

STEP 2025

FACHKONZEPT

ENERGIERAUMPLANUNG



Wien!
voraus

Das
Zukunftsressort

StadttWien

FACHKONZEPT

ENERGIERAUMPLANUNG

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT		7
MISSION STATEMENT		11
TEIL A - RAHMENBEDINGUNGEN DER ENERGIERAUMPLANUNG		15
A1	WARUM ENERGIERAUMPLANUNG JETZT?	17
	Klimawandel - Indikator einer globalen Krise	19
	Wachsende Städte - global zunehmende Urbanisierung	22
	Neue technologische Entwicklungen - Energiewende	23
	Herausforderungen und Lösungen im Bereich Wärmeversorgung	27
A2	ENERGIERAUMPLANUNG - WAS IST DAS?	41
	Energieraumplanung - ein Beitrag zur Lösung	43
	Ziele und Aufgaben der Energieraumplanung	44
	Schnittmengen der Energieraumplanung mit der Stadtplanung	45
	Energieraumplanung in den Nachbarländern	47
A3	WIEN MACHT SICH AUF DEN WEG	53
	Energieraumplanung auf nationaler Ebene	55
	Energieraumplanung: Strategien und Leitlinien der Stadt Wien	56
	Vorarbeiten zum Fachkonzept	66
TEIL B - STRATEGIEN UND INSTRUMENTE		69
B1	AUSGANGSSITUATION	73
	Energie (-situation) in Wien	74
	Fokus Wärmeversorgung	75
B2	GRUNDLAGEN FÜR DIE ENERGIERAUMPLANUNG IN WIEN	77
	Energienachfrage: Stadtstrukturen in Wien	80
	Angebote an Abwärme und Wärme aus Erneuerbaren	81
	Infrastruktur und Importe	88
	Handlungsoptionen für die künftige Energieraumplanung	90

B3	INSTRUMENTE DER ENERGIERAUMPLANUNG	97
	Festsetzung von Energieraumplänen	100
	Klimaschonende Stadtteil-Energiekonzepte	102
	Bewertungstools für städtebauliche Planungen	108
	Vereinbarungen und vertragliche Lösungen	109
	Räumlich differenzierte Förderungen	110
	Steuerung und Monitoring der Energieraumplanung in Wien	111
	Erste Stadtteil-Energiekonzepte für Wien	112
	ANHANG	123
	Glossar	124
	Abkürzungsverzeichnis	126
	Quellenverzeichnis	127
	Impressum	130



Abb. 1: „Eurogate - Bauplatz 1“

VORWORT



Abb. 2: Baugruppenprojekt JAspern

Stadt Wien setzt neue Maßstäbe für erneuerbare Energie und Energieeffizienz

Die globale Klimakrise ist eine der größten Herausforderungen für die Zukunft der Menschheit. Besonders betroffen von den negativen Folgen der Klimaveränderung sind die Städte, denen auch beim Klimaschutz eine besondere Bedeutung zukommt. Für die Smart City der Zukunft ist umfassender Klimaschutz eine der vordringlichsten Aufgaben. Um die ambitionierten und notwendigen klimapolitischen Ziele zu erreichen, müssen wir die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau erneuerbarer Energieträger in allen Bereichen aktiv weiterverfolgen. Neben dem Verkehrsbereich oder dem Wirtschaftssektor ist das Thema, wie wir die Häuser unserer Stadt beheizen – und vermehrt auch kühlen – wesentlich im Zusammenhang mit der Reduktion klimaschädlicher Emissionen.

Mit der Energieraumplanung schafft die Stadt Wien jetzt eine wirksame Grundlage, wie wir es bewerkstelligen, dass die Verbrennung fossiler Energien so bald wie möglich der Geschichte angehört. Denn für die Dekarbonisierung des städtischen Energiesystems braucht es eine tiefgreifende und systematische Umstellung der bestehenden Energieversorgung. Wir müssen bestehende und geplante Infrastruktur optimieren, den Energiebedarf vermehrt mit erneuerbaren Energien und Abwärme decken und den Einsatz von innovativen Energielösungen bei Neubauprojekten vorantreiben.

Um das Bevölkerungswachstum der Stadt mit den deklarierten Klimaschutzzielen zusammenzuführen, wird die Energieraumplanung künftig einen integralen Bestandteil der Stadtentwicklung leisten. Ausgehend von den grundlegenden Strategien des Stadtentwicklungsplans und den Zielen der Smart City Wien Rahmenstrategie definiert das neue Fachkonzept die Haltung Wiens zur Energieraumplanung. Die daraus resultierenden Handlungsprioritäten orientieren sich an den drei Themenfeldern „Effizienz“, „Abwärme“ und „erneuerbare Energie“, wobei hier das Thema der räumlichen Wärmeplanung im Zentrum steht.

Mit dem vorliegenden Fachkonzept legt Wien einen zukunftsweisenden Grundstein für die Entwicklung und Etablierung der Energieraumplanung in der Stadt. Energieeffizienz und die intelligente Nutzung der lokal vorhandenen Energieressourcen und Potenziale sind dabei nicht nur wichtig für den Klimaschutz, sondern auch für eine nachhaltige Raumentwicklung, sowie für die Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit des Energiesystems unserer Stadt.

Mag.^a Maria Vassilakou

Vizebürgermeisterin
Amtsführende Stadträtin für Stadtentwicklung,
Verkehr, Klimaschutz, Energieplanung und
BürgerInnenbeteiligung



© Lukas Beck



Abb. 3: Technologiezentrum Seestadt

MISSION STATEMENT

ENERGIEWENDE ALS TEIL DER PLANUNGSREALITÄT

Wie viele Energieressourcen für die Versorgung einer Region oder einer Stadt erforderlich sind und wie vorhandene, umweltfreundliche Energiequellen effizient genutzt werden können, ist u. a. eine maßgebliche Frage der Raum- und Stadtentwicklung. Die Tatsache, dass Wien im Vergleich mit den anderen Bundesländern den mit Abstand geringsten Pro-Kopf-Energieverbrauch¹ (►) aufweist, belegt die Bedeutung der Beziehung zwischen Raum und Energie: Kompakte Stadtstrukturen sind Voraussetzung für eine energieeffiziente Stadtentwicklung, deren Bebauungs-, Mobilitäts- und Nutzungsformen untrennbar mit dem Bedarf an Energie verbunden sind. In diesem Sinne wird mit dem Fachkonzept Energieraumplanung eine Brücke gebaut. Sie ermöglicht eine proaktive Verbindung der Raum- und Stadtplanung mit der Energieplanung, womit Wiens Energieressourcen deutlich effizienter genutzt werden können und ein langfristiger Umstieg auf erneuerbare Quellen unterstützt wird.

Im Jahr 2014 hat Wien im Stadtentwicklungsplan 2025 (STEP) erstmals das Thema Energieraumplanung als Ziel formuliert.

Indem die Energieraumplanung dem komplementären Wirken von Raum- und Energiefragen Rechnung trägt, bildet sie einen wesentlichen Baustein in der Entwicklung einer integralen, ressourcenbewussten Planungspraxis. Damit leistet Wien nicht nur einen offensiven Beitrag zum Klimaschutz, sondern schafft auch einen zukunftsfähigen Entwicklungsrahmen zur Bewältigung der Herausforderungen, die aus der dynamischen Entwicklungssituation hervorgehen.

In den kommenden Jahren wird ein moderates Bevölkerungswachstum erwartet. Gleichzeitig hat sich die Stadt mit der Smart City Wien Rahmenstrategie die weitgehende Dekarbonisierung (►) des Energiesystems bis 2050 zum Ziel gesetzt. Um das Wachstum mit dem Dekarbonisierungsziel zusammenführen zu können, wird die Energieraumplanung künftig einen integralen Bestandteil der Stadtentwicklung bilden. Ausgehend vom STEP

2025, der im Bereich Energieraumplanung an die Bedürfnisse des jeweiligen Standorts angepasste Systemlösungen für Energie und Infrastruktur fordert und bereits konkret die Erarbeitung eines Fachkonzeptes „Integrierte Energie-Raum-Planung“ vorgibt, schafft das vorliegende Fachkonzept dafür die Voraussetzung. Aufbauend auf den Zielen der Smart City Wien Rahmenstrategie (SCWR) und der Energierahmenstrategie 2030 für Wien sowie des Klimaschutzprogramms der Stadt Wien werden die Bausteine des Fachkonzeptes dargestellt. Die daraus resultierenden Handlungsprioritäten orientieren sich an den drei Themenfeldern „Effizienz“, „Abwärme“ (►) und „erneuerbare Energie“, wobei hier das Thema der räumlichen Wärmeplanung besonders hervorzuheben ist.

In diesem Fachkonzept sollen die Hintergründe, das strategische Potenzial und die damit einhergehenden Handlungsspielräume und Instrumente der Energieraumplanung veranschaulicht werden.

Das Fachkonzept Energieraumplanung verfolgt einen integrierten und dynamischen Ansatz: Es soll kein statisches Produkt sein, sondern ein produktives Konzept, das kontinuierlich und gemeinsam mit den planenden AkteurInnen weiterentwickelt und umgesetzt werden will.

¹ Vgl. Energiebericht der Stadt Wien, Daten 2015, 2017, S. 60

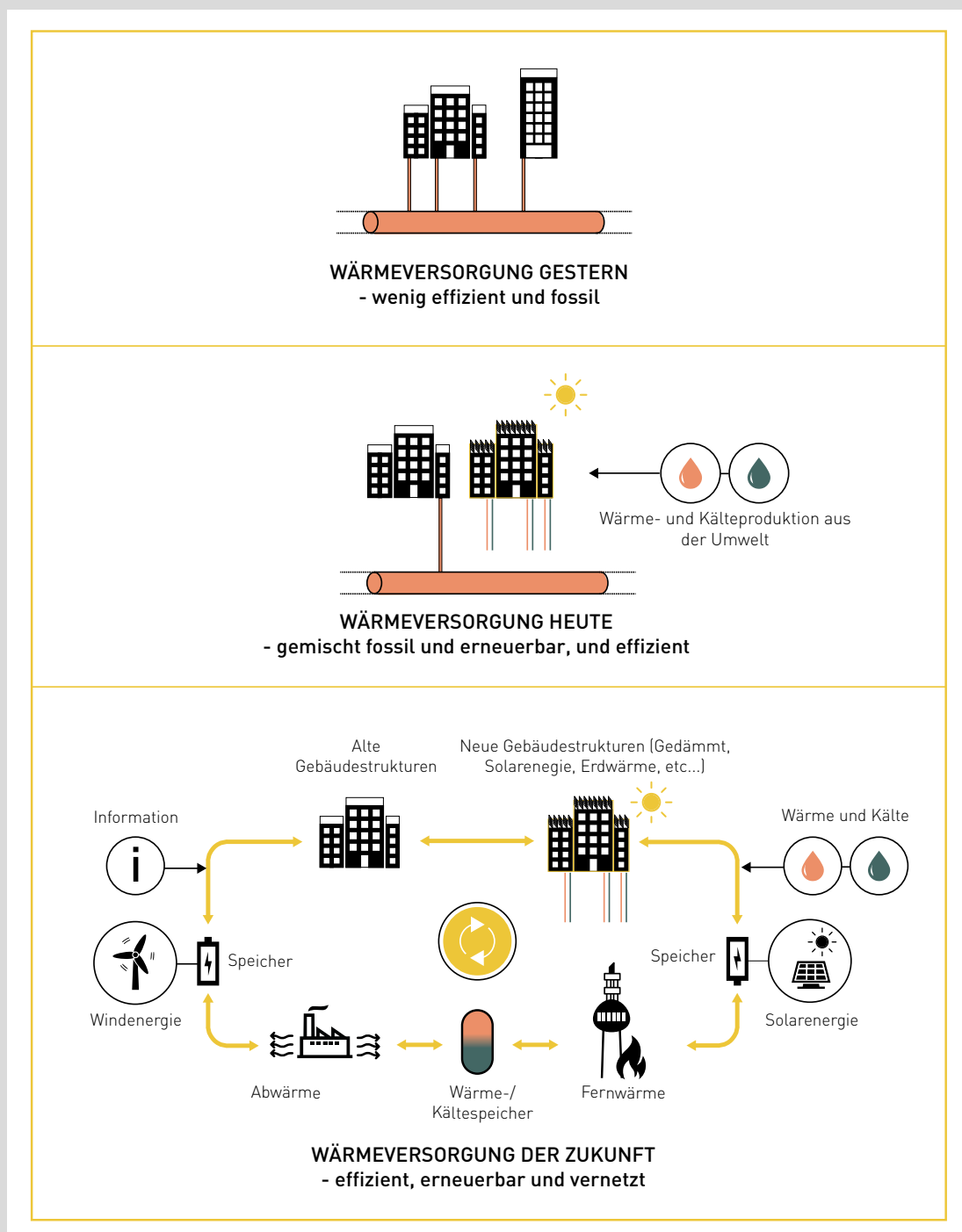


Abb. 4: Wärmeversorgung gestern, heute und morgen

RAHMEN- BEDINGUNGEN DER ENERGIERAUM- PLANUNG



Abb. 5: Passivwohnhaus Schellenseegasse

WARUM ENERGIE- RAUMPLANUNG JETZT?

