen ergeben. Damit kann das Kostenrisiko von Planungen transparent dargestellt werden.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	
Erneuerbare Energieträger	
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Das Excel-Tool schätzt den Umfang der Grünflächen- und Erschließungskosten einer Baugebietsplanung ab. Dabei werden Installations-, Betriebs-, Unterhalts-, Pflege- und Erneuerungskosten berücksichtigt. Das Programm bietet die Möglichkeit die Kosten im Zeitverlauf und nach Infrastrukturnetz, Kostenphase oder Kostenträger darstellen zu lassen. Zudem können mithilfe des FolgekostenSchätzers verschiedene Planungsvarianten gegenübergestellt und bewertet werden. Abschließend bietet das Tool die Möglichkeit, die durch den Rechner vorab

getroffenen Annahmen zu adaptieren, wie z.B. Infrastrukturmengen, Kostenkennwerte, Kostenaufteilung und Festlegung des Zinssatzes. Damit können NutzerInnen die Ergebnisqualität beeinflussen und das Modell an ihre Wünsche anpassen.

Die durch den Rechner gelieferten Ergebnisse stellen eine Grobabschätzung dar, die sehr schnell durchgeführt werden kann. Deshalb können damit kommunale Grundsatzentscheidungen zur Siedlungsentwicklung untermauert werden, das Tool ersetzt aber keine Detailplanung.

Methode

Der FolgekostenSchätzer trifft Abschätzungen zu den Folgekosten von Wohnungsbauprojekten. Enthalten sind die Kosten der zusätzlich notwendigen Netzabschnitte der technischen Infrastruktur sowie der durch die NutzerInnen im Rahmen der Flächenbilanz definierten Grünflächen. Die genaue methodische Vorgehensweise bzw. Korrelation der einzugebenden Parameter geht aus dem Hilfedokument des FolgekostenSchätzers nicht hervor.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Grundlegend für die Analyse durch den FolgekostenSchätzer ist eine Beschreibung von Lage und Größe der zu beplanenden Fläche innerhalb einer Gemeinde oder Region. Anschließend werden auf dieser Potenzialfläche unterschiedliche Planungsvarianten definiert, wobei die Flächenaufteilung (Grünflächenan-

Kostenaufteilung der technischen Infrastruktur (FolgekostenSchätzer)



Kostenaufteilung der Grünflächen (FolgekostenSchätzer)



teil, Erschließungsflächen, Nettowohnbauland) sowie die Bebauungsdichten anzugeben sind. Abschließend können die vom Tool vorgeschlagenen Mengen- und Kostenwerte adaptiert werden. Insgesamt ist die Eingabe benutzerInnenfreundlich gestaltet, was durch eine sehr geringe Dateneingabemenge unterstützt wird.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem FolgekostenSchätzer können Planungen entwickelt oder vorliegende Planungsentwürfe bewertet werden. Er eignet sich für einen Einsatz in der Phase der Flächennutzungsplanung sowie bei grundsätzlichen, kommunalen Planungsentscheidungen zur Siedlungsentwicklung.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Datenerhebung der für den Rechner relevanten, rund 20 Parameter beansprucht wenig Zeit. Das Tool schätzt mit bereits wenigen Inputdaten die Kostenstruktur von Planungen ab. Ebenso ist die Dateneingabe selbst mit rund 30 Minuten schnell durchzuführen. Die sehr anschaulich gestaltete Benutzeroberfläche wirkt dabei unterstützend und macht den FolgekostenSchätzer zu einem anwenderInnenfreundlichen Tool.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

www.was-kostet-mein-baugebiet.de/werkzeuge/folgekostenschaezter.html

EntwicklerInnen

□ Gertz Gutsche Rümenapp, Stadtentwicklung und Mobilität GbR

Zusammenfassung der Toolanalyse FolgekostenSchätzer

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse

Planung ✓ Kostentransparenz von Baugebietsplanungen

Szenarien- und Vergleichsbildung ✓ Parallelvergleich unterschiedlicher Siedlungsstrukturen

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität ✓ Prüfen der Standortwahl hinsichtlich der damit verbundenen Folgekosten

Graue Energie

Energiebedarf

Erneuerbare Energieträger

Mobilität

Technische Infrastruktur ✓ Prüfen der Folgekosten von Bau, Betrieb und Pflege von technischer Infrastruktur

Soziale Infrastruktur

Abfall

Kosten ✓ Prüfen der Folgekosten von technischer Infrastruktur und des Grünraums

Sozioökonomische Bewertung

Umweltbewertung ✓ Prüfen der Folgekosten von Grünrauminstandsetzung und -pflege

Zeithorizont ✓ Bewertung der Installations-, Betriebs-, Unterhalts-, Pflege- und Erneuerungskosten

Gesamtbewertung ✓ Gesamtergebnis für Siedlung wird ausgegeben

Steckbrief Grauer Energierechner



Ziel des Tools

In Anbetracht der zu erwartenden fossilen Energiekrise (Peak Oil, Peak Gas und Peak Coal) und deren Folgewirkungen war es den EntwicklerInnen des Grauen Energierechners wichtig ein Tool zu schaffen, welches es ermöglicht die oftmals vernachlässigte Graue Energie für die Errichtung und den Betrieb von Wohngebäuden und deren technischer Infrastruktur abzuschätzen. Ziel des Tools ist es, die gesamte Energiemenge abbildbar zu machen, welche für die Bereitstellung eines Gebäudes benötigt wird (z.B. Energieaufwand für die Materialgewinnung, Energieaufwand für den Transport der Materialien, etc.)

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Wie viel graue Energie steckt in Wohnbau und Infrastruktur? Dieser Frage nimmt sich der Graue Energierechner an. Dabei liefert er in einem ersten Schritt Ergebnisse über den Betrieb und den Erhalt von Zufahrtsstraßen, Gebäuden, Außenanlagen, Garagen und der übrigen Erschließungsflächen. In einem weiteren Schritt kann der Rechner die Graue Energie der Gebäudeerrichtung oder der Instandhaltung für einen Zeitraum von 100 Jahren darstellen.

Zusätzlich vergleicht das Tool die Betriebsenergie mit der Grauen Energie. So bekommen die AnwenderIn-

Betriebsenergie und Graue Energie einer Siedlung (eigene Bearbeitung)		
Übersicht: Gesamte Siedlung	[kWh]	Mit Instandhaltung [kWh/100 Jahre]
Summe Graue Energie	15.196.090	39.345.004
Betriebsenergie	938.834	93.882.411
Graue Energie : Betriebsenergie	16.2 : 1	0.4 : 1

nen ein Gefühl für den Umfang der Grauen Energie, die bei der Gebäude- und Infrastrukturerichtung eine große Rolle spielt (siehe Tabelle).

Methode

Für den Grauen Energierechner wurden im Rahmen des Projekts "ZERsiedelt" Daten recherchiert und analysiert, welche es erlauben die Graue Energie für die Errichtung und den Erhalt von Gebäuden mit samt ihrer Aufschließungsinfrastruktur abbildbar zu machen.