A1

Durch den massiven Ausstoß v. a. von Kohlendioxid (CO₂ (►)) bewegt sich die Menschheit am Rande einer großen Klimakatastrophe, die nun durch das wegweisende Abkommen von Paris (siehe Kapitel A.1., Seite 20) abgewendet werden soll. Gleichzeitig wachsen Städte weltweit und sind schon heute für den größten Teil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Will man die Klimakrise abwenden, muss man daher Lösungen für die Energieversorgung von Städten entwickeln, die auf der Nutzung von CO₂-armen Technologien basieren. Damit kommt auf Städte weltweit eine große Herausforderung zu. Viele interessante neue Technologien können diesen Wandel unterstützen. Auch in Wien zeigen Beispiele, wie zukunftsfähige Lösungen aussehen können. Der Wandel kann durch eine Erweiterung der Stadtplanung um das Thema Energie unterstützt werden. Energieraumplanung kann langfristig die richtigen und effizienten Rahmenbedingungen für ökologische und leistbare Städte schaffen.

Im folgenden Kapitel werden die globalen Trends, die Herausforderungen an die lokale Infrastruktur und der Weg Wiens zur Formulierung einer entsprechenden Antwort erklärt und dargestellt.

KLIMAWANDEL – INDIKATOR EINER GLOBALEN KRISE

Unter Klimawandel wird vor allem die drastische Erwärmung des Systems Erde durch anthropogene Einflüsse verstanden. Die erhöhte Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre, die vor allem durch die weltweite Zunahme an motorisiertem Verkehr, die Verwendung fossiler Energien für die Wärme- und Stromerzeugung und der voranschreitenden Industrialisierung angetrieben wird, führt zu einem Abschmelzen der polaren Eiskappen sowie von Gletschern und einem damit verbundenen Anstieg des Meeresspiegels. Zudem tritt ein erhöhtes Risiko an Extremwetterphänomenen auf.

Gepaart mit stetigem Bevölkerungswachstum, zunehmender Urbanisierung, einer global in Erscheinung tretenden Umweltverschmutzung und einer weltweiten Ressourcenverknappung fordern die Folgen des Klimawandels ein Umdenken in der Gesellschaft und der Politik. Mit Strategien wie dem Kyoto-Protokoll und dem Pariser Klimaschutzabkommen verpflichten sich Staaten weltweit zur Reduktion der Treibhausgasemissionen (►) sowie zur Eindämmung der Klimaerwärmung.

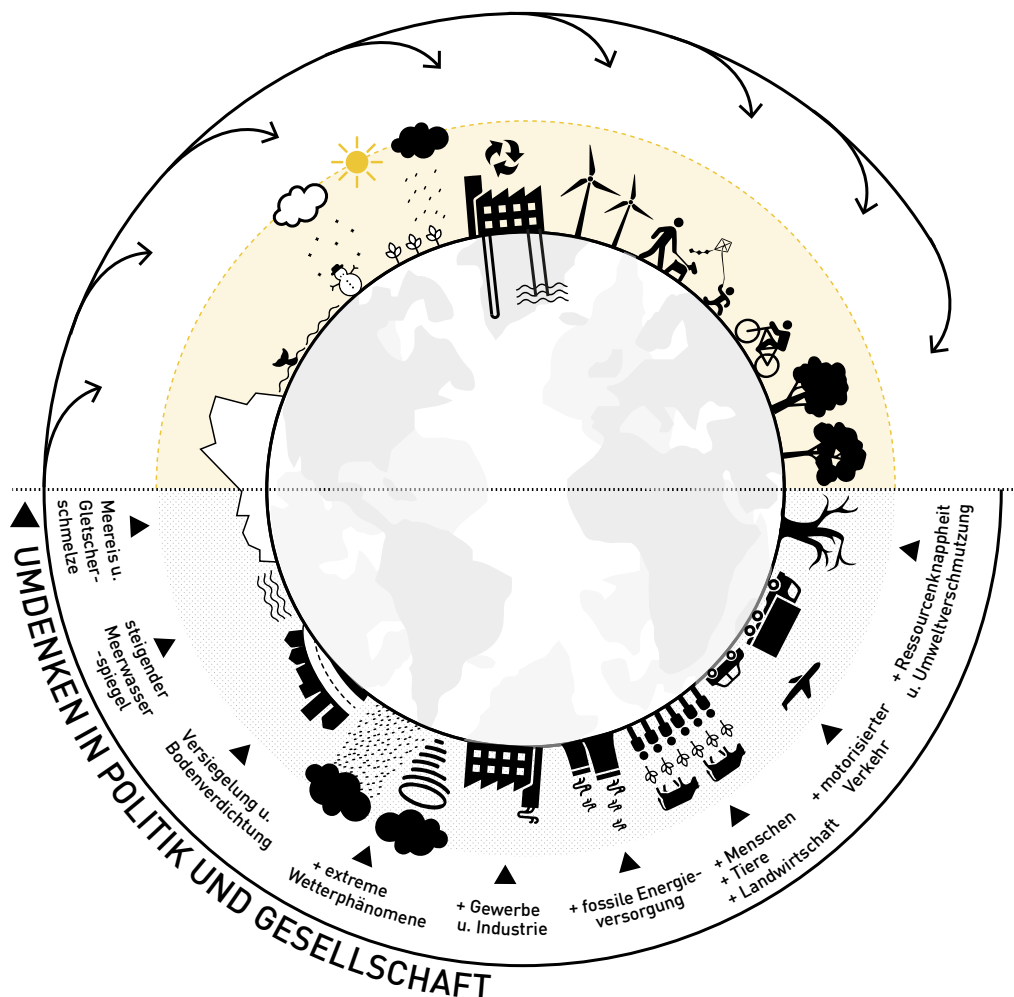


Abb. 6: Klimawandel – Indikatoren und Ziele

UN-Klimakonferenz in Paris 2015 (COP 21)²

Auf der 21. UN-Klimakonferenz in Paris im Jahr 2015 konnten sich erstmals fast alle UN-Staaten auf gemeinsame Ziele zur Bekämpfung des Klimawandels einigen. Oberste Prämisse ist die Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C, im Idealfall auf 1,5 °C, verglichen mit dem vorindustriellen Zeitalter. Die EU hatte im Vorfeld zur Untermauerung der Verhandlung bereits Ziele für 2030 festgelegt (siehe „Ziele der Europäischen Union“). Am 4.10.2016 wurde das Klimaabkommen im EU-Parlament ratifiziert und trat mit Anfang November 2016 in Kraft. Nunmehr gilt es, **durchgreifende Maßnahmen zur Dekarbonisierung** (►) festzusetzen, die alle fünf Jahre überprüft und nötigenfalls verschärft werden.

UN-Aktionsplan „Agenda 2030 für eine nachhaltige Entwicklung“³

Nachhaltigkeit definiert ein Handlungsprinzip, bei dem es u. a. um die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit eines Systems geht.

Klimaschutz wird als wesentliche Komponente zur Bewahrung unseres Ökosystems verstanden. Kernstück der Agenda 2030 sind die nachfolgend genannten 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung mit ihren 169 Unterzielen (siehe Abb.7) . Sie tragen der wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Dimension der nachhaltigen Entwicklung in ausgewogener Weise Rechnung und führen zum ersten Mal Armutsbekämpfung und nachhaltige Entwicklung in einer Agenda zusammen. Damit wird auch das **Energiethema integraler Bestandteil einer ganzheitlich gedachten Strategie**.

Ziele der Europäischen Union

Im Herbst 2014 legte der Europäische Rat eine, gegenüber den bis 2020 geltenden 20-20-20-Zielen, deutlich ambitioniertere Agenda, die Zieltrias für Energie und Klimaschutz, bis 2030 fest (Strategie „Ein Rahmen für die Klima- und Energiepolitik im Zeitraum 2020-2030“), welche zurzeit neu verhandelt wird (deren Ziel ist die weitere Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energie sowie der Energieeffizienz):



Abb. 7: Das Fachkonzept adressiert 4 von 17 Zielen für eine nachhaltige Entwicklung laut dem UN-Aktionsplan

- Die **Treibhausgasemissionen** (►) sollen um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Wert von 1990 sinken.
- Der Anteil **erneuerbarer Energie** soll auf mindestens 32 Prozent steigen.
- Der Primärenergieverbrauch (►) soll durch **Steigerung der Energieeffizienz** um 32,5 Prozent gegenüber dem Trend gesenkt werden.

Außerdem einigte sich das EU-Parlament im Februar 2017 auf einen **Reduktionspfad im EU-Emissionshandel** im Zeitraum 2021 bis 2030. Demnach soll die Menge an Zertifikaten stärker als bisher nun jährlich um 2,2 Prozent verringert werden. Derzeit ist der Preis für CO₂-Zertifikate im Steigen begriffen.

² Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 9

³ <https://www.bundestkanzleramt.gv.at/nachhaltige-entwicklung-agen-da-2030>, abgerufen am 06.07.2018

WACHSENDE STÄDTE – GLOBAL ZUNEHMENDE URBANISIERUNG

Laut Prognosen werden 2050 knapp zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben.⁴ Auch in Österreich zeichnet sich diese Tendenz ab. Bereits heute ist Wien die sechstgrößte Stadt der EU. Aktuellen Prognosen zufolge wird Wien voraussichtlich im Laufe der nächsten zehn Jahre wieder zwei Millionen EinwohnerInnen zählen.⁵ Allerdings dürfte die Wiener Bevölkerung, nach einer Phase der demographischen Verjüngung, in Zukunft auch wieder etwas altern.⁶ Diese Entwicklungen schaffen neue Anforderungen an die soziale und technische Infrastruktur, wie Betreuungs- und Bildungseinrichtungen, den öffentlichen Verkehr, den Wohnungsbau und die Energiebereitstellung. Dabei besteht das Ziel, das Wachstum ohne einen höheren Verbrauch von fossiler Energie zu bewältigen.

⁴ <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Key-Facts.pdf>, abgerufen am 15.4.2019

⁵ <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/prognose>, abgerufen am 23.11.2018

⁶ Bauer, Fendt, Haydn, Remmel, Seibold MA 23 (Hrsg.) (2018): Kleinstädtische Bevölkerungsprognose Wien 2018, Statistik Journal Wien 1/2018.

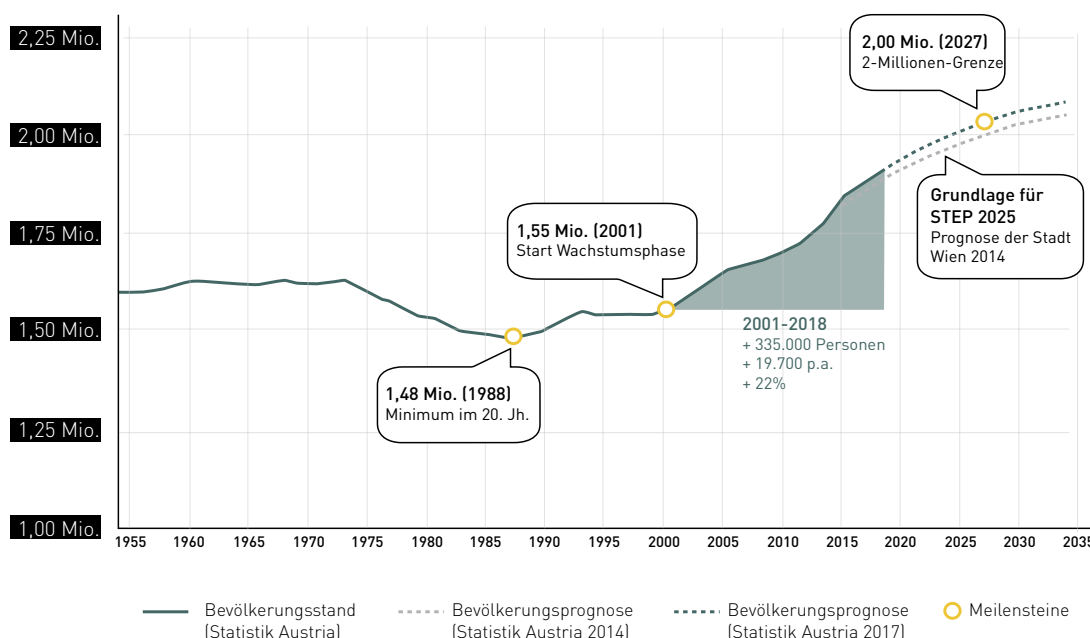


Abb. 8: Wachstumsprognose für Wien

NEUE TECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNGEN – ENERGIEWENDE

Global gesehen steht das gesamte Energiesystem vor einem tiefgreifenden Wandel. Weltweit wird der schrittweise und vollständige Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energie forciert, um den Ansprüchen des Pariser Klimaabkommens gerecht zu werden. Vor allem urbane Gebiete spielen dabei eine Schlüsselrolle. Durch die zunehmende Urbanisierung wird der städtische Energiebedarf in den nächsten Jahren weiter ansteigen. Somit bestimmt die ökologische Zukunftsfähigkeit von urbanen Gebieten die Zukunft des Klimas weltweit.