Vorweg wurden durch die EntwicklerInnen repräsentative Bauperioden und Gebäudeformen definiert. Dem folgte die energetische Analyse und Auswahl von typischen Baustoffen, die innerhalb gewisser Zeitperioden an bestimmten Gebäudetypen zu finden sind, um anschließend das zu prüfende Gebäude selbst hinsichtlich der Grauen Energie zu modellieren. Nachdem die grundlegenden Gebäudeeigenschaften für den Rechner geschaffen waren, wurde die Dateneingabe um die Aspekte des Straßenbaus und der technischen Infrastruktur erweitert sowie mögliche Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt. Dem folgte die Berücksichtigung der Energie für den Baustofftransport. Schlussendlich entstand ein Tool, welches aus den vorgegebenen Hintergrundinformationen sowie aus den durch die NutzerInnen einzugebenden, siedlungsspezifischen Daten die Graue Energie einzelner Gebäude bzw. einer Siedlung ermitteln kann.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Anwendung des Tools werden rund 10 Parameter benötigt, die sich auf die Themen Siedlungstyp, Gebäudeeigenschaften, eingesetzte Energieträger und technische Infrastruktur beschränken. Auf-

Eingabefenster des Grauen Energierechners (eigene Bearbeitung in "Grauer Energierechner")

3 Einfamilienhaus Doppelgarage 1970	6 Einfamilienhaus Einzelgarage 2010	1 Wohnbau 3 Ges keine Garage 1970
180 m ²	90 m ²	24 WE
Fernwärme Biom	Fernwärme Biom	Fernwärme Biom
125 EKZ	40 EKZ	79 EKZ

grund der geringen Anzahl an Eingabeparametern ist die AnwenderInnenfreundlichkeit gewährleistet. Durch die Komplexitätsreduktion kann auf siedlungsspezifische Eigenschaften nur bedingt eingegangen werden.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Das Tool bildet in wenigen Schritten die Graue Energie zur Errichtung, zum Betrieb und zur Instandhaltung von Gebäuden und deren technischer Infrastruktur ab. Dabei werden bereits bestehende Gebäude durch die AnwenderInnen eingegeben und hinsichtlich ihrer Eigenschaften vom Tool analysiert.

Aufgrund der reduzierten Dateneingabe des Tools gehen aber auch Siedlungseigenschaften verloren, die das Ergebnis möglicherweise beeinflussen würden. So können zum Beispiel keine Reihenhäuser als Gebäudetyp gewählt oder die Anzahl der Geschosse durch die AnwenderInnen nicht variiert werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Wegen der kompakt gehaltenen Datenmaske ist sowohl die Informationsbeschaffung als auch die Eingabe schnell durchführbar. Gleichzeitig ist das Design des Tools gut verständlich, was für einen zügigen Arbeitsfluss sorgt. Die Anwendung des Grauen Energierechners - von Datenrecherche über Dateneingabe bis zum Ergebnis - dauert etwa 30 Minuten.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau

EntwicklerInnen

- Akaryon Niederl & Bußwald OG
- ÖGUT - Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik
- FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH
- TU Graz, Institut für Hochbau und Bauphysik
- Ökologieinstitut

Zusammenfassung der Toolanalyse Grauer Energierechner

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Berechnung der Grauen Energie bestehender Gebäude oder einer bestehenden Siedlung
-----------------	---	---

Planung

Szenarien- und Vergleichsbildung

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität	✓	Bedarf an Betriebsenergie und Grauer Energie abhängig von Gebäudeform
-------------------------------	---	---

Graue Energie	✓	Graue Energie für Gebäude
---------------	---	---------------------------

Energiebedarf	✓	Gegenüberstellung von Energieaufwand für Betrieb und Grauer Energie
---------------	---	---

Erneuerbare Energieträger

Mobilität

Technische Infrastruktur	✓	Berücksichtigung der technischen Infrastruktur
--------------------------	---	--

Soziale Infrastruktur

Abfall

Kosten

Sozioökonomische Bewertung

Umweltbewertung

Zeithorizont	✓	Errechnung von Instandhaltung und damit verbundenen Energiekosten des Gebäudes/der Siedlung auf 100 Jahre
--------------	---	---

Gesamtbewertung	✓	Gesamtbewertung nach Betriebsenergie und Grauer Energie
-----------------	---	---

Steckbrief HOMER

Hybrid Optimization Model for Electric Renewables



Ziel des Tools

HOMER ist eine Optimierungssoftware für Energienetze, welche versucht sämtliche Komponenten eines solchen zu erfassen, zu bewerten und anschließend zu optimieren. Das HOMER-Tool bietet dabei eine Vielzahl an Eingabemöglichkeiten und kann dadurch detaillierte Aussagen über Energienetze, ihre optimalste Struktur unter gegebenen Grundbedingungen und die Netzsensitivität treffen.

Erfasste Themenfelder

Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit HOMER können Energienetze und deren Eigenschaften simuliert werden. Dabei werden beispielsweise unterschiedliche Systemkomponenten verglichen, die optimale Größe dieser Komponenten errechnet, die technologischen Möglichkeiten aufgezeigt, die daraus entstehenden Technologiekosten abgeschätzt und die Verfügbarkeit von Energieres-

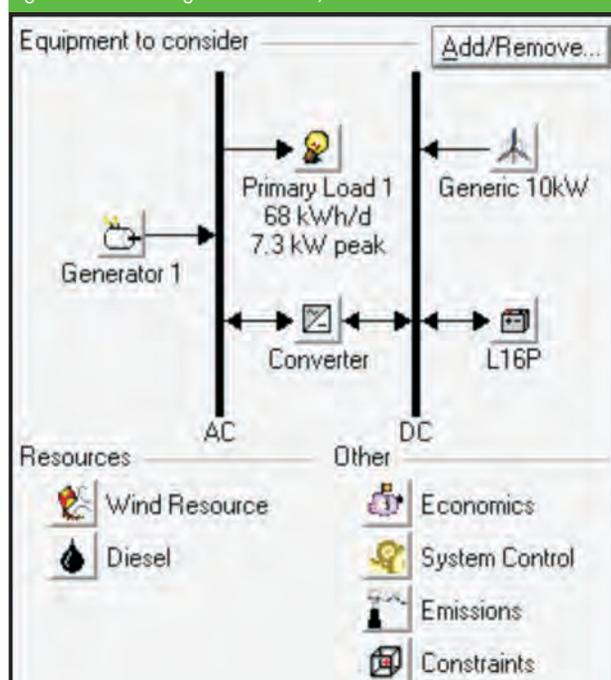
ourcen geprüft (siehe untere Abbildung). HOMER bedient sich dabei speziell entwickelter Optimierungs- und Sensitivitätsalgorithmen, die es erleichtern, die vielen unterschiedlichen Systemkonfigurationen eines Energienetzes über das ganze Jahr hinweg zu berücksichtigen.

Die Resultate des Tools sind einerseits eine Liste von möglichen Kombinationen an Komponenten, welche sich nach Rentabilität sortieren lassen (siehe untere Abbildung). Das Tool schlägt nicht nur die beste, sondern auch weitere, mögliche Varianten vor. Für alle Varianten können anschließend Tabellen und Abbildungen über Produktionsverläufe, Amortisationszeiträume, Kosten etc. des möglichen oder bestehenden Energienetzes generiert werden. Sollen Faktorenveränderungen z. B. bei geänderter Ressourcenverfügbarkeit oder neuen wirtschaftlichen Bedingungen berücksichtigt werden, kann durch das Modell eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt werden.

Methode

HOMER simuliert den Betrieb eines Energienetzes, indem stundengenaue Energiebilanzen über ein ganzes Jahr hinweg errechnet werden. Für jede Stunde wird das System durch das Tool auf seine elektrischen und thermischen Anforderungen geprüft indem die Energieflüsse von und zu jeder Komponente berücksichtigt werden. Dies gilt auch für die im jeweiligen Netz eingesetzten Speichermedien, bei denen die Lade- und Entladezyklen berücksichtigt werden. Anschließend prüft das Tool ob und welche Systemkonfiguration bei den eingegebenen Komponenten (z.B. Generator, Konverter, Windrad, Photovoltaikanlage, Batterie, Stromleitungen) möglich und am sinnvollsten wäre. Hierbei wird die mögliche Energieproduktion mit den Kosten für Installation und Betrieb der Netzanlage über die gesamte Lebensdauer verglichen. Anschließend können Endnutzer eine Optimierung oder Sensitivitätsanalyse durchführen lassen:

Eingabefenster zur Modellierung des Energienetzes (eigene Bearbeitung in "HOMER")



Ausgabefenster der Sensitivitätsanalyse und der Optimierung (eigene Bearbeitung in "HOMER")

Sensitivity Results		Optimization Results						
Double click on a system below for simulation results.								
Label (kW)	Conv. (kW)	Operating Cost (\$/yr)	Total NPC	COE (\$/kWh)	Ren. Frac.	Diesel (L)	Label (hrs)	
15	6	23,993	\$ 340,615	1.074	0.00	13,072	5,506	
15	12	24,631	\$ 354,770	1.118	0.00	12,997	5,474	
15	6	27,557	\$ 383,170	1.208	0.00	15,996	6,629	
15	12	28,316	\$ 398,878	1.257	0.00	15,996	6,629	

- **Optimierung:** Nach der Simulation aller möglichen Systemkonfigurationen gibt HOMER eine Liste der möglichen Designoptionen aus und reiht diese nach Kosten bzw. Rentabilität.
- **Sensitivitätsanalyse:** Wird die Empfindlichkeit gewisser Systemvariablen definiert, wiederholt das Tool den Optimierungsprozess für jede der eingegebenen Sensitivitätsgrößen.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Das HOMER-Tool ist ein hoch komplexes Tool, welches ExpertInnen die Möglichkeit gibt, Energienetze zu simulieren. Ohne längere Einarbeitungsphasen oder Schulungen ist es nicht möglich das Tool zu bedienen. Auf der Homepage der EntwicklerInnen werden daher Hilfe-Guides, private Trainingseinheiten, ein Chat und ein Online-Support angeboten, um das Erlernen der Software zu erleichtern.