Städte bieten die besten Voraussetzungen für nachhaltige Energielösungen. Gerade die dichte Bebauung von urbanen Strukturen ermöglicht einen geringen Energieverbrauch bei Gebäuden und kurze Distanzen, die durch öffentlichen sowie umweltfreundlichen Verkehr zurückgelegt werden können. Das ist mit ein Grund, weshalb der Pro-Kopf-Energieverbrauch (►) von Städten meistens niedriger ist als in ländlichen Regionen: Wien hat mit ca. 20.000 kWh/Jahr den mit Abstand geringsten Pro-Kopf-Endenergieverbrauch (►) im Vergleich mit den restlichen Bundesländern. Diesen Umstand verdankt die Stadt Wien nicht zuletzt dem dichten Gebäudebestand, ihrem hohen Gebäudestandard im Neubau, dem flächendeckenden öffentlichen Verkehrsnetz und einer vorausschauenden Stadtplanung. Letztendlich hängt der Energieverbrauch stark davon ab, in welcher Art und Weise die Stadt gestaltet ist.

Fast 40 Prozent der Endenergie wird für Heizung und Warmwasser gebraucht. Damit ist dieser Sektor der größte Energieverbraucher der Stadt, gefolgt vom Verkehr, der rund ein Drittel der Energie benötigt und mit noch höheren CO₂-Emissionen (►) verbunden ist.

Wiens zukunftsfähige Energiepolitik muss daher ein nachhaltiges Energiesystem weiterentwickeln, das den Dekarbonisierungspfad konsequent geht, sich durch ein hohes Maß an Versorgungssicherheit, stabile und sozial verträgliche Energiepreise und ein deutlich gesenktes Niveau an Umweltbelastungen auszeichnet.

Um das Potenzial von städtischen Strukturen besser auszuschöpfen, braucht es angepasste Rahmenbedingungen, die durch vorausschauende Energieraumplanung unterstützt werden. Bereits bei der Planung lässt sich der Grundstein für die Umsetzung nachhaltiger Energielösungen legen. Eine frühzeitige Einbindung von Energiefragen bei der Stadtplanung ermöglicht nachhaltige und vor allem auch konkurrenzfähige Energielösungen.

TECHNISCHE REVOLUTION

Der Umbau des Energiesystems bedeutet mehr als einen reinen Energieträgerwechsel und ist daher nur durch erhebliche technologische Innovationen erreichbar. Das Energiesystem der Zukunft ist gekennzeichnet durch mehr Flexibilität, erneuerbare, vermehrt dezentrale Erzeugung, neue Anforderungen an die Infrastruktur, die Einbindung von KonsumentInnen und neue Geschäftsmodelle für AnbieterInnen und DienstleisterInnen. Der Systemwechsel benötigt deshalb integrierte Lösungen für die Erzeugung, die Verteilung, die Speicherung und den Verbrauch von Energie. Zentrale Treiber sind die Digitalisierung, aber auch gesellschaftliche Trends wie Sharing Economy oder Verhaltensänderungen von EnergieverbraucherInnen, die zunehmend auch die Rolle von EnergieproduzentInnen einnehmen. Wichtig ist dabei, im Sinne der Smart City Ziele zu gewährleisten, dass alle sozialen Gruppen berücksichtigt werden und neue Lösungen hinsichtlich der BenutzerInnenfreundlichkeit gestaltet werden.

Die Energieversorgung der Zukunft wird verstärkt dezentrale und erneuerbare Energiequellen (erneuerbare Energien und Abwärme (►)) nutzen. Verteilsysteme mit Strom aus erneuerbarer Energie und Speichern, sowohl kurzfristig als auch saisonal, sowie zentrale und auch dezentrale Wärmepumpen, stellen dabei Schlüsseltechnologien für die effiziente Nutzung dieser Energiequellen dar. Die Integration von Speichern ermöglicht eine zeitliche Anpassung von Angebot und Nachfrage. Strom- und Gas-

netze sind in Zusammenhang mit Wärme- und Kältenetzen zu denken. Eine ganzheitlich gedachte und konsequent umgesetzte Energieraumplanung kann die Entwicklung von optimierten Wärme- und Kälteversorgungskonzepten unterstützen.

EFFIZIENZKURS WEITERFÜHREN

Verbrauchsreduktion und Energieeffizienz sind unabdingbare Voraussetzungen für die Energiewende (►) und Dekarbonisierung (►) des Energiesystems.

Wesentlich dabei ist die umfassende Sanierung (►) des Gebäudebestands durch die Verbesserung der Qualität der Gebäudehüllen und der Heizungsanlagen sowie die Vermeidung von Reboundeffekten. Wien hat einen hohen Altbaubestand: Rund ein Viertel der Gebäude stammt aus der Nachkriegszeit (1945-1970) und etwa 20 Prozent der Gebäude wurden noch vor 1900 erbaut. Lediglich 10 Prozent aller Gebäude zählen zum Neubau (Errichtung ab 2001). Im Zentrum steht die Verbesserung von Gebäudehüllen durch hocheffiziente und idealerweise ökologische Dämmstoffe in Kombination mit effizienten, kostengünstigen Haustechniksystemen auf Basis von erneuerbarer Energie und Abwärme (►). Objektübergreifende und quartiersorientierte Lösungen führen zu deutlich effizienteren Ergebnissen, als die Sanierung von einzelnen Gebäuden. Neben dem Wärmebedarf erhält der Kühlbedarf immer mehr an Bedeutung, angesichts zunehmender Hitzeperioden in den Sommermonaten.

Beim Neubau verfolgt Wien bereits hohe Effizienzstandards und ist auch international führend bei der Umsetzung von Passiv-, Niedrigstenergie- (►) und Plus-Energie-Gebäuden. Frühzeitige und intelligente Energieplanung fördert darüber hinaus eine optimale Nutzung vor Ort verfügbarer, erneuerbarer Energieträger und Abwärme (►).

ENERGIEQUELLEN DER STADT AUSSCHÖPFEN

Knappe Produktionsflächen in der Stadt erfordern eine umfassende Nutzung der vorhandenen vielfältigen Abwärme- (►) und erneuerbaren Energiequellen. Es geht darum, alle Potenziale zur Energiegewinnung auszuschöpfen, sei es aus Sonne, Geothermie, Abwärme (►), Umgebungswärme (►) oder auch Abfall.

Besonders die emissionsfreie Produktion von Sonnenenergie eignet sich im Stadtraum mit vielen versiegelten Flächen und Dächern besonders. Auch Wien hat ein sehr hohes Potenzial: Theoretisch wären viele Dachflächen in Wien für die Erzeugung von Sonnenenergie nutzbar und über 2.200 Sonnenstunden im Jahr sorgen für gute Erträge. Bauwerksintegrierte Lösungen ermöglichen zudem eine architektonische Einbindung und gleichzeitige Mehrfachnutzungen, wie beispielsweise die Kombination von Photovoltaikmodulen als Verschattungselemente zur Vermeidung von Überhitzung. Daneben herrschen im Raum Wien besonders günstige Bedingungen für die Nutzung von Grundwasser sowie oberflächennaher Erdwärme für Heizzwecke. Außerdem liefern betriebliche und industrielle Prozesse zahlreiche Abwärmequellen, die allen voran bei Quartierslösungen optimal eingebunden werden können. Meistens kommen Wärmepumpen zur Anhebung des Temperaturniveaus zum Einsatz. Wärmepumpen sind in mehrfacher Hinsicht eine vielversprechende Technologie: Mit ihnen kann der gesamte Wärmebedarf für Raumheizung und Warmwasserbereitung, ebenso wie der Kühlbedarf eines Gebäudes auf ressourcenschonende und umweltfreundliche Weise gedeckt werden.

DIE STADT ALS ENERGIESPEICHER UND ENERGIESCHWAMM NUTZEN

Speichertechnologien, die sowohl elektrische als auch thermische, mechanische, chemische und elektrochemische Speicher umfassen, sind wichtige Bausteine für ein nachhaltiges Energiesystem.

Zudem befinden sich in Städten viele Energieanwendungen (z.B. Kühlhäuser etc.), die flexibel auf das aktuelle Energieangebot reagieren und somit wie ein Schwamm Überschüsse aufnehmen und verzögert wieder abgeben können (so kann etwa eine mit Überschussstrom aus einer Windkraftanlage aufgewärmte Betondecke mehrere Tage Wärme abgeben, ohne nachgeheizt zu werden).

Angesichts der schwankenden Verfügbarkeit von erneuerbaren Energien braucht es künftig intelligente Speichersysteme, die flexibel auf Energieangebot und -nachfrage reagieren können. Energiespeicher ermöglichen nicht nur eine zeitlich unabhängige Überbrückung, sondern auch die Transformation der Energieformen über die Sektorgrenzen von Strom, Wärme und Mobilität hinweg. Zusätzlich lässt sich mit Speichersystemen die Wirtschaftlichkeit von Technologien verbessern und dadurch der Anteil erneuerbarer Energien an Produktion und Verbrauch erheblich erhöhen. Energieraumplanung löst dabei die Herausforderung der räumlichen Koordinierung und unterstützt somit die Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit des Energiesystems.

Vielversprechende Speichertechnologien sind dabei die Bauteilaktivierung zur Gebäudetemperierung (= Heizen und Kühlen), die durch die Nutzung von Beton als Energiespeicher eine Anpassung des Heizenergiebedarfs an das Angebot erneuerbarer Energien ermöglicht, aber auch die Gebäude selbst, als smarte energieflexible Gebäude, die sich dem Energieangebot anpassen können und zum Beispiel bei Stromüberschuss aus Wind oder Sonne Warmwasser aufbereiten. Zudem ist das Erdreich ein wichtiger thermischer Speicher, der in Kombination mit Wärmepumpen und Erdsonden saisonal Wärme- und Kälteanwendungen ermöglicht. Darüber hinaus können Elektrofahrzeuge mit erneuerbarem Strom betrieben werden und als flexible Speicher eine wichtige Rolle im intelligenten Stromsystem der Zukunft einnehmen.



Abb. 9: Boutiquehotel Stadthaus

VIelfältige Akteurinnen und Akteure gestalten die Energiezukunft

Immer mehr engagierte Menschen und Betriebe gestalten die Energiewende (►) mit, betreiben Energieanlagen oder setzen innovative Energieprojekte um. Dadurch ergeben sich attraktive Synergien, die es zu identifizieren und zu nutzen gilt. Eine Herausforderung dabei ist die optimale Vernetzung der betroffenen und beteiligten AkteurInnen.

Eine wichtige Entwicklung stellen kleine, lokale Wärme- und Kältenetze dar, die Haushalte und Betriebe mit Energie versorgen und individuell gesteuert werden können. Sie erhöhen dadurch die Systemeffizienz, reduzieren Verluste und verbessern die Integration von erneuerbaren Energieträgern.

Darüber hinaus erschließen Energieprojekte neue Potenziale zur BürgerInnenbeteiligung. Sie vereinen planerisches und zivilgesellschaftliches Engagement und bieten einen idealen Rahmen, sich vor Ort für den Umbau der Energieversorgung zu engagieren. Durch die Beteiligung von Privatpersonen und Einbeziehung weiterer gesellschaftlicher und

wirtschaftlicher AkteurInnen steigt zudem die Akzeptanz für neue Energieprojekte.

ENERGIEREGIONEN VERSTÄRKEN STADT-LAND-BEZIEHUNG

Die nachhaltige Energieversorgung kann nicht ausschließlich innerhalb der eigenen Stadtgrenzen erfolgen, sondern braucht sektorübergreifende und interkommunale Anstrengungen. Stadt und Umland sind funktional eng miteinander verbunden und profitieren von der gegenseitigen Austauschbeziehung.

Das städtische Umland kann ein wichtiger Produzent von erneuerbaren Energien sein, allen voran die Erzeugung von Strom aus Wind und Wasserkraft im Wiener Umland. Denn in einer

dicht bebauten Stadt wird die Erzeugung von erneuerbaren Energien erschwert. Das Land hingegen profitiert als Anbieter von Strom aus erneuerbaren Quellen davon, dass der Anteil von Strom im Energiemix in Zukunft weiter zunehmen und so vermehrt auch für Mobilität und Wärmebereitstellung im städtischen Raum eine wichtige Rolle spielen wird.



Factbox

Green Energy Lab und regionale Kooperationen

Das neu entstehende „Green Energy Lab“ ist das größte jemals genehmigte Innovationsprojekt für die Entwicklung und Demonstration grüner Energietechnologien am Weg zu 100 Prozent erneuerbarem Strom und Wärme in Österreich. Diese Vorzeigeregion Energie des Klima- und Energiefonds soll insgesamt über 100 Unternehmens- und Forschungspartner in 31 Teilprojekten im Wert von 150 Millionen Euro umfassen. Das Green Energy Lab wird von Wien Energie, Energie Steiermark, EVN und Energie Burgenland getragen sowie von der Energie- und Umweltagentur Niederösterreich und dem steirischen Green Tech Cluster unterstützt.

Zur Erreichung energiepolitischer Zielsetzungen ist die Kooperation mit verschiedensten AkteurInnen auf unterschiedlichen

Ebenen notwendig. Um neben dem Nutzen für den eigenen Bereich auch Einfluss auf übergeordnete Rahmenbedingungen nehmen zu können, werden (über-)regionale Kooperationen mit anderen Städten, Bundesländern und ForschungspartnerInnen forciert. Im Rahmen eines fachlichen Austausches zum Thema Energieraumplanung wird eine gemeinsame regionale und überregionale Sichtweise angestrebt. Mit der Beteiligung an nationalen und internationalen Forschungsprojekten sowie an der Planungsgemeinschaft Ost (PGO Arbeitskreis Klima und Energie) pflegt die Stadt Wien daher sowohl stadtinterne Kooperationen mit Betrieben als auch einen (über-)regionalen Austausch



www.greenenergylab.at

HERAUSFORDERUNGEN UND LÖSUNGEN IM BEREICH WÄRMEVERSORGUNG

Für die zukünftige Energie- und Wärmeversorgung ergibt sich u. a. durch diese neuen Technologien und sich ändernde räumliche Strukturen eine Vielzahl an Herausforderungen.

HERAUSFORDERUNGEN

Die zukünftigen Wärmedichten (►) werden sich lokal unterschiedlich stark entwickeln

In Gebieten mit guten Voraussetzungen für Sanierungen bzw. in Neubaugebieten wird die Wärmedichte (►) deutlich sinken. Gleichzeitig werden die Verdichtung der Bebauung sowie sanierungshemmende Faktoren, wie etwa der Denkmalschutz in der Bestandsstadt, die Wärmedichte (►) tendenziell stützen (siehe auch Abb. 10).

Erhöhter Druck auf eine Entflechtung paralleler leitungsgebundener Infrastrukturen

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden die Absatzmengen und damit die Erlöse der Energieversorger mindern, die Energie über rohrleitungsgebundene Infrastruktur (Fernwärme (►) und Erdgas) liefern. Gleichzeitig sind die Fixkosten für den Betrieb des bestehenden Netzes kaum in größerem Ausmaß reduzierbar. Das wird – in räumlich unterschiedlichem Ausmaß – den Druck auf eine Entflechtung paralleler leitungsgebundener Infrastrukturen erhöhen, um langfristig ökonomisch nachhaltige Netze zu erhalten.

Der Kältebedarf wird deutlich zunehmen

Die zunehmenden sommerlichen Temperaturen und vor allem lang anhaltende Hitzeperioden werden

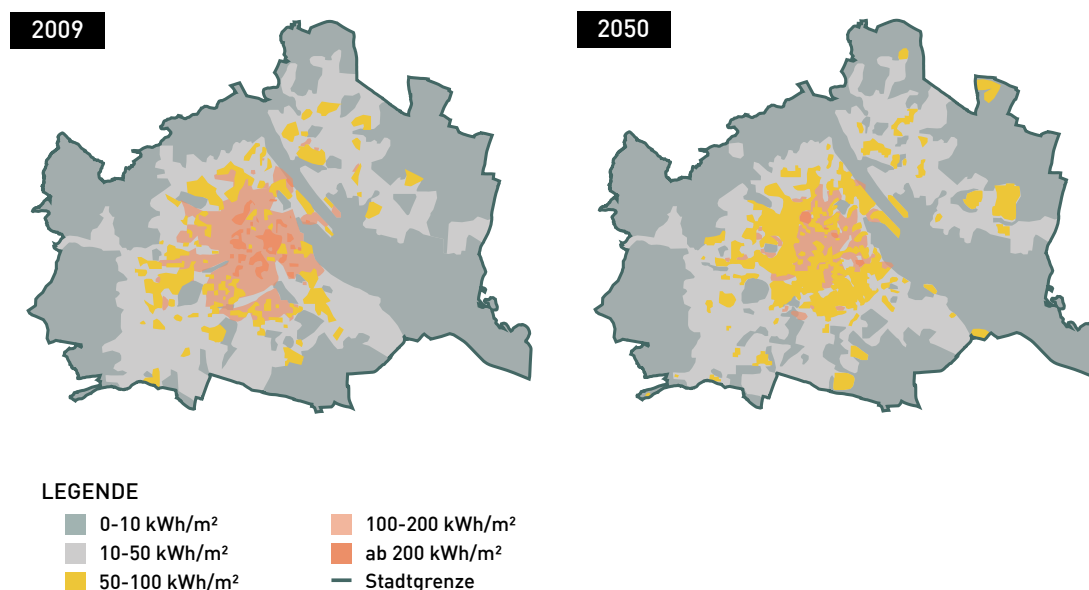


Abb. 10: Simulation der Wärmebedarfsdichte für die Jahre 2009 und 2050 (Basis STEP 2005)

den Energiebedarf für Kühlung steigen lassen. Durch abgestimmte Maßnahmen an den Gebäuden, der Haustechnik und der bestehenden bzw. geplanten Infrastruktur soll der zusätzliche Aufwand für Energie und Investitionen minimiert werden.

Bestmögliche Nutzung von Abwärme (►) und erneuerbarer Energie vor Ort

Nur durch intensive und optimierte Nutzung der vorhandenen erneuerbaren Energien und Abwärmequellen vor Ort kann ein Verzicht auf fossile Energien gelingen.

INNOVATIVE LÖSUNGEN ENERGIEEFFIZIENTER WÄRME- UND ENERGIEVERSORGUNG

In Wien existieren bereits jetzt viele Beispiele für innovative, energieeffiziente Lösungen der Wärme- und Energieversorgung. Eine laufende Sammlung

von Vorzeigeprojekten aus Österreich bzw. Europa wird durch die MA 20 – Energieplanung aufgebaut und publiziert. Hervorzuheben sind vor allem Beispiele, die auch **gebäudeübergreifend konzipiert** sind, also ebenso soziale, ökologische und ökonomische Kriterien mitberücksichtigen. Wichtig ist die Betrachtung der **Lebenszykluskosten** der Energieversorgungslösungen. Durch die breitere Anwendung von Energieraumplanung können solche Lösungen in Zukunft vermehrt und besonders wirtschaftlich umgesetzt werden.

Weitere Beispiele finden Sie unter:
<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/beispiele/>

Städtetaugliche Energielösungen am Weg in die Dekarbonisierung

Ein nachhaltiges Energiesystem im städtischen Kontext braucht:

- Energieeffiziente Gebäude und Quartiere
- Bestmögliche Nutzung erneuerbarer Quellen und Abwärme (►) vor Ort
- Flexibilität, damit die zusätzliche notwendige Energie dann gebraucht wird, wenn Überschüsse aus erneuerbarer Energie (z.B. Photovoltaik und Wind) vorhanden sind
- Lösungen die gänzlich emissionsfrei oder zumindest emissionsarm sind
- Quartiersübergreifende und gebäudeintegrierte Lösungen, um

Gleichzeitigkeiten von Energiebedarf und -nachfrage zu nutzen

- Die optimale Nutzung bestehender Infrastrukturen
- Planungen für den möglichen Import erneuerbarer Energien (Stichworte: „grüner Strom“ und „grünes Gas“)
- Energiekonzepte, die den Bereich Mobilität einbinden

Ausgehend von den o.g. Notwendigkeiten von städtetauglichen Energielösungen werden nachfolgend auszugsweise einige Beispiele vorgestellt.

Energieeffiziente Gebäude

BÜROHOCHHAUS DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT WIEN

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr/Sanierung: 2014

Hauptnutzung: Bürogebäude

Bruttogrundfläche: 7.322 m²

Energieeffizienzklasse:

Heizwärmebedarf: 3,4 kWh/m²a

Kühlbedarf: 2,5 kWh/m²a

Beleuchtungsenergiebedarf: 5,6 kWh/m²a

Energiebedarf für Luftförderung: 1,0 kWh/m²a

Primärenergiebedarf total: 82,0 kWh/m²a



Abb. 11: Bürohochhaus der TU-Wien

INNOVATION

- Die im Jahresmittel in den elf Stockwerken benötigte Energie wird direkt am Haus gewonnen und abgedeckt.
- Wärme-, sonnenschutz- und lichttechnisch optimierte Fassaden
- Fassade mit Österreichs größter fassadenintegrierter Photovoltaikanlage
- Detaillierte Abstimmung von unzähligen Komponenten

Das ehemalige Chemie-Hochhaus der Technischen Universität Wien am Getreidemarkt wurde im Zuge eines Forschungsprojekts zu einem weltweit einmaligen Vorzeigebauwerk generalsaniert. Der zukunftsweisende Plus-Energie-Standard sieht vor, dass ein Gebäude über das Jahr gerechnet mindestens so viel Energie selbst erzeugt, wie es benötigt.

Weltweit einzigartig ist das Projekt aufgrund der Umsetzung dieses Standards in einem bestehenden Hochhaus und seines Anspruchs, nicht nur die Energie für den Gebäudebetrieb, also etwa für Lüftung, Beleuchtung, Heizung und Kühlung, direkt am Standort bereitzustellen, sondern auch für die gesamte Nutzung durch die etwa 800 MitarbeiterInnen und Studierenden – vom PC bis hin zur Kaffeemaschine.

Die positive Energiebilanz des elfstöckigen Büro- und Lehrgebäudes wird durch eine weit über den Passivhausstandard hinausgehende Optimierung der Gebäudehülle und des Stromverbrauchs sowie Österreichs größte gebäudeintegrierte Photovoltaikanlage erreicht. Dank der Optimierung von insgesamt über 9.300 Einzelkomponenten kann der um bis zu 93 Prozent reduzierte Energiebedarf – ohne Komfortverlust – nun über die Dach- und fassadenintegrierte Photovoltaikanlage sowie durch Energierückgewinnung der Aufzugsanlage vollständig abgedeckt werden.

WOHNHAUSANLAGE „U31“



Abb. 12: Wohnhausanlage „U31“

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr: 2010

Hauptnutzung: Wohngebäude

Anzahl Wohnungen: 46

Bruttogrundfläche: 6.427 m²

Energieeffizienzklasse:

A++

Heizwärmebedarf: 14,2 kWh/m²a

„U31“ nennt sich das Passivhaus mit 46 Wohnungen und Büroflächen in der Universumstraße 31 im 20. Wiener Gemeindebezirk, das 2012 mit dem Staatspreis für Architektur und Nachhaltigkeit ausgezeichnet wurde. Ein besonderes Merkmal des kompakten Gebäudes ist seine gezackte Fassadenform, im Inneren besticht es durch höchste Energieeffizienz und besonderen Wohnkomfort.

Die Komfortlüftung des hocheffizient gedämmten Gebäudes erfolgt über ein zentrales Lüftungsgerät mit einer Energierückgewinnung von mehr als 90 Prozent. Die benötigte Restwärme wird über Grundwasserbrunnen mittels Wasser-Wasser-Wärmepumpen und einen großen Pufferspeicher sowie einen mit dem Nachbarhaus geteilten Fernwärmeanschluss bereitgestellt.

Im Sommer kann das Grundwasser über die individuell einstellbare Fußbodenheizung auch zur Kühlung der Wohnräume genutzt werden. Mit einem Heizwärmebedarf von nur 15 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m²a) leistet das Energiespar-Komforthaus U31 einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und erreicht die höchste klimaaktiv-Qualitätsstufe Gold (918 von 1.000 möglichen Punkten).

INNOVATION

- Komfortlüftung mit mehr als 90 Prozent Energierückgewinnung über ein zentrales Lüftungsgerät
- Hocheffizient gedämmtes Gebäude
- Restwärmebedarf über Grundwasserbrunnen mittels Wasser-Wasser-Wärmepumpen und Pufferspeicher abgedeckt
- Mit dem Nachbarhaus geteilter Fernwärmeanschluss
- Grundwassernutzung zur Kühlung über die individuell einstellbare Fußbodenheizung

SANIERUNG AMTSHAUS SCHLAGERGASSE

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr/Sanierung: 2011

Hauptnutzung: Bürogebäude

Bruttogrundfläche: 1.500 m²

Energieeffizienzklasse:

Heizwärmebedarf: 28,8 kWh/m²a

Heizwärmebedarf vor Sanierung:

144,0 kWh/m²a



Abb. 13: Amtshaus Schlagergasse

INNOVATION

- Durch die Verbesserungen wurde der Endenergiebedarf um 75 Prozent reduziert
- Green Building Award 2013

Das 1918 erbaute Amtsgebäude in der Schlagergasse 8 am Wiener Alsergrund wurde in den Jahren 2010/2011 umfassend saniert und in ein modernes Bürohaus umgebaut. Neben einer umfassenden thermischen Gebäudesanierung (Fassadendämmung, Fenster- und Türentausch) wurden das Dachgeschoß ausgebaut und ein Aufzug installiert, ein externer Sonnenschutz montiert, die Raumstrukturen optimiert und eine Be- und Entlüftungsanlage installiert. Dabei kamen gezielt ökologische Baustoffe zum Einsatz. Aufgrund der umfassenden Maßnahmen konnte der Endenergiebedarf um 75 Prozent reduziert werden. Die für die Sanierung zuständige Wiener Magistratsabteilung 34 – Bau- und Gebäudemanagement erhielt für das gelungene Projekt den Green Building Award 2013. Das Green Building-Programm ist eine Initiative der Europäischen Kommission, welche die Reduktion des Energieverbrauchs in privaten und öffentlichen Dienstleistungsgebäuden zum Ziel hat.