Die benötigten Informationen zur Nutzung des Tools sind so vielseitig wie die zu modellierenden Energienetze selbst. Die NutzerInnen können vordefinierte Generatortypen, Energieerzeugungsanlagen, Speichermedien etc. zu ihrer Netzstruktur hinzufügen oder selber die jeweiligen Komponenten gestalten.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Durch das HOMER-Tool können sowohl bestehende Netze auf ihre Rentabilität und Sensitivität als auch geplante Systeme geprüft werden. Die Designmöglichkeiten sind dabei vielfältig und lassen Raum für diverse Überlegungen. Mit HOMER können jedoch nur bedingt Standortentscheidungen getroffen werden (z.B. der Ertrag an Standort A ist höher als an Standort B), vielmehr geht es um die Sinnhaftigkeit des zu prüfenden Energienetzes.

Zeitaufwand für die Anwendung

Bei einem ersten Versuch wurden etwa 60 Parameter für ein fiktives Energiesystem eingegeben. Jedoch kann der Dateninput abhängig von der Modellgröße stark variieren. Die Erhebung der Daten ist ebenso schwer einschätzbar, da diese je nach Detaillierungsgrad sehr umfangreich ausfallen kann (z.B. Windgeschwindigkeitsverteilung je Stunde pro Tag und Monat).

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet (Testversion für 2 Wochen): www.homerenergy.com

EntwicklerInnen

- National Renewable Energy Lab (division of the U.S. Department of Energy)

Zusammenfassung der Toolanalyse HOMER

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Modellieren und Testen von bestehenden Energienetzen
Planung	✓	Netze können entwickelt und virtuell getestet werden
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Vergleich mehrerer Möglichkeiten der Strukturierung von Energienetzen mit optionaler Sensitivitätsanalyse
Rating	✓	Reihung der Ergebnisse nach optimalster Variante

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	als Eingabeparameter
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung im Modell
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	Testen von Netzen über den gesamten Lebenszyklus
Gesamtbewertung	✓	Optimierung und Sensitivitätsanalyse der gesamten Netzstruktur

Steckbrief KlimaCheck



Ziel des Tools

Ziel des Klimabündnis KlimaCheck ist eine Ist-Analyse zu Klimaschutzaktivitäten auf Gemeindeebene.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

In acht Klimabündnis-Aktivitätsfeldern werden Klimaschutzaktivitäten auf Gemeindeebene abgefragt und in Form eines Klimabündnis-Ausweises dargestellt, der aufzeigt wie aktiv die Gemeinde hinsichtlich des Klimaschutzes ist und in welchen Bereichen weitere Aktivitäten gestartet werden können. Dazu liefert die Checkliste auch detaillierte Handlungsmöglichkeiten.

Methode

Der KlimaCheck analysiert die Klimaschutzaktivitäten einer Gemeinde durch Abfrage nach der Umsetzung von 68 vorgeschlagenen Maßnahmen, die den acht Klimabündnis-Aktivitätsfeldern Klimabündnis-Gemeindeteam, Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung, Energie, Mobilität, Bodenschutz und Raumplanung, öffentliche Beschaffung, globale Verantwortung und Klimagerechtigkeit sowie Kooperationen zugeordnet sind. Je nach Anzahl der bereits umgesetzten Aktivitäten erfolgt eine Einstufung der Gemeinde auf einer Skala von A++ bis G. Der Aktivitätsstand wird auch nach Themenbereichen ausgewertet.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Anwendung des KlimaCheck, der sich an Klimabündnis-Gemeinden richtet und die geforderte Klimabündnis-Berichtslegung ersetzt, sind Kenntnisse über die in der Gemeinde umgesetzten Aktivitäten notwendig.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit der Checkliste können die Klimaschutzaktivitäten einer Gemeinde analysiert werden. Neben der Gesamteinstufung zeigt die Auswertung nach Themenbereichen auch jene Bereiche auf, wo weitere Aktivitäten angedacht werden sollten. Dazu liefert die Checkliste mit thematischen Verlinkungen zur Klimabündnis-Website auch detaillierte Handlungsmöglichkeiten.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der KlimaCheck liefert in kurzer Zeit, ohne vorangehende Datenerhebungen, einen Überblick zu Klimaschutzaktivitäten auf Gemeindeebene. Mit dem nötigen Hintergrundwissen können die 68 abgefragten Maßnahmen schnell und einfach abgehakt werden.

Verfügbarkeit

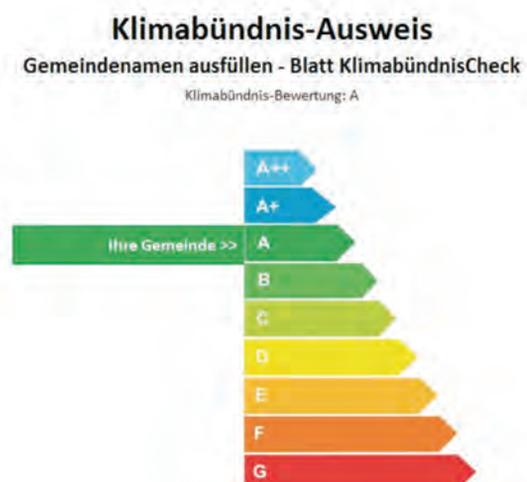
frei verfügbar im Internet:

<http://www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=247394>

EntwicklerInnen

Klimabündnis Niederösterreich

Klimabündnis-Bewertungsfenster (eigene Bearbeitung in "KlimaCheck")



Zusammenfassung der Toolanalyse KlimaCheck

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Analyse der Klimaschutzaktivitäten anhand bereits umgesetzter Maßnahmen
Planung	✓	Auswertung des Aktivitätsstandes nach Themenbereichen
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	Benchmarking (A++ bis G)

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	Abfrage von sechs Maßnahmen zu diesem Themenbereich
Mobilität	✓	Abfrage von zwölf Maßnahmen zu diesem Themenbereich
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Bewertung des Aktivitätsstandes nach Themenbereichen mit Rating

Steckbrief MAI Mobilitätsausweis für Immobilien



Ziel des Tools

Mit dem Mobilitätsausweis für Immobilien werden für einen Haushalt die benutzerspezifischen jährlichen Immobilienkosten und Mobilitätskosten inklusive deren Folgekosten abhängig vom Immobilienstandort berechnet. Zusätzlich bietet das Online-Tool die Möglichkeit zwei räumlich unabhängige Immobilienstandorte zu vergleichen.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	
Erneuerbare Energieträger	
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der Mobilitätskostenrechner berechnet für einen Haushalt folgende Ausgaben:

- Mobilitätskosten
- Folgekosten wie Unfallrisikokosten, Reisezeit, CO₂-Emissionen
- Immobilienkosten (Mietkosten, Energiekosten, Instandhaltungs- bzw. Betriebskosten)

Aufgrund der Komplexität der Berechnungen und der einzubeziehenden Aspekte sind die Berechnungsergebnisse nur als Schätzwerte zu verstehen.