Energieflexible Gebäude und Import erneuerbarer Energie

WOHNHAUSANLAGE MÜHLGRUNDGASSE MGG 22



Abb. 14: Visualisierung Mühlgrundgasse

In der Mühlgrundgasse im 22. Bezirk wird eine Wohnhausanlage mit 155 Wohneinheiten errichtet, dessen hochinnovatives Energiekonzept, trotz des urbanen Kontextes, eine gänzlich erneuerbare Energieversorgung ermöglicht. Mithilfe von thermischer Bauteilaktivierung (►) wird das gesamte Gebäude zu einem thermischen Speicher. Über die Speichermassen (Betondecken) wird das Objekt ganzjährig konditioniert. Im Winter wird dem Erdreich Heizwärme entzogen, im Sommer wird diese Energie durch Entwärmung der Wohnungen wieder in das Erdreich zurückgeführt. Die Schlüsseltechnologie dabei ist eine Wärmepumpe, die reversibel (►) betrieben werden kann.

Die Wärmepumpe wird vorwiegend dann betrieben, wenn Windstromüberschüsse in Windparks außerhalb der Stadt bestehen. Durch diese flexible Betriebsweise wird die Nutzung erneuerbarer Energiequellen optimiert und das Stromnetz entlastet sowie die Stromkosten der BewohnerInnen reduziert. Dies zeigt, wie „grüner Strom“ optimal genutzt werden kann.

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr: 2019
 Hauptnutzung: Wohngebäude
 Anzahl Wohnungen: 160
 3 Bauplätze mit Wohnungen
 zwischen 30 m² und 150 m²
 Bruttogrundfläche: ca. 10.000 m²

Energieeffizienzklasse:

Niedrigenergiestandard
 Heizwärmebedarf: 24-28 kWh/m²a
 CO₂-Emission: 12,0 kg/m²a

INNOVATION

- Wärmepumpen mit 30 Tiefensonden
- Thermische Bauteilaktivierung
- Nutzung der Windenergie (Überschuss) zum Betrieb der Wärmepumpen
- 500 m² Wald- und Wiesengürtel als Gemeinschaftsgarten
- Quartiersplätze mit Obstbaum-Gruppen
- Etagen- und Terrassengärten
- Gemeinschaftsküche

Bestmögliche Nutzung erneuerbarer Quellen und Abwärme vor Ort

CAMPUS WIRTSCHAFTSUNIVERSITÄT WIEN

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr: 2013

Hauptnutzung: Universität

Bruttogrundfläche: 41.000 m²

Energieeffizienzklasse:

Heizwärmebedarf: 32,5 kWh/m²a

Kühlbedarf: 14,3 kWh/m²a

Beleuchtungsenergiebedarf: 20,9 kWh/m²a

Energiebedarf für Luftförderung: 6,9 kWh/m²a

Primärenergiebedarf (►) total: 108,0 kWh/m²a

Brunnentiefe: ca. 12 m



Abb. 15: WU Wien

INNOVATION

- Verbindliche Festlegung auf Basis des „Green Building“-Konzepts
- Wärmerückgewinnungsanlage mit einem Wirkungsgrad von 75 Prozent
- 70 Prozent der benötigten Wärme- und Kälteenergie werden aus Geothermie gewonnen.
- Entnommenes Grundwasser wird über ein Leitungssystem in Decken und Wände geleitet.
- Direkte Kühlung im Sommer mittels Grundwasser über das Leitungssystem, im Winter Vorwärmung durch die Abwärme (►) aus den Rechenzentren
- Präsenz- und tageslichtabhängige Beleuchtungssteuerungen
- Heizung, Lüftung und Kühlung werden der jeweiligen Auslastung angepasst.
- Lebenszykluskosten durch den Einsatz dauerhafter Materialien minimiert
- Möglichst geringe Emissionen aus Material, Energieerzeugung und Infrastruktur

Das Herzstück der Energieversorgung der WU Wien bildet eine der größten Anlagen zur thermischen Grundwassernutzung in Österreich. Der Großteil der benötigten Wärme- und Kälteenergie des Campus wird aus Geothermie gewonnen. Hierzu wird Grundwasser entnommen und die Decken und Wände damit über ein Leitungssystem „aktiviert“, d.h. gewärmt beziehungsweise gekühlt. Im Sommer kühlt das Wasser direkt, im Winter wird es mittels Abwärme (►) aus den Rechenzentren vorgewärmt. Zur Abdeckung von Spitzenlasten und als Back-up ist ein Fernwärmeanschluss vorhanden. Um Energie zu sparen, sind sämtliche Gebäude im Sinne der „Green IT“ mit präsenz- und tageslichtabhängigen Beleuchtungssteuerungen ausgestattet; auch Heizung, Lüftung und Kühlung werden der jeweiligen Auslastung angepasst.

PLUS-ENERGIE-GEBÄUDE – TECHNOLOGIEZENTRUM SEESTADT

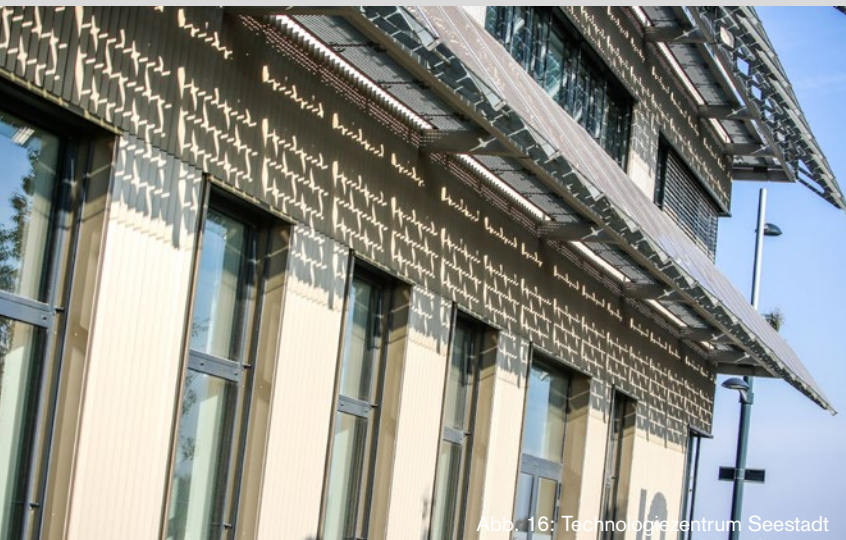


Abb. 16: Technologiezentrum Seestadt

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr: 2012 (Bauteil 1)

Hauptnutzung: Bürogebäude

Bruttogrundfläche: 12.000 m²

Energieeffizienzklasse: A++

Heizwärmebedarf: 8 kWh/m²a, entspricht dem gesamten Primärenergiebedarf (►) für Raumkonditionierung

Kühlbedarf: 12,9 kWh/m²a

Beleuchtungsenergiebedarf: 15,1 kWh/m²a

Energiebedarf für Luftförderung: 1,0 kWh/m²a

INNOVATION

- Konzipierung als Plus-Energie-Haus
- Photovoltaikanlage mit 140 kWp
- Kleinwärmepumpen zur Rückgewinnung der Abwärme (►) der Server, dienen zur Beheizung der Mietbereiche mittels Bauteilaktivierung
- Fernwärmeanschluss
- Nutzung der Kälte des Brunnenwassers zur Kühlung bzw. Rückkühlung am Dach (Free Cooling)
- Über 90 Prozent Wärmerückgewinnung

Das Technologiezentrum ist eine gewerblich genutzte Immobilie für forschungs- und entwicklungsorientierte Unternehmen und universitätsnahe Einrichtungen aus dem Bereich der nachhaltigen Technologieentwicklung in der Seestadt Aspern. Das Technologiezentrum, war das erste Gebäude, das in der Seestadt errichtet wurde und ist im Plus-eEnergie-Standard ausgeführt. Die Beheizung und Kühlung der Büroräume erfolgt über eine Betonkernaktivierung (►), wobei dabei auf die Nutzung von Grundwasser, der Abwärme (►) aus Serverräumen, hocheffiziente Wärmerückgewinnung aus der Lüftungsanlage sowie – in Übergangszeiten – einen am Dach befindlichen Rückkühler als Free Cooling-System zurückgegriffen wird. Der Plus-Energie-Standard wird über die Stromerzeugung durch die Photovoltaikanlage am Gebäude abgedeckt. Die fassadenintegrierten Teile der Photovoltaikanlage dienen im Sommer als Sonnenschutz gegen sommerliche Überhitzung des Gebäudes.

Derzeit wird durch die Wirtschaftsagentur Wien der Bauteil 2 des Technologiezentrums Seestadt errichtet. Die energieschonenden Maßnahmen aus dem ersten Bauteil werden fortgesetzt und mit neuen Elementen ergänzt. So erreicht der neue Bauteil mit 932 von 1.000 möglichen Punkten den ÖGNB-Gold-Status (Gebäudezertifikat der Österreichischen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen). Im Energiekonzept werden möglichst nur die am Standort verfügbaren Ressourcen (Grundwasser, Abwärme (►), Strom aus Photovoltaik) genutzt und flexibel den Gegebenheiten angepasst. Weiters werden automatisierte Tageslichtkollektoren (drehen sich automatisch mit der Sonne mit) auf dem Dach montiert. Sie dienen der Aufnahme des Sonnenlichts und sorgen für die Beleuchtung des Allgemeinbereichs.

Quartiersübergreifende Lösungen

VIERTEL ZWEI+

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baujahr: 2015

Nutzung: Büro- und Wohngebäude,
Studierendenheim

Anzahl Wohnungen: 306

Bruttogrundfläche 40.000 m²



Abb. 17: Übersicht Viertel Zwei+

INNOVATION

- Erdwärmenutzung in Form von 24.000 Laufmetern Erdwärmesonden (165 Sonden in drei Erdwärmesondenfeldern)
- Je zwei Entnahme- und Schluckbrunnen zur thermischen Grundwassernutzung
- Zusätzliche Wärmequelle über zwei Abwasserwärmetauscher
- 168 kWp Photovoltaik-Kollektoren, Einspeisung ins eigene Netz
- Spitzenlastabdeckung und als redundantes Heizsystem durch zwei Gaskessel

Das Viertel Zwei+ besteht aus zwei Bürogebäuden, einem Studierendenheim und sieben Wohngebäuden. In diesem Komplex wurde eine umfassende Erdwärmenutzung in Form von 24.000 Laufmetern Erdwärmesonden (165 Sonden zu je ca. 145 Metern) und zwei thermischen Grundwassernutzungen umgesetzt. Neben den Erdwärmesonden und der thermischen Grundwasserwärmenutzung wird auch mittels Wärmetauscher Wärmeenergie aus dem Abwasser gewonnen. Durch die Nutzungsmischung und der Verbindung der verschiedenen Gebäudeteile durch ein sogenanntes Anergienetz (►) kann die Gleichzeitigkeit von Energieangebot und -nachfrage (z.B. Abwärme (►) und Warmwasserbedarf) genutzt werden.

Bestehende Infrastruktur nutzen

ABWÄRMENUTZUNG MANNER FABRIK



Abb. 18: Abwärmennutzung Manner-Fabrik

Die Abwärme (►) aus dem Backprozess der Manner-Fabrik in Hernals wird in das Fernwärmenetz eingespeist, um so 600 Haushalte und Betriebe im Umkreis mit Warmwasser und Wärme zum Heizen zu versorgen. Durch die Einspeisung von Abwärme (►) ins Fernwärmenetz können große Mengen an Abwärme (►) genutzt werden, anstatt die Stadt aufzuheizen. Zudem wird ein wesentlicher Beitrag zur Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung in der Stadt geleistet.

ECKDATEN

Anlagendaten:

Baujahr: 2016

Leistung: 1 MW

Abwärme-Einspeisung: ca. 5.600 MWh

CO₂-Einsparung: 1.000 Tonnen pro Jahr

Länge dezentrales Netz: 3,5 Kilometer

Versorgte Haushalte: 600

INNOVATION

- Die Abwärme (►) aus dem Backprozess wird zur Versorgung der Nachbarschaft mit Fernwärme (►) genutzt.
- Das Projekt verbindet einen energieeffizienten Fertigungsprozess mit einer energieeffizienten Wärmeversorgung.
- Überschüssige Prozesswärme (►) wird in das lokale Fernwärmenetz auf einer Länge von 3,5 Kilometern eingespeist.
- Versorgung von 600 Haushalten und Betrieben in unmittelbarer Umgebung mit Heizwärme und Warmwasser
- Im Sommer kann die Abwärme (►) in Kälte umgewandelt und in der Produktion für Kühlzwecke eingesetzt werden.

„Zukunftsfitte“ Gebäude am Beispiel von Bildungscampus-Projekten

BILDUNGSCAMPUS SEESTADT ASPERN NORD

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baubeginn: Sommer 2019
Hauptnutzung: Bildungsgebäude
Personenbelegung: ca. 1.630
Bruttogrundfläche 19.974 m²

Energieeffizienzklasse:

A++
Heizwärmebedarf: 19,7 kWh/m²a
Kühlbedarf: 15,9 kWh/m²a
Beleuchtungsenergiebedarf: 8,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf (►) total: 71,5 kWh/m²a
CO₂-Emission: 10,3 kg/m²a



Abb. 19: Visualisierung Bildungscampus Seestadt Aspern Nord

INNOVATION

- Quellaufbereitung mit Wärmerückgewinnung CO₂-gesteuert
- Kombinierte Zu- und Abluftanlagen mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung bis zu 80 Prozent mit Feuchterückgewinnung
- Geringfügige Nachwärmung bzw. Nachkühlung der Zuluft über das Wärmepumpensystem
- Nachtlüftung
- Die für den Heizzweck vorgesehenen Sole-Wasser-Wärmepumpen mit einer Gesamtleistung von 200 kW werden auch zur Warmwasserbereitung genutzt.
- 36 Tiefensonden mit einer Endtiefe von 150 m
- Beheizung mittels Sole-Wasser-Wärmepumpen über bauteilaktivierte Zwischendecken
- Kühlung über Free Cooling-Passivkühlmodul-Betrieb über bauteilaktivierte Zwischendecken
- Nutzung der Spitzenlasten von Windstrom im Wärmepumpensystem für Wärme bzw. im Free Cooling-Betrieb für Kälte
- Photovoltaik-Anlage mit Anlagenleistung von ca. 204,6 kWp auf dem Dach
- Ost-West Ausrichtung der Photovoltaik-Anlage

In der Seestadt Aspern entsteht bis September 2021 ein innovativer Bildungscampus für ca. 1.400 Kinder. Dank höchster Effizienz, kann der Energiebedarf gänzlich und sehr günstig mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Dabei kommen eine Erdwärmepumpe, eine Gebäudehülle, die den Passivhausstandard erfüllt, am Gebäude gewonnener Solarstrom, thermische Bauteilaktivierung (►) und eine kontrollierte Lüftung mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung zum Einsatz.

Die Stadt Wien achtet schon jetzt darauf, dass ihre Gebäude auch in Zukunft den Anforderungen entsprechen. Deshalb wurde in der Planung von zwei Bildungscampus-Projekten bereits in der Ausschreibung darauf geachtet, eine emissionsfreie Energieversorgung und die Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen. Neben den positiven ökologischen Aspekten werden durch neuen Technologien auch in Zukunft die Behaglichkeit in den Gebäuden sowie langfristig leistbare Energiekosten sichergestellt.

BILDUNGSCAMPUS ATZGERSDORF



Abb. 20: Visualisierung Bildungscampus Atzgersdorf

In Atzgersdorf entsteht bis September 2022 ein Bildungscampus für ca. 1.200 Kinder und Jugendliche. Dieser zeichnet sich durch höchste Gebäudeeffizienz, eine Versorgung mit erneuerbarer Energie vor Ort und eine Reduktion der Haustechnik auf ein notwendiges Maß aus. Schlüsseltechnologien dabei sind eine Wärmepumpe, thermische Bauteilaktivierung (►) und eine Hülle in Passivhausqualität.

ECKDATEN

Gebäudedaten:

Baubeginn: Sommer 2020
Hauptnutzung: Bildungsgebäude
Personenbelegung: ca. 1.350
Bruttogrundfläche: 19.210 m²

Energieeffizienzklasse:

Heizwärmebedarf: 28,5 kWh/m²a
Kühlbedarf: 23,2 kWh/m²a
Beleuchtungsenergiebedarf: 24,8 kWh/m²a
Primärenergiebedarf (►) total: 111,6 kWh/m²a
CO₂-Emission: 16,1 kg/m²a

INNOVATION

- Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung CO₂-gesteuert
- Die Versorgung des Objekts mit Wärmeenergie erfolgt über 70 Tiefensonden mit je 200 lfm mit Wärmepumpe.
- Für die Warmwassererzeugung ist eine gesonderte Wärmepumpe vorgesehen.
- Die Tiefensonden werden in Verbindung mit den Wärmepumpen auch zur Kühlung des Gebäudes eingesetzt.
- Die Beheizung des Gebäudes erfolgt über Bauteilaktivierung bzw. Fußbodenheizung.
- Für die Raumkühlung wird die Bauteilaktivierung, welche auch für die Heizung verwendet wird, herangezogen. – Change-Over-Betrieb
- Photovoltaik-Anlage mit ca. 405 Photovoltaik-Modulen auf dem Dach
- Bei einer Modul-Leistung von 270 Wp ergibt dies eine gesamt Anlagenleistung von ca. 109,4 kWp.
- Ost-West-Ausrichtung der Photovoltaik-Anlage

Factbox Aspern Smart City Research (ASCR)



Die Forschungsgesellschaft „Aspern Smart City Research“ (ASCR) betreibt seit 2013 eines der innovativsten Energieeffizienz-Demonstrationsprojekte Europas. In dem Konsortium von Siemens, Wien Energie, Wiener Netze und der Stadt Wien (Wirtschaftsagentur Wien und Wien 3420) werden technische Lösungen für die Energiezukunft entwickelt, und zwar im realen Leben eines neu errichteten Stadtteils mit realen EndkundInnen. Dabei geht es um vorausschauende Gebäudeautomatisierungen und die Nutzung der Energieflexibilitäten der Gebäude auch am Energiemarkt unter Einbindung der „Smart User“. Im Jänner 2018 wurde das Projekt ASCR um fünf Jahre bis 2023 verlängert. Neben der Vertiefung der Forschung im Bereich Smart Buildings und Smart Grids wird, unter Einbindung der E-Mobilität, die Digitalisierung des gesamten Energiesystems noch stärker

in den Fokus rücken. Drei Gebäude – ein Wohnbau, ein Wohnheim für Studierende und ein Bildungscampus (Kindergarten und Volksschule) – bilden die Smart Building-Untersuchungsobjekte der ASCR. Ausgestattet mit Photovoltaik, Solarthermie, Hybridanlagen, Wärmepumpen sowie verschiedenen thermischen und elektrischen Speichern, intelligenten Materialien, Haustechnik und IT, agieren diese Gebäude als flexible Prosumer. Sie verbrauchen nicht nur Energie, sondern produzieren und speichern sie auch. Komplexe IKT Systeme ermöglichen die automatisierte, optimal gesteuerte Verteilung, Nutzung, Speicherung und Weiterleitung der Energie. Darüber hinaus können Smart Buildings am Strommarkt partizipieren.

www.ascr.at





Abb. 21: "Eurogate - Bauplatz 2"

ENERGIERAUM- PLANUNG – WAS IST DAS?

A2

Vor dem Hintergrund der drei genannten globalen Entwicklungen – Klimawandel, Urbanisierung und neue Technologien – werden in diesem Kapitel die Entwicklungen erläutert, die den inhaltlichen Rahmen der Energieraumplanung aufspannen und die für deren Verständnis wesentlich sind. Eine stringente Definition der Agenda der „Energieraumplanung“ findet sich im Materialienband Energieraumplanung der ÖROK Schriftenreihe Nr. 192:

„Um Klimaschutz und Energiewende (►) wirkungsvoll umsetzen zu können, setzt sich die Energieraumplanung mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch-, und -gewinnung auseinander und verbindet damit Stadt- und Energieplanung.“⁷

ENERGIERAUMPLANUNG - EIN BEITRAG ZUR LÖSUNG

Wie bereits im Mission Statement formuliert, zeichnet sich die Energieraumplanung durch die kompetente Verschränkung von räumlichen und energietechnischen Fragen aus, wodurch Synergien zwischen Raum- und Energieplanung möglich werden. Energieraumplanung leistet einen wichtigen Beitrag zur dauerhaften Bewältigung der globalen Entwicklungen auf der Ebene konkreter Stadtentwicklung: Eine zunehmende Komplexität der Planungsaufgaben (Zusammenwirken unterschiedlicher Maßstäbe, Zielkonflikte, Ressourcenverfügbarkeiten, ökonomische Möglichkeiten, Steuerungstechniken, ...), aber auch die erweiterten technologischen Möglichkeiten, die der Planung ein größeres Interventionsspektrum zur Verfügung stellen, bedürfen umfassender Herangehensweisen.

„Bei der Aufgabendefinition für die Raumplanung zur Umsetzung von Energiewende und Klimaschutz ist daher zu berücksichtigen, dass die räumlichen Strukturen nicht nur im Kontext von raumplanerischen Entscheidungen, sondern auch in einem gesellschaftlichen Gesamtkontext zu sehen sind. Demgemäß ist (Energie-)Raumplanung ein Ansatzpunkt für Energiewende und Klimaschutz, welche mit weiteren Einflussfaktoren vernetzt sind (siehe Abb. 23): gesellschaftliche Wertebasis, verschiedene Politiken (wie z.B. Wohnbauförderung, Wirtschafts- und Agrarförderung), Wirtschaftsweisen, Ressourcenpotenzial sowie individuelle Lebensstile und Verfügbarkeit von Technologien. Gleichzeitig bilden diese Aspekte die wesentlichen Einflussfaktoren für die räumliche Entwicklung sowie raumplanerische Entscheidungen.“⁶



Abb. 22: Campus WU - Teaching Center und Departments

⁷ ÖROK (Hrsg.): Energieraumplanung, Materialienband (ÖROK-Schriftenreihe Nr. 192), 2015, S. 17

⁸ Ministerium für ein lebenswertes Österreich, Impulse für eine kommunale Energieraumplanung, 2017, S. 29

ZIELE UND AUFGABEN DER ENERGIE- RAUMPLANUNG

Energieraumplanung rückt Energiefragen in den Fokus der Stadt- bzw. Raumplanung und gibt dem Thema mehr Relevanz, damit die Energieversorgung von Gebäuden und Quartieren von Anfang an mitgedacht und mitgeplant werden kann.

Energieraumplanung hat im städtischen Kontext in erster Linie den Fokus „Wärmeversorgung“, weil Gebäude die meiste Energie benötigen und diese in Form von Wärme bzw. Kälte nur über teure Infrastruktur (Fernwärme (►) und -kälte), als Strom oder als gasförmige Energieträger in Gasleitungen transportiert werden kann.

Durch vorausschauende Energieraumplanung lassen sich erneuerbare Energien, Abwärme (►) und effiziente Lösungen wesentlich leichter und kostengünstiger und dadurch konkurrenzfähiger zu fossilen Lösungen umsetzen. Die notwendige Infrastruktur für eine CO₂-arme Wärmeversorgung kann somit sparsamer entwickelt und errichtet werden.

Daraus leiten sich folgende wesentliche Aufgaben der Energieraumplanung ab:

- Zeigt auf, wie bestehende Strukturen (etwa Fernwärme- (►) und Gasnetze, aber auch Verkehrswege) effizient eingebunden werden können, wodurch ein Beitrag zu ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Energielösungen geleistet werden kann > **Effiziente Nutzung von Fern- und Nahwärmenetzen**
- Verbindet Angebot und Nachfrage: Kennt die vor Ort und im gesamten Stadtgebiet verfügbaren Energieressourcen, erstellt dafür Energiekarten, erhebt Potenziale für erneuerbare Energiequellen und Abwärme (►), führt Energiedatenbanken zur Beobachtung von Entwicklungen etc. > **Optimale Nutzung von Abwärme (►) und erneuerbaren Energieträgern**

- Hat einen Blick auf die Energieverbräuche, die damit verbundene gebaute Stadtstruktur und deren Entwicklung (Altbestand, Neubau, Verkehrswege etc.) und deren Optimierung aus energetischer Sicht > **Vorschläge für Stadtverdichtung und Stadtentwicklung aus Energiesicht, Fokussierung von Sanierungsmaßnahmen**
- Bietet Planungsleitlinien für Energiekonzepte in enger Abstimmung mit der Stadtplanung. Gibt dadurch Handlungsanleitungen für konkrete Umsetzungen für relevante AkteurInnen, die im Planungs- und Bauprojekt eingebunden sind, wie BauträgerInnen, ArchitektInnen etc. > **Vorschläge für optimierte energetische Lösungen aus Sicht der Energieplanung und Unterstützung für PlanerInnen**



Abb.23: Determinanten für Energiewende und Klimaschutz

SCHNITTMENGEN DER ENERGIERAUM- PLANUNG MIT DER STADTPLANUNG

Ausgehend von der zuvor genannten Definition der Energieraumplanung als jener Teil der Raumplanung, der sich mit räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Gewinnung auseinandersetzt, ergeben sich Schnittmengen mit aus der Raumordnung bekannten Zielsetzungen. Daher ist die Energieraumplanung als ein in die Stadtplanung zu integrierender Planungsparameter auch im STEP 2025 festgehalten. Folgende Schnittmengen sind vorhanden:

Beitrag zur Festlegung des richtigen Maßes an baulicher Dichte

Die Forcierung kompakter Strukturen und die Anordnung und Ausrichtung der Baukörper hängen auch eng mit Fragen der Energieraumplanung zusammen: Je kompakter die Bauformen sind, umso geringer sind die Wärmeverluste. Die Bebauungsdichte wirkt sich nicht unwesentlich auf die Energiebereitstellung und die Wahl der Energieträger aus. So ist die städtische Dichte ein Faktor für die Beurteilung, ob eine leitungsgebundene Energieversorgung wirtschaftlich betrieben werden kann. Welche Energieversorgungslösung für ein bestimmtes Stadtgebiet geeignet ist, wird also maßgeblich durch die Raumordnung determiniert.⁹ Die Ausrichtung und Gestaltung der Baukörper kann etwa entscheiden, ob die dezentrale Nutzung von solarer Energie möglich ist oder durch Verschattungseffekte erschwert wird.¹⁰ Dabei ist es wesentlich, auf eine maßvolle Dichte mit gleichzeitig hoher Freiraumqualität zu achten, um die von den BewohnerInnen erwartete hohe Lebensqualität zu erreichen.