Das Tool erlaubt außerdem einen Vergleich zwischen zwei räumlich unabhängigen Immobilienstandorten.

Methode

Die Mobilitätskosten werden aus den zurückgelegten Kilometern und den durchschnittlichen Kosten pro Kilometer berechnet. Unfallrisikokosten ergeben sich aus einer monetären Bewertung des fahrleistungsbezogenen Unfallrisikos (geschichtet nach Alter, Geschlecht und Verkehrsart) unter Zuhilfenahme von volkswirtschaftlichen Unfallfolgekosten. Die Reisezeit wird aus den Wegen zwischen den einzelnen Standorten (Wohnen, Arbeiten) berechnet. CO₂-Emissionen ergeben sich aus den zurückgelegten Kilometern und der durchschnittlichen CO₂-Emission

pro Kilometer. Unter Immobilienkosten werden immobilienbezogene Kosten für Miet- oder Eigentumsobjekte abgefragt (Miete, Finanzierung, Instandhaltungs- und Betriebskosten).

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Der Mobilitätsausweis ist als Online-Tool konzipiert. Für die korrekte Darstellung der Website und des Tools ist einer der folgenden Webbrowser erforderlich: Mozilla Firefox (ab Version 3.6.22), Google Chrome oder Microsoft Internet Explorer (ab Version 8). Außerdem muss Javascript aktiviert sein.

Für die Berechnung sind Angaben zum Wohnstandort, zum betrachteten Haushalt inklusive Daten zu den Haushaltsmitgliedern und deren Arbeitsstätten erforderlich.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Der Mobilitätsausweis bietet die Möglichkeit mittelfristige Mobilitätskosten und deren Folgekosten abzuschätzen. Diese standortabhängigen Kosten können von Wohnungssuchenden in Kauf- oder Mietentscheidungen berücksichtigt werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Basierend auf rund 30 Eingabeparametern (wobei einzelne abhängig von der Anzahl der im Haushalt lebenden Personen mehrfach eingegeben werden müssen) liefert der Rechner rasch ein Berechnungsergebnis mit einer Gegenüberstellung von Immobilien- und Mobilitätskosten.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet unter www.mobilitaetsausweis.at

EntwicklerInnen

- CEIT ALANOVA gemeinnützige GmbH - Central European Institute of Technology, Institut für Stadt, Verkehr, Umwelt und Informationsgesellschaft
- HERRY Consult GmbH - Büro für Verkehrsplanung

- KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit
- Institut für Immobilienwirtschaft (FH Wien – Studiengänge der WK-Wien)

schungsprogramm "ways2go - Innovation & Technologie für den Wandel der Mobilitätsbedürfnisse" des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie / BMVIT

Entstanden im Forschungsprojekt "MAI – Mobilitätsausweis für Immobilien" gefördert durch das For-

Zusammenfassung der Toolanalyse MAI		
Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Analyse eines bestehenden Wohnstandortes
Planung	✓	bei Vorliegen der entsprechenden Inputdaten Berechnung der Kosten für einen beliebigen Wohnstandort in Österreich
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Vergleich von zwei Wohnstandorten
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität	✓	Berechnung von Mobilitätskosten
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Gegenüberstellung von Immobilien- und Mobilitätskosten
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Berechnung von CO ₂ -Emissionen
Zeithorizont	✓	Berechnung mittelfristiger Immobilien- und Mobilitätskosten; längerfristige Kostenberechnungen aufgrund von schwankenden jährlichen Preisen für Miete, Energie, Treibstoff etc. derzeit nicht näher abschätzbar
Gesamtbewertung	✓	Gegenüberstellung von Immobilien- und Mobilitätskosten

Steckbrief NIKK

NÖ Infrastrukturkostenkalkulator



Ziel des Tools

Der NÖ Infrastrukturkostenkalkulator (NIKK) ermöglicht die Abschätzung der erforderlichen Investitionen und Folgekosten bei Siedlungserweiterungen. Die kalkulierten Ausgaben für die Errichtung oder Erweiterung sowie für die Erhaltung der Infrastruktur werden den zu erwartenden Einnahmen gegenübergestellt.

Erfasste Themenfelder

Energieeinsparung und -effizienz	
Erneuerbare Energieträger	
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der NÖ Infrastrukturkostenkalkulator liefert Kennzahlen für Bebauung und Siedlung nach Parametern der technischen und sozialen Infrastruktur, der Bevölkerungsentwicklung, der mittel- und langfristigen Folgekosten etc. Ausgabenseitig werden Kosten für die Errichtung und den Betrieb von technischer Infrastruktur (etwa Straßen oder Ver- und Entsorgungseinrichtungen) sowie von sozialer Infrastruktur (z.B. Kindergärten, Schulen oder Spielplätze) berücksichtigt. Einnahmenseitig wird die Refinanzierung durch Finanzausgleich und Aufschließungsabgaben ausgewiesen. Der Aufbau des Tools ermöglicht es, relativ einfach verschiedene Planungsvarianten miteinander zu vergleichen.

Methode

Der NIKK ist ein fächerübergreifendes Planungstool, in dem viele Grundgrößen bereits erhoben und mit Zahlen hinterlegt sind. Diese Daten wurden mit Fachabteilungen des Amtes der NÖ Landesregierung ermittelt oder aus relevanten Statistikdaten abgeleitet und in Abstimmung mit ExpertInnen in das Planungstool eingearbeitet.

Die relevanten Rechenschritte sind programmiert und viele Daten bereits vorgeschlagen. Die Eingabedaten können an die jeweilige örtliche Situation angepasst werden.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Bereits mit wenigen Eingaben (Fläche des Siedlungserweiterungsgebietes, Bebauungstyp, Bauklasse, Innenschließung, Außenschließung) liefert der Infrastrukturkostenkalkulator ein grundlegendes Ergebnis. Durch weiterführende Eingaben können Planungssituationen im Detail betrachtet werden. Die realistische Einschätzung der örtlichen Situation beeinflusst dabei die Qualität der Kalkulation.

Der Infrastrukturkostenkalkulator benötigt keine Installation und kann unter Windows XP/Vista/7 (in allen Versionen) geöffnet werden. Als Datenbankapplikation werden alle Benutzereingaben und projektbezogenen Berechnungsergebnisse in einer Datenbankdatei gespeichert. Für diese wurde ein relativ altes Dateiformat (Microsoft Access 2002) gewählt, um eine möglichst breite Kompatibilität zu gewährleisten.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem Infrastrukturkostenkalkulator können bei Vorlage weniger Eingabeparameter Ausgaben (Investitionen und Folgekosten) und Einnahmen bei Siedlungserweiterungen in NÖ Gemeinden abgeschätzt werden.

Entscheidungssituationen umfassen:

- die Neuplanung von Wohnsiedlungen
- Erweiterung nach innen und außen

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand setzt sich aus der Datenbeschaffung und Informationseingabe zusammen. Ein grundlegendes Ergebnis kann mit der Eingabe von lediglich fünf Parametern erzielt werden, mit weiterführenden Angaben können individuelle Situationen im Detail betrachtet werden. Die Daten der Muster-siedlung einschließlich der erweiterten Angaben wurden in ca. 30 Minuten generiert. Die Eingabe bis zum Ergebnis dauert ca. 15 Minuten. Der NÖ Infrastrukturkostenkalkulator erlaubt den Vergleich von verschiedenen Varianten, bei denen die Berechnungsparameter verändert werden. Diese Arbeitsschritte werden in der Zeitabschätzung nicht berücksichtigt.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet unter www.raumordnung-noe.at

EntwicklerInnen

- Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Raumordnung und Regionalpolitik bzw. Abteilung Gemeinden
- Aufhauser-Pinz OG
- Emrich Consulting ZT-GmbH
- Gertz Gutsche Rümenapp Stadtentwicklung und Mobilität GbR
- ILS - Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH
- Technische Universität Wien, Fachbereich Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik

Zusammenfassung der Toolanalyse NIKK

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse

Planung ✓ Ausgaben-Einnahmen-Betrachtungen von Siedlungserweiterungen im zeitlichen Verlauf

Szenarien- und Vergleichsbildung ✓ Variantenvergleich bei Adaptierung einzelner Parameter möglich

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität ✓ Infrastrukturkosten für Errichtung und Betrieb

Graue Energie

Energiebedarf

Erneuerbare Energieträger

Mobilität

Technische Infrastruktur ✓ Kosten für Errichtung und Betrieb z.B. von Straßen oder Ver- und Entsorgungseinrichtungen

Soziale Infrastruktur ✓ z.B. Kindergärten, Schulen, Spielplätze

Abfall

Kosten ✓ für Errichtung und Betrieb von Infrastruktureinrichtungen

Sozioökonomische Bewertung ✓ Bewertung von Siedlungsstandorten anhand von Investitionen und Folgekosten bei Siedlungserweiterungen

Umweltbewertung

Zeithorizont ✓ 20 Jahre

Gesamtbewertung ✓ Instrument zur Abschätzung der Ausgaben und Einnahmen bei Siedlungserweiterungen in NÖ Gemeinden

Steckbrief RegiOpt-Rechner

Ziel des Tools

Ziel von RegiOpt ist es, lokalen und regionalen Stakeholdern die Möglichkeit zu geben, für ihre Region das optimale Technologienetzwerk auf der Basis regionaler Ressourcen zur Deckung lokaler/regionaler Energienachfrage zu berechnen. Dabei wird ein Vergleich zwischen der derzeitigen Situation und der optimalen Lösung im Hinblick auf regionale Wertschöpfung und Umweltdruck dargestellt.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der RegiOpt Rechner bestimmt aus den Angaben der AnwenderInnen über regionale erneuerbare Ressourcen (Wald-, Acker- und Grünlandfläche) und Energienachfrage (Energie für Haushalte, Gewerbe und Industrie) das wirtschaftlich optimale Technologienetzwerk zur Nutzung dieser Ressourcen. Dabei wird auf die bereits vorhandene Nutzung (etwa durch Viehzucht oder bereits bestehende Anlagen) und den zur Erfüllung der Nahrungserfordernisse notwendigen Flächenbedarf Rücksicht genommen. Transportaufwendungen vom Feld zu etwaigen Anlagen, ebenso wie regionspezifische Erträge sind in der Optimierung enthalten. Des Weiteren können auch Begrenzungen im Hinblick auf verfügbares Investitionsvolumen vorgegeben werden.

Das Programm errechnet das optimale Technologienetzwerk, wobei die Kapazitäten der notwendigen Anlagen, ihr Rohstoffbedarf, notwendige Investitionskosten und anfallende Betriebskosten dargestellt werden. Das Technologieportfolio des Rechners umfasst einerseits alle gängigen Technologien auf der Basis biogener Ressourcen als auch Solartechnologien (solare Wärme, PV). Die Auswirkung von Energieeffizienztechnologien wie z.B. Dämmen von Gebäuden kann ebenfalls abgebildet werden.

RegiOpt errechnet zusätzlich den ökologischen Fußabdruck (nach der SPI Methode) und den Carbon Footprint sowohl für die derzeitige Energiesituation der Region als auch für das optimale Netzwerk. In der Ergebnisdokumentation werden unter anderem

Vergleiche im Sinne des Imports und Exports an Geld und Umweltdruck im derzeitigen Zustand und bei Implementation des optimalen Technologienetzwerks dargestellt.

Methode

Der Rechner ist online frei verfügbar. Die Berechnung des optimalen Technologienetzwerks wird mit Hilfe der Prozess-Netzwerks-Synthese erstellt. Diese Methode erlaubt die Identifikation aller möglicher Technologienetzwerke durch kombinatorische Methoden. Die Optimierung selbst erfolgt auf der Basis einer Non-Linear-Mixed-Integer branch and bound Methode. Der Umweltdruck wird mit dem Sustainable Process Index (SPI) errechnet. Diese Methode gehört zu der Familie des ökologischen Fußabdrucks und berücksichtigt Rohstoffbereitstellung und Emissionen über den ganzen Lebenszyklus der jeweiligen Technologie oder Dienstleistung. Der SPI erlaubt eine gute Unterscheidung zwischen Technologien auf der Basis erneuerbarer Ressourcen und solcher auf fossiler und nuklearer Basis. Zusätzlich dazu wird der Klimarelevanz durch die Darstellung der Kohlendioxid-Emissionen Rechnung getragen.

RegiOpt stellt auch Grundlagen für die Diskussion der ethischen Implikationen regionaler Energiesysteme bereit. Einerseits werden die AnwenderInnen auf mögliche Nutzungskonflikte (z.B. Übernutzung der Flächen) aufmerksam gemacht. Andererseits zeigt die ökologische Regionsbilanz auf, welche Umwelt drücke durch den Verbrauch in der Region in andere Regionen exportiert werden.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für den RegiOpt-Rechner werden relativ wenig Eingabedaten benötigt, die auch für einen interessierten Laien zugänglich sind: Einwohner der Region, Fläche der Region, Aufteilung in Wald-, Acker- und Grünlandfläche, Viehbestand in der Region, bestehende Gebäudestruktur (als Gesamtwohnfläche, aufgeteilt nach einzelnen Baualtersklassen), bestehender (und möglicherweise geplanter) Wärmebedarf von Wirtschaftsbetrieben, bestehende Energiesysteme auf der Basis erneuerbarer Energien, regionspezifische Erträge und Rohstoff- und Produktpreise. Das Programm stellt für alle Parameter Default-Werte auf der Basis österreichischer statistischer Daten zur Verfügung.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Der RegiOpt-Rechner unterstützt die Diskussion über die Veränderung der lokalen/regionalen Energiesysteme im Hinblick auf eine Energiewende hin zu erneuerbaren Ressourcen und Energieeinsparung. Der Rechner ist so aufgebaut, dass er durch Veränderung der Randbedingungen (für Energiebereitstellung verfügbare Flächen, regionale Erträge für Ressourcen, verfügbares Investmentkapital, Energiebedarf durch Veränderungen des Lebensstils der Bewohner, etc.) Szenarien für die Entscheidung über zukünftige regionale Energiestrategien errechnet. Der Rechner ist bewusst so aufgebaut, dass er durch interessierte Laien im Rahmen eines partizipativen Planungsprozesses eingesetzt werden kann. Die umfassende Ergebnisdarstellung, die sowohl wirtschaftliche als auch ökologische Auswirkungen aufzeigt und auch die ethische Dimension anspricht, soll zu einer möglichst ganzheitlichen Entscheidungsfindung beitragen.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand setzt sich aus der Datenbeschaffung und Informationseingabe zusammen. Die Daten zur Beschreibung der Region können dabei aus statistischen Grundlagen, die etwa in einer Gemeinde aufliegen, im Rahmen weniger Stunden aufbereitet werden. Die Dateneingabe selbst erfolgt in einem geleiteten Fragebogen und benötigt etwa 15 Minuten. Das Programm ist so erstellt, dass einmal eingegebene Daten weiter verfügbar bleiben, um einfach Szenarien berechnen zu können.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.fussabdrucksrechner.at

EntwicklerInnen

- Institut für Prozess- und Partikeltechnik, TU Graz
- Dept. of Computer Sciences and Systems Technology, University of Pannonia, Veszprem/HU

Zusammenfassung der Toolanalyse RegiOpt-Rechner

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	wirtschaftliche und ökologische Bilanz bestehender lokaler/regionaler Energiesysteme
Planung	✓	Erstellung optimaler Technologienetzwerke auf der Basis erneuerbarer Ressourcen für Regionen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	durch Veränderung der Rahmenbedingungen wie verfügbare Ressourcen, verfügbares Kapital u.ä.
Rating	✓	Bewertung der wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkung bestehender und optimaler regionaler Energiesysteme

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung	✓	Kosten zur Abdeckung der lokalen/regionalen Nachfrage; Aufteilung in regionale Wertschöpfung und Geldabfluss aus der Region, ethische Hinweise auf Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energiebereitstellung
Umweltbewertung	✓	Ökologischer Fußabdruck und Carbon Footprint zur Abdeckung der lokalen/ regionalen Nachfrage; Aufteilung in regionalen und überregionalen Umweltdruck
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Darstellung der Technologien, ihrer Rohstoffverordnisse, Investitions- und Betriebskosten und Material- bzw. Energieflüsse in Form eines optimalen Technologienetzwerks

Steckbrief PVGIS Photovoltaik Geographical Information System

Ziel des Tools

Das Tool PVGIS - Photovoltaik Geographical Information System wird von der europäischen Kommission online zur Verfügung gestellt. Das Ziel des Tools ist es, die Erträge einer möglichen Photovoltaikanlage europaweit abschätzbar zu machen.

Erfasste Themenfelder

Energieeinsparung und -effizienz

Erneuerbare Energieträger ✓

Raumplanungsbezug ✓

Mobilität

Bewertung und Optimierung ✓

Erzielbare Ergebnisse

Das Tool PVGIS ermittelt nach Eingabe der relevanten Inputdaten vorweg die genauen Koordinaten, die Meereshöhe des zu prüfenden Standorts sowie die nächstgelegene größere Stadt. Dem folgt die Erhebung der geschätzten Ertragsverluste aufgrund der durchschnittlichen Temperatur des Standorts. Ebenso werden Verluste aufgrund von Reflexionseffekten ermittelt. Andere Verluste – durch Kabel oder Wechselrichter verursacht – müssen von den NutzerInnen vorab eingegeben werden und gehen in das Berechnungsergebnis mit ein. Die Systemverluste werden aufsummiert und bei der Solarertragsermittlung berücksichtigt.

Das eigentliche Ergebnis setzt sich aus Werten der täglich und monatlich durchschnittlichen Einspeiseleistung, den jährlichen Durchschnittswerten, der Gesamtjahreseinspeiseleistung sowie der täglich und monatlich durchschnittlichen Solarstrahlung pro Quadratmeter zusammen (siehe Abbildung).

Gleichzeitig werden von PVGIS auch entsprechende Abbildungen und Graphen zu den ermittelten Werten erstellt.

Methode

Das Model schätzt mittels Algorithmen den Anteil der diffusen und reflektierten Strahlung, die Globalstrahlung sowie die topographischen Verhältnisse ab. Die Datenbasis bildet eine Datenbank mit Rasterkarten von ganz Europa, welche Durchschnittswerte zur monatlichen und jährlichen Globalstrahlung auf unterschiedlich geneigten Flächen abbildet.

Die einzelnen Rechenschritte des Tools können eingeteilt werden in:

- Berechnung der Globalstrahlung bei klarem Himmel auf eine horizontale Fläche
- Räumliche Interpretation
- Berechnung der diffusen und strahlenden Komponenten sowie der Wirkung der Globalstrahlung auf geneigten Flächen
- Prüfen der Messgenauigkeit und Vergleiche mit ESRA interpolierten Karten

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für den Einsatz des PVGIS-Tools zur geographischen Beurteilung von solaren Ressourcen und dem potenziellen Energieertrag durch Photovoltaikanlagen werden etwa 15 Parametereingaben benötigt. Der Rechner fragt die PV-Technologieform, die zu installierende Leistung, die geschätzten Systemverluste, die Montageposition sowie die Neigung der Anlage ab. Um den gewünschten Standort prüfen zu können, müssen die NutzerInnen entweder die Adresse

Solarertragsermittlung nach PVGIS (eigene Bearbeitung in "PVGIS")

Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 50.0 kW (crystalline silicon)
Estimated losses due to temperature: 12.2% (using local ambient temperature)
Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.0%
Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%
Combined PV system losses: 26.8%

Fixed system: inclination=28°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	52.30	1620	1.27	39.5
Feb	85.10	2380	2.13	59.7
Mar	125.00	3870	3.27	101
Apr	162.00	4870	4.46	134
May	185.00	5730	5.22	162
Jun	187.00	5600	5.34	160
Jul	194.00	6000	5.57	173
Aug	176.00	5450	5.02	156
Sep	142.00	4270	3.93	118
Oct	108.00	3340	2.85	88.4
Nov	54.60	1640	1.38	41.3
Dec	38.40	1190	0.94	29.0
Yearly average	126	3830	3.46	105
Total for year		46000		1260

E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

E_m : Average monthly electricity production from the given system (kWh)

H_d : Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

H_m : Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

des Standortes eingeben oder auf einer Karte einen zu kalkulierenden Punkt markieren.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem PVGIS-Tool kann das solare Photovoltaikpotenzial auf europäischer Ebene ermittelt werden. Dabei kommen digitale Rasterkarten zum Einsatz, mit deren Hilfe der Rechner Solarerträge für jeden Standort in Europa berechnen kann. Das Tool ist in fünf Sprachen einsetzbar und existiert bereits auch für Afrika.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Anwendung des PVGIS-Tools ist sehr effizient. Die Eingabe der wenigen Parameter ist einfach gestaltet und kann mit entsprechendem Hintergrundwissen zur Photovoltaiktechnologie schnell bewältigt

werden. Für die Datenerhebung, die Dateneingabe bis hin zur Ergebnisinterpretation werden etwa 15 Minuten benötigt.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis>

EntwicklerInnen

- European Commission, Joint Research Centre
- Institute for Energy, Renewable Energy Unit
- International Energy Agency, Solar Heating and Cooling Programme
- FP6 project
- Ecole des Mines de Paris/Armines

Zusammenfassung der Toolanalyse PVGIS

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	europaweite Bewertung von Standorten hinsichtlich des Solarpotenzials
Planung	✓	Abschätzung des Standortpotenzials
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	solarenergetisches Potenzial
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief Solarkataster Wien und Graz



Ziel der Tools

Der Solarpotenzialkataster der Stadt Wien und der Solardachkataster der Stadt Graz geben Auskunft, wie gut die Dachflächen der jeweiligen Stadt für die solare Nutzung geeignet sind.

Erfasste Themenfelder

Energieeinsparung und -effizienz	
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der Solarpotenzialkataster der Stadt Wien liefert Ergebnisse zum wärme- und stromgenerierenden Solarpotenzial (siehe Abbildung unten links). Dabei gibt das Tool folgende Werte aus:

- Gebäudefläche in m²
- Theoretische Eignung der Dachfläche in m² (unterschieden in "sehr gut geeignet" und "gut geeignet")
- Berechnung des theoretischen Ertrags der jeweiligen Dachfläche in kWh/Jahr für Photovoltaik und für Solarthermie

Zusätzlich lassen sich die Karteninformationen zum Solarpotenzial mit anderen Karten wie beispielsweise

Übersichtskarte des Solarpotenzialkatasters (eigene Bearbeitung in "Solarkataster Wien")



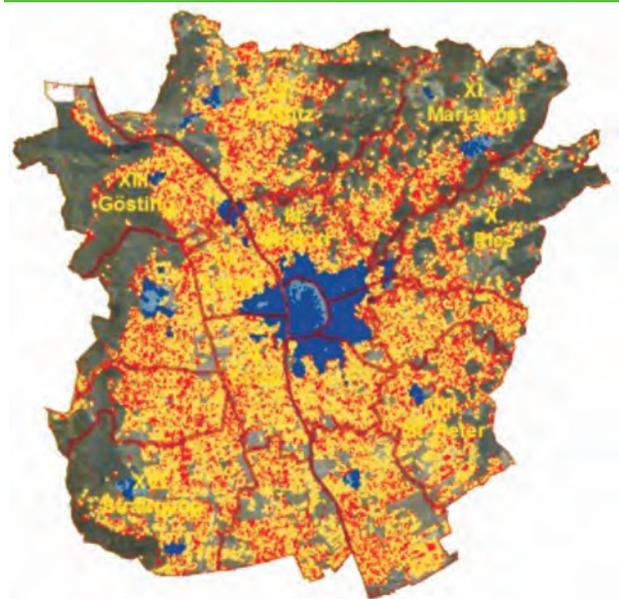
se jener zum Thema "Naturschutz-Schutzgebiete, Schutzobjekte" verschneiden, wodurch neue Erkenntnisse für die Eignung von Solaranlagen gewonnen werden können. Nicht berücksichtigt werden Bestimmungen des Denkmalschutzes.

Der Solardachkataster der Stadt Graz hingegen beschränkt sich auf Informationen zur potenziell möglichen, solarthermischen Wärmegewinnung (siehe Abbildung unten rechts). Das hier zum Einsatz kommende Tool gibt dazu die Solarfläche in m² und die daraus generierbare Wärmemenge in kWh je Dachfläche aus. Zudem informiert das Tool über die möglichen Solar-Förderungen.

Methode

Der Solarpotenzialkataster Wien sowie der Solardachkataster Graz basieren auf Auswertungen hochauflösender Laserscan-Oberflächenmodelldaten. Bei dieser Form von Fernerkundungsdaten können kleinste Strukturen wie Schornsteine und Gauben dargestellt und berücksichtigt werden. Beide Kataster wurden mit digitalen Geländemodellen verschnitten, um den Einfluss von Verschattung auf die solare Energiegewinnung abschätzbar zu machen. Diese Informationen stellen die kartographische Datengrundlage für eine Standortanalyse für Solaranlagen dar. Anschlie-

Übersichtskarte des Solardachkatasters (eigene Bearbeitung in "Solarkataster Graz")



ßend wurde in beiden Städten die Sonnenstrahlung erhoben.

Um die Frage nach dem idealen Standort von Solar-kollektoren (Graz) und Photovoltaikpanels (Wien) beantworten zu können, mussten weitere ausschlaggebende Standortfaktoren in das Modell mitaufgenommen werden:

- Ausrichtung der Dachflächen
- Neigung der Dachflächen
- Verschattung der Dachflächen (durch Vegetation, Gebäude, Aufbauten, Topographie, etc.)
- Lokaler Globalstrahlungswert

Anschließend konnten die Dachflächen nach ihrer Eignung für Solaranlagen differenziert bewertet werden.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Nutzung der beiden Solarkataster wird eine Adresseingabe oder ein Klick auf einen zu prüfenden Punkt der jeweiligen Stadt durch die AnwenderInnen benötigt. Die Ergebnisse generiert das Tool eigenständig aus den Daten über Lage, Topographie, Verschattung und Strahlungsintensität.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Beide Solarkataster stellen Hilfsmittel dar, welche das solare Potenzial der Dachflächen erkennbar und nutzbar machen. Dies betrifft sowohl die Nutzung zur Gewinnung von Wärme durch Solarkollektoren als auch von Strom durch Photovoltaikanlagen.

Zeitaufwand für die Anwendung

Da die beiden Kataster nur eine Adresseingabe oder einen Klick auf einer Karte benötigen, um einen ausgewählten Standort zu prüfen, ist die Anwendung in einer Minute durchführbar.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

WIEN: www.wien.gv.at/umweltgut/public/grafik.aspx?ThemePage=9

GRAZ: <http://geodaten1.graz.at/WebOffice/synserver?project=solar>

EntwicklerInnen

- Stadtvermessung und Umweltamt GRAZ
- Stadtvermessung, Umweltschutzabteilung und Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle WIEN

Zusammenfassung der Toolanalyse Solarkataster

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Bewertung von Gebäuden
Planung	✓	Abschätzung von Standortpotenzialen
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	solares Potenzial für Wärme und Strom
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief TQB

Total Quality Building



Ziel des Tools

Das TQB-Tool bietet die Möglichkeit eine Gebäudebewertung für Wohn- und Dienstleistungsgebäude bezugnehmend auf die Kategorien Standort, Wirtschaft, Energie, Gesundheit und Ressourcen durchzuführen. Durch die Bereitstellung eines Punktebewertungssystems für nachhaltiges Bauen soll es ermöglicht werden, Qualitätssicherung im Gebäudesektor zu betreiben.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Mit dem TQB-Bewertungstool können in einer Testversion Wohn- und Dienstleistungsgebäude auf ihre Gebäudequalität hin geprüft werden. Dabei ist es möglich sowohl bereits bestehende als auch in Planung befindliche Gebäude zu prüfen. Um die Vollversion nutzen zu können, müssen sich AnwenderInnen auf der Homepage registrieren. Gleichzeitig gibt es die Möglichkeit das Gebäude durch eigene ÖGNB-PrüferInnen (Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) testen zu lassen, wobei eine Gebühr von 120 € bis 12.200 €, je nach Gebäudegröße und Prüfaufwand verrechnet wird. In der hier vorliegenden Untersuchung wurde ausschließlich mit der Testversion gearbeitet.

Das TQB-Tool prüft Gebäude auf ihre Qualität innerhalb von fünf Hauptkategorien, die der beigefügten Abbildung zu entnehmen sind. Bezugnehmend auf das Thema "Energieraumplanung" wurden die Ergebnisse der drei Kategorien "Standort & Ausstattung", "Energie & Versorgung" sowie "Ressourceneffizienz" untersucht. Diese teilen sich wiederum in drei bis vier Unterkategorien auf, in welchen die eigentliche Dateneingabe stattfindet:

- Standort & Ausstattung
 - Infrastruktur
 - Standortsicherheit und Baulandqualität
 - Ausstattungsqualität
 - Barrierefreiheit

- Energie & Versorgung
 - Energiebedarf
 - Energieaufbringung
 - Wasserbedarf und Wasserqualität
- Ressourceneffizienz
 - Vermeidung kritischer Stoffe
 - Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte
 - Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes
 - Entsorgung

Schließlich bewertet das Tool mittels Punktevergabe die Unterkategorien und stellt das Endergebnis aufgeschlüsselt nach Hauptkategorien dar (siehe Abbildung)

Methode

Das TQB-Tool bedient sich einer Punktebewertung. Je mehr Punkte ein Gebäude erzielen kann, desto qualitativ hochwertiger ist das Objekt. Die NutzerInnen müssen dafür die jeweilige Hauptkategorie anklicken, um die dazugehörige Bewertung in den Unterkategorien durchführen zu können. Werden die benötigten Eingabefelder online ausgefüllt, vergibt das Tool je nach Datenlage Punkte, die anschließend je Unterkategorie und Hauptkategorie aufsummiert werden. Die Unterkategorien können dabei unter-

Teilergebnisse und Ermittlung der Qualitätspunkte nach TQB (eigene Bearbeitung in "TQB")



schiedlich viele Punkte erzielen, die fünf Hauptkategorien sind jedoch mit max. 200 Punkten gleichgewichtet. Die Punktebewertung bzw. Gewichtung innerhalb der Untergruppen ist nicht näher beschrieben, dh. die EndnutzerInnen haben keinen Einblick in die unterschiedlichen Gewichtungsentscheidungen der EntwicklerInnen (z.B.: Barrierefreiheit max. 50 Punkte, Energieaufbringung max. 75 Punkte).

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Um den TQB-Rechner in den drei Kategorien "Standort & Ausstattung", "Energie & Versorgung" sowie "Ressourceneffizienz" nutzen zu können, werden rund 100 Parametereingaben benötigt, die von Ja-Nein-Antworten bis hin zu detailreichen Eingaben wie z.B. den Endenergiebedarf des Gebäudes/m² reichen. Zur Ermittlung der Parameter werden bau- und haustechnische Detailpläne benötigt, sowie umfangreiche Informationen zur Infrastrukturausgestaltung.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem TQB-Tool lassen sich unterschiedliche Gebäudetypen in Bezug auf "Standort & Ausstattung", "Wirtschaft & technische Qualität", "Energie & Versorgung" "Gesundheit & Komfort" sowie "Ressour-

ceneffizienz" prüfen. Das Tool kann dabei sowohl für Bestand als auch für Neubauten eingesetzt werden. Die vom Tool errechneten Punkte werden anschließend ausgegeben und skizzieren die Qualität eines Gebäudes. Ein Vergleich mit bereits bestehenden und getesteten Objekten ist durch das Tool nicht vorgesehen, was die Ergebnisinterpretation erschwert. Ebenso bietet das Tool in der Testversion nicht die Möglichkeit, die erzielten Ergebnisse abzuspeichern, was den Arbeitsfluss erschwert.

Zeitaufwand für die Anwendung

Rund 100 Parameter müssen für die Bewertung der drei Kategorien eingegeben werden. Die Fragen variieren dabei in ihrem Informations- und Detaillierungsgrad. Zur Erhebung der Inputdaten werden daher rund fünf Stunden benötigt. Für die Dateneingabe selbst werden weitere 30 Minuten veranschlagt.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet (Testversion):
www.oegnb.net/tqb.htm

EntwicklerInnen

- ÖGNB - Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

Zusammenfassung der Toolanalyse TQB

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse	✓	Bewertung von Bestandsbauten
Planung	✓	Bewertung von geplanten Gebäuden
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	über Qualitätspunkte

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität	✓	im Punkt Standort und Ausstattung
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Berücksichtigung des Energiebedarfs
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung erneuerbarer Energieträger
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Stellplatzangebot und Öffentlichem Verkehr
Technische Infrastruktur	✓	im Rahmen der Ausstattungsqualität
Soziale Infrastruktur	✓	Qualität der Nahversorgung und sozialen Infrastruktur
Abfall	✓	Recycling von Gebäudematerialien
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief WoMo Wohn- und Mobilitätskosten-Rechner



Ziel des Tools

Ziel des deutschen WoMo-Rechners ist es, die tatsächliche finanzielle Belastung von privaten Haushalten über Wohn- und Mobilitätskosten sichtbar zu machen, die an unterschiedlichen Wohnstandorten in Hamburg und dessen Umgebung entstehen können. Zudem soll die Transparenz der Wohn- und Mobilitätskosten gefördert werden.

Erfasste Themenfelder	
Energieeinsparung und -effizienz	✓
Erneuerbare Energieträger	✓
Raumplanungsbezug	✓
Mobilität	✓
Bewertung und Optimierung	✓

Erzielbare Ergebnisse

Der WoMo-Rechner ermittelt die Wohn- und Mobilitätskosten für einen bestimmten Haushaltstyp an einem von dem/der Nutzer/in ausgewählten Wohnort in Hamburg. Dabei setzen sich die durchschnittlichen Wohn- und Mobilitätskosten aus verschiedenen Kostenteilen zusammen. Die Wohnkosten bestehen aus den anfänglichen Finanzierungskosten des zu prüfenden Wohnobjekts und den Wohnnebenkosten. Die Mobilitätskosten setzen sich aus den Kosten für den PKW-Besitz und die PKW-Nutzung sowie den Kosten für den öffentlichen Verkehr zusammen. Der Rechner bietet eine graphisch unterstützte Aufschlüsselung der Wohn- und Mobilitätskosten sowie ein Gesamtergebnis an (siehe Abbildungen).

Methode

Aus den durch die EntwicklerInnen recherchierten oder erhobenen Daten zur Energie-, Mobilitäts- und Wohnstruktur wurden in einem ersten Schritt wohn- bzw. haushaltstypische Durchschnittswerte ermittelt.

Diese Werte können beispielsweise die Mobilitätskosten einer Familie an einem bestimmten Standort bei einer gewissen Haushaltsgröße widerspiegeln. In einem weiteren Schritt können mit Hilfe des WoMo-Rechners individuelle Angaben gemacht werden, um eine anwenderInnenbezogene Situation beschreiben zu können.

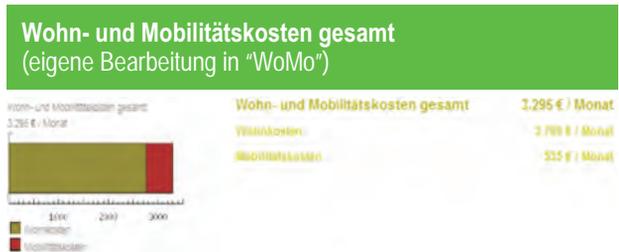
Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Um die Wohn- und Mobilitätskosten generieren zu können, nutzt der Rechner Daten über die Kosten für den Erwerb oder die Nutzung von Wohnraum, für Besitz und Betrieb von Pkws sowie die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln, die an bestimmten Wohnorten in Abhängigkeit von der Haushaltsstruktur im Durchschnitt entstehen.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem WoMo-Rechner können bestehende Standorte in Hamburg und Umgebung hinsichtlich ihrer

Wohn- und Mobilitätskosten detailliert (eigene Bearbeitung in "WoMo")



Wohn- und Mobilitätskosten geprüft werden. Das Tool ermöglicht es anschließend, unterschiedliche Standorte miteinander zu vergleichen. AnwenderInnen erhalten damit eine gute Möglichkeit, künftige Wohnmöglichkeiten und -standorte vorweg auf deren Kosten zu prüfen.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Datenerhebung gestaltet sich sehr einfach, da die benötigten Werte von den NutzerInnen leicht in Erfahrung gebracht werden können oder vom Rechner vorgegeben werden. Gleichzeitig ist der Daten-

umfang mit ca. 50 Eingabewerten wenig aufwändig, da die meisten Werte durch den Rechner vorgeschlagen werden. Bis zum Ergebniserhalt eines Standorts werden im Schnitt 30 Minuten veranschlagt.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.womo-rechner.de

EntwicklerInnen

□ HafenCity Universität Hamburg

Zusammenfassung der Toolanalyse WoMo

Einsatzmöglichkeiten

Bestandsanalyse ✓ Prüfung bestehender Standorte

Planung

Szenarien- und Vergleichsbildung ✓ Vergleich der gegenwärtigen mit möglichen Mobilitätsfolgekosten

Rating

Erzielbare Ergebnisse

Bebauung und Standortqualität ✓ Standortwahl im Ergebnis abbildbar

Graue Energie

Energiebedarf ✓ Treibstoffverbrauch

Erneuerbare Energieträger ✓ Alternativen zu fossilen Treibstoffen durch Umstieg auf Öffentlichen Verkehr

Mobilität ✓ unterschiedliches Verkehrsverhalten abbildbar

Technische Infrastruktur

Soziale Infrastruktur

Abfall

Kosten ✓ Kosten für Mobilität und Wohnen

Sozioökonomische Bewertung

Umweltbewertung

Zeithorizont

Gesamtbewertung



Die Initiative
GENUSS REGION ÖSTERREICH
hebt gezielt die Bedeutung regionaler
Spezialitäten hervor.
www.genuss-region.at



Das Österreichische
Umweltzeichen ist Garant für
umweltfreundliche Produkte und
Dienstleistungen.
www.umweltzeichen.at



Die Klimaschutzinitiative
des Lebensministeriums
für aktiven Klimaschutz.
www.klimaaktiv.at



Österreichs erstes grünes
Karriereportal für
umweltfreundliche green jobs.
www.green-jobs.at



Eine Initiative des Lebensministeriums

Ziel der Initiative „Lebensmittel sind
kostbar!“ ist es, Lebensmittelabfälle in
Österreich nachhaltig zu vermeiden
und zu verringern.
[www.lebensministerium.at/
lebensmittelsindkostbar](http://www.lebensministerium.at/lebensmittelsindkostbar)



Die Kampagne vielfaltleben trägt
bei, dass Österreich bei der
Artenvielfalt zu den reichsten
Ländern Europas gehört.
www.vielfaltleben.at



lebensministerium.at

Informationen zu Landwirtschaft,
Wald, Umwelt, Wasser und
Lebensmittel.
www.lebensministerium.at



Das Internetportal der
Österreichischen Nationalparks.
www.nationalparksaustria.at



Die Jugendplattform zur
Bewusstseinsbildung rund ums
Wasser.
www.generationblue.at