Aufzeigen und Nutzen spezifischer Vorteile urbaner Nutzungsmischung

Die Gestaltung der räumlichen Strukturen wirkt sich wesentlich auf den Energiebedarf einer Stadt aus. Eine Stadt der kurzen Wege, in der die Funktionen Wohnen, Arbeit, Nahversorgung und Freizeit durchmischt sind und somit nahe beieinander liegen, kann die zurückzulegenden Wege minimieren.



Dadurch steigt einerseits die Lebensqualität, andererseits sinkt der mobilitätsinduzierte Energiebedarf. Darüberhinausgehend ermöglicht die Nähe verschiedener Nutzungen eine optimale Verteilung zwischen Nachfrage, Speicherung und Energieproduktion, etwa durch die Nutzung von betrieblicher Abwärme (►) zur Wärmeproduktion für Wohnungen (Lastenausgleich). Dies kann auch einen positiven Effekt auf die lokale Wirtschaft bzw. Wertschöpfung haben.

Ressourcensicherung für erneuerbare Energieträger

Im derzeitigen Planungsaltag ist die Sicherung von energierelevanten Standorten nur ein Randthema. Durch die sich verändernden räumlichen Ansprüche für erneuerbare Energiequellen und anderer neuer Technologien im Rahmen der Energiewende (►) ist damit zu rechnen, dass zukünftig neue Ressourcenflächen zu sichern sind (etwa Korridore für übergeordnete Energieinfrastruktur) und dadurch Ziel- bzw. Nutzungskonflikte zunehmen. Hier kann die Raumplanung ordnend eingreifen und durch eine langfristige Perspektive helfen, strategische Ziele der Energiewende zu erreichen.¹¹

Etablieren der Lebenszyklen als Planungsparameter

Das Wesen der Energieraumplanung ist eine ganzheitliche Betrachtung von Energieströmen in den zeitlich richtigen Maßstäben. Bei der Wahl der Optionen zur Energieversorgung sind die langfristigen ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen mitzubetrachten. Die Bewertung der Systeme sollte langfristig bzw. im Sinne der Lebenszykluskosten (Betrachtung von Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines Produktes) und -emissionen erfolgen.

Dies ist auch auf der Ebene der EntwicklerInnen/ Bauwirtschaft wesentlich und ermöglicht einen Umdenkprozess weg von kurzfristigen, oft vordergründig günstigeren Lösungen mit geringeren Investitionskosten, hin zu einer langfristigen Betrachtung, wo auch allfällige Sanierungskosten, die sich durch kurze Lebenszyklen der verwendeten Baumaterialien oder Bauteile ergeben, sowie die Abriss- und Entsorgungskosten mitbetrachtet werden. Darüber hinaus sind niedrigere laufende Energiekosten durch die Verwendung von erneuerbaren Energien zu berücksichtigen.¹² Auf gesamtstädtischer Ebene zeigt sich die enorme volkswirtschaftliche Dimension dieser Betrachtungsweise.

Weitere Fachkonzepte der Stadt Wien

Die Energieraumplanung ist nicht nur mit dem STEP 2025, sondern auch mit dessen zahlreichen Fachkonzepten in Kombination zu sehen und anzuwenden. Energieverbrauch, Wärmegewinnung und -erzeugung überschneiden sich mit zahlreichen stadtplanerischen Thematiken, wie der Freiraumplanung, der Mobilität, dem produktiven Sektor u.v.m. Die Planungsparameter der Energieraumplanung finden sich demnach in zahlreichen Maßnahmen und Zielen der STEP 2025 Fachkonzepte wieder:

- STEP 2025 - Fachkonzept Grün- und Freiraum
- STEP 2025 - Fachkonzept Hochhäuser
- STEP 2025 - Fachkonzept Mobilität
- STEP 2025 - Fachkonzept Öffentlicher Raum
- STEP 2025 - Fachkonzept Produktive Stadt

⁹ Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 16

¹⁰ Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 16

¹¹ Ministerium für ein lebenswertes Österreich (Hrsg.), Impulse für eine kommunale Energieraumplanung, 2017, S. 21

¹² Vgl. https://www.donau-uni.ac.at/imperia/md/content/departments/bauenumwelt/forumbs/2.4_lebenszykluskosten_bei_hochbauten.pdf, abgerufen am 06.05.2019

ENERGIERAUMPLANUNG IN DEN NACHBARLÄNDERN

Im deutschsprachigen Raum hat sich das Interesse an Energieraumplanung unterschiedlich entwickelt. Dies liegt insbesondere an den großen Unterschieden bei den energierelevanten Steuerungsansätzen sowie an der sehr unterschiedlichen Kompetenzstreuung je Ebene (Politik und Verwaltung) und inhaltlicher Ausrichtung. Vorreiter sind insbesondere Deutschland und die Schweiz. Beide haben auf nationaler Ebene Raumordnungsgesetze. Dies ist ein wesentlicher institutioneller Unterschied zu Österreich.

DEUTSCHLAND

Über die starke Rahmenkompetenz des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung werden regelmäßig Leitbilder und Handlungsstrategien zur Raumordnung verfasst. Unter diesen finden sich zahlreiche Agenden der Energieraumplanung.¹³ Darin wird Klimaschutz als städtebauliche Aufgabe interpretiert, wodurch städtebauliche Verträge direkt mit der übergeordneten Ebene verknüpft sind.

Die Regelungen in der Raumordnung werden von jüngeren, wirkungsstarken Maßnahmen im Kontext der Energiewende (►) unterstützt, wie etwa die jetzt im Strompreis enthaltene EEG-Umlage¹⁴, die nationale Klimaschutzinitiative, und das Energiekonzept der Bundesregierung. Auf Landesebene ist etwa das Berliner Energiewendegesetz zu nennen, mit dem der Berliner Senat auf den Stopp der Energieerzeugung aus Steinkohle bis Ende 2030 hinwirken möchte.

Auf kommunaler Ebene hat etwa die Stadt Freiburg baulandpolitische Grundsätze für Neubauten und neue Baugebiete beschlossen. Die darin definierten Leitlinien für die Festlegung von Energiekriterien kommen bei Kaufverträgen oder städtebaulichen Verträgen zur Anwendung, wobei die konkreten Anforderungen an die GrundstückseigentümerInnen vom erzielbaren Planungsgewinn abhängen.

Generell nützen gemäß § 11 des deutschen Baugesetzbuchs in Deutschland mehrere Gemeinden das Instrument von Grundstückskaufverträgen, um höhere energetische Baustandards und eine nachhaltige Wärmeversorgung zu erreichen:

„(1) Die Gemeinde kann städtebauliche Verträge schließen. Gegenstände eines städtebaulichen Vertrags können insbesondere sein: [...] 4. entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung [...]“

In der Praxis wurden beispielsweise folgende Energieanforderungen in städtebaulichen Verträgen vereinbart¹⁵:

- die Erstellung von Energieversorgungskonzepten,
- der Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz,
- die Installation und Nutzung von Wärmeversorgungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung (►),
- höhere energetische Gebäudestandards als die gesetzlich geforderten.

Eine andere Herangehensweise wurde in Hamburg gewählt: Hier wurde die Energieversorgungslösung für ein sich im Eigentum der Stadt bzw. einer Entwicklungsgesellschaft befindliches Stadtentwicklungsgebiet ausgeschrieben. Die Ausschreibung war technologieoffen mit Festlegung einer CO₂-Grenze pro kWh. Um einen hohen Anschlussgrad an die Wärmeversorgungslösung zu erreichen, wurden entsprechende Bestimmungen in die Kaufverträge übernommen¹⁶.

In Bayern soll die Energienutzungsplanung die Verbindung zwischen der städtebaulichen Planung und dem Klimaschutz herstellen. Sie entscheidet

im Verständnis weitgehend der österreichischen Energieraumplanung. Das Land Bayern unterstützt die Gemeinden fachlich und finanziell beim Aufbau einer solchen Planung – siehe z.B. den Leitfaden zur Erstellung des Energienutzungsplans, bereitgestellt vom Land Bayern¹⁷.

Zentrales Planungsinstrument ist der **Energienutzungsplan**. Einige bayrische Gemeinden und Städte haben bereits solch einen Plan vorliegen. Außerhalb Bayerns spricht man auch von „Wärmeplänen“. Die Grundlage für diesen Plan bildet ein Energiedatenmodell. Dazu werden die Energiebedarfe bzw. -verbräuche, die Potenziale erneuerbarer Energieträger, die Kapazität der bestehenden Infrastruktur und die künftige Entwicklung miteinander verschnitten. Daraus

lassen sich mögliche Energieversorgungsoptionen ermitteln. Die Stadt München erarbeitet derzeit solch ein Energiedatenmodell (wird auch als Energienutzungsplan-System bezeichnet). In einem Abstimmungsprozess mit verschiedenen AkteurlInnen wird ein nicht verbindlicher Energienutzungsplan erarbeitet. Wesentlich dabei ist die Speicherung aller energierelevanten Informationen in einer zentralen städtischen Datenbank. Diese stellt eine wesentliche Planungsgrundlage für die Erstellung künftiger Flächennutzungs- und Bebauungspläne als auch eine Informationsgrundlage für die Öffentlichkeit dar. Die Inhalte sollen in darauf aufbauenden „Energetischen Quartierskonzepten“ (Bestand) und „Energiekonzepten“ (Neubau) konkretisiert werden.

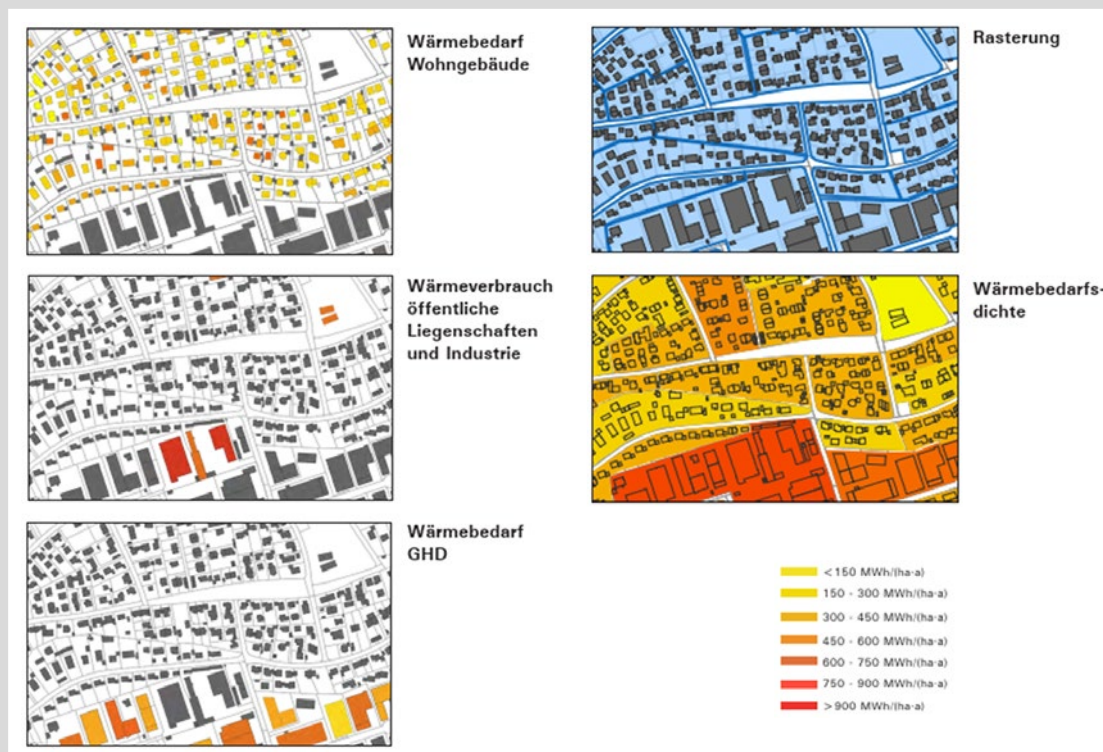


Abb. 25: Wärmebedarfsdichte Bayern

SCHWEIZ

Auch in der Schweiz besteht eine – im Vergleich zu Österreich – stärkere und mit mehr Verbindlichkeit ausgerüstete **Lenkungsverantwortung für energie- und klimarelevante Ziele** auf gesamtstaatlicher Ebene. Dies manifestiert sich etwa in der Strategie der „**2.000-Watt-Gesellschaft**“, die über alle Kompetenzbereiche (Staat, Kantone, Gemeinden) praktiziert und strategisch diskutiert wird. Als Beispiel sei hier die ambitionierte **räumliche 3-Zonen-Struktur der Energieversorgung** im Szenario 2050 der Stadt Zürich angeführt, den die Abb. 26 unten zeigt. Die Zonen werden wie folgt definiert:

- **Zone 1:** Klassische öffentliche Fernwärmeversorgung, Flächenanteil am Siedlungsgebiet: ca. 25 Prozent
- **Zone 2:** Niedertemperatur-Energieverbünde mit Abwasser, Seewasser, Grundwasser. Flächenanteil am Siedlungsgebiet: ca. 15 Prozent
- **Zone 3:** Dezentrale Bereitstellung mit erneuerbaren Energien und Gasversorgung (Erdgas/Biogas); individuelle Lösungen und kleine Energieverbünde. Flächenanteil am Siedlungsgebiet: ca. 60 Prozent“

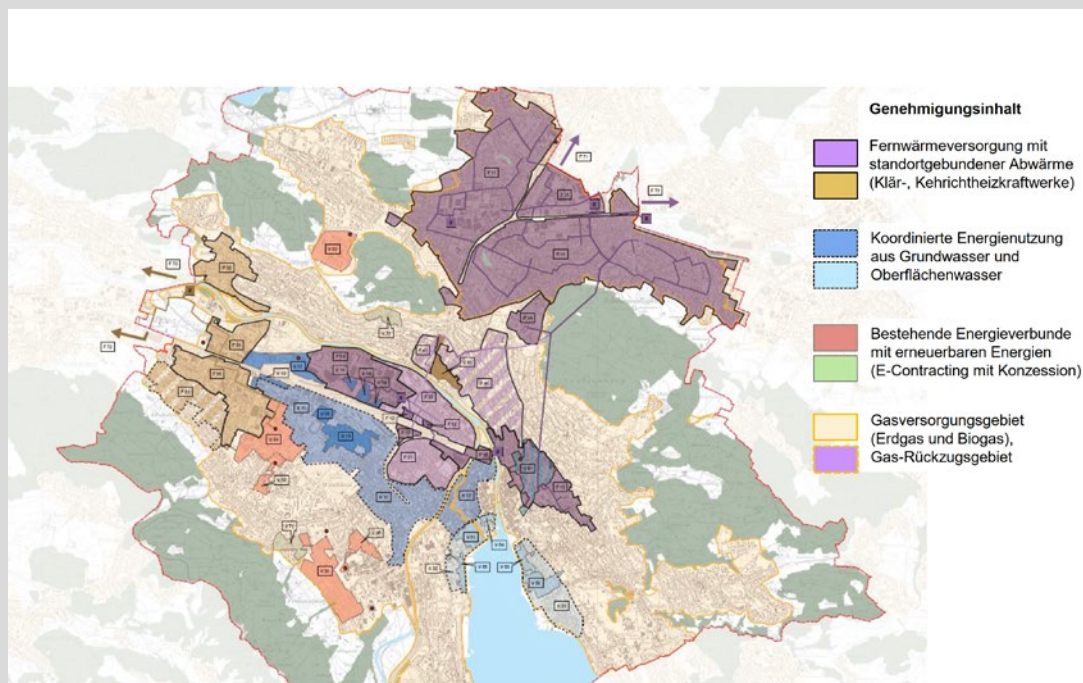


Abb. 26: Auszug Energieplankarte der Stadt Zürich

Solche Zonierungen werden auch in den sogenannten „**Energierichtplänen**“ im IST und SOLL erfasst, ausdifferenziert, gewartet und in WebGIS-Anwendungen öffentlich zur Verfügung gestellt. Auch auf der Gebäudeebene ist die **Verbindlichkeit der Planfestlegungen** hoch, weil die Inhalte in der „Nutzungsplanung: Zonenplanung und Überbauungsordnung“ (unserem Flächenwidmungs- und Bebauungsplan vergleichbar) festgeschrieben werden.

Zur Illustration der grundsätzlichen Einbettung der kommunalen Energieplanung sei auf die Abbildung 27 verwiesen.

Als Beispiel für „kommunale Energieraumplanung“ ist zudem eine Grundlagenkarte der Stadt Zürich entstanden, die Energieangebotsklassen inkl. der

Klassifizierung für Verdichtung/Aufzonung zeigt. (Siehe Abb. 28)

Die Kerninhalte der **Schweizer Energierichtplanung** sind die Versorgungsgebiete für Fernwärme (►) und Abwärmenutzung (inkl. Müllverbrennung), die Zuordnung zwischen Energieträgern und geeigneten Versorgungsgebieten¹⁸ (auch künftigen, im Sinne zusätzlicher Versorgungbarkeit!), die Abgrenzung von Sanierungsarealen auf Quartiersebene, die Maßnahmen bei Anlagen und Gebäuden der öffentlichen Hand und die Darstellung primär geeigneter Gebiete für neue Nutzungszonen.

Aufgrund der Besonderheiten im politisch-administrativen System der Stadt Wien, die zugleich auch Gemeinde und Bundesland¹⁹ ist,

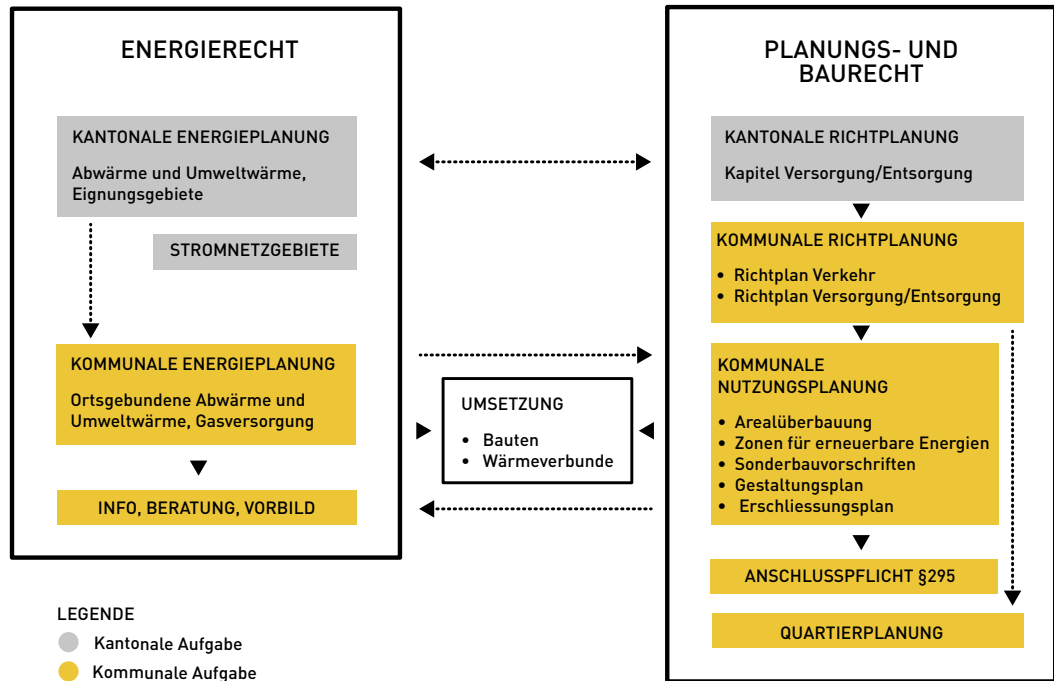


Abb. 27: Instrumente in der Schweizer Energie-, Richt- und Nutzungsplanung,

bietet das Modell der Schweizer kommunalen Energieleitplanung ganz besonders **interessante Anknüpfungspunkte** mit attraktiven und auch wiederholbaren Prozessmechanismen.

¹³ Die „Lenkungs-kraft“ erfolgt in Deutschland sehr viel stärker und verbindlicher „top down“, als dies in Österreich möglich ist, obwohl natürlich auch hier Bundeskonzepte existieren (vgl. u. a. Österreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency (AEA) u. a. 2010).

¹⁴ EEG = Erneuerbare-Energien-Gesetz, Novelle aus 2012. Der Strompreis liegt in DE im Schnitt (u. a. durch diese Abgabe) bei 0,29 €, in AT bei 0,20 €

¹⁵ Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 64

¹⁶ Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 45ff.

¹⁷ <https://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/energienutzungsplan.html>, abgerufen am 26.07.2018

¹⁸ Priorisierung nach Art 4 Kantonale Energieverordnung: 1.) Ortsgebundene hochwertige Abwärme, 2.) ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme, bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger, 3.) bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger, 4.) regional verfügbare, erneuerbare Energieträger, 5.) örtlich ungebundene Umweltwärme.

¹⁹ In Österreich eine Alleinstellung!

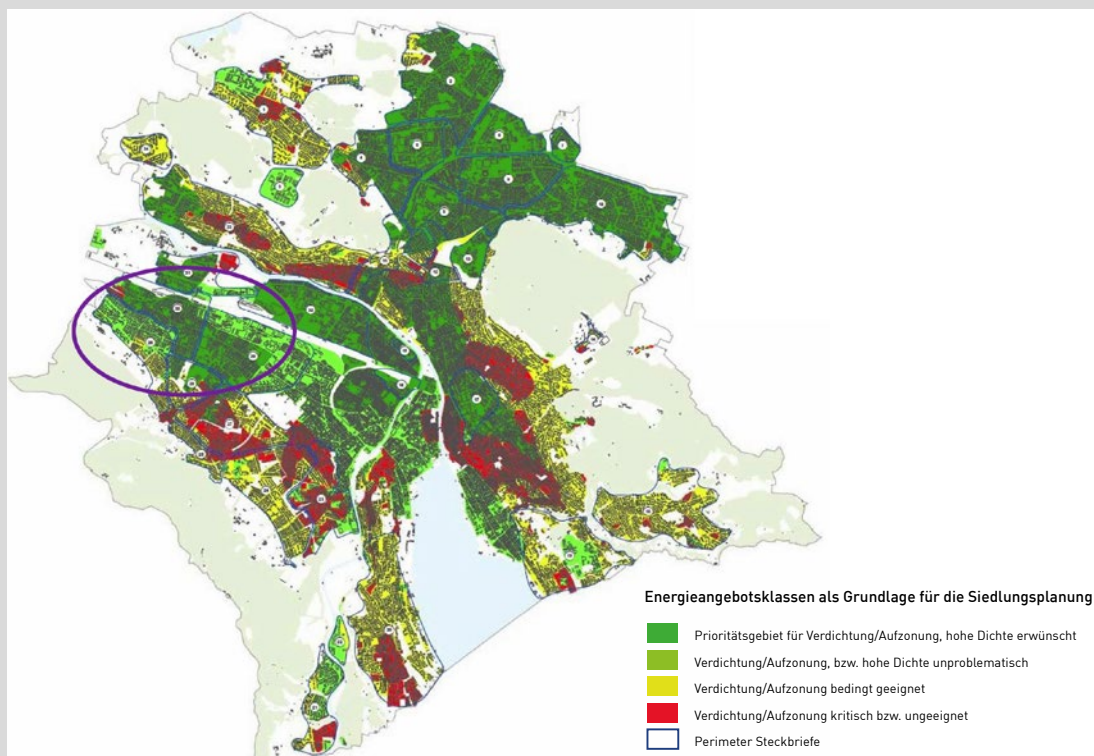


Abb. 28: Energieangebotsklassen als Grundlage für die Siedlungsplanung, Zürich



Abb. 29: Campus WU - Library & Learning Center

WIEN MACHT SICH AUF DEN WEG

A3

Ausgehend von den Zielsetzungen der Energieraumplanung auf nationaler Ebene wie der ÖREK-Partnerschaft, dem Klimaschutzgesetz und der Klimastrategie unter dem Titel „#mission 2030“ werden in diesem Kapitel auch die Zielsetzungen auf städtischer Ebene dargestellt. Die Energieraumplanung befindet sich in Wien gerade im Aufbau, zahlreiche Aspekte waren allerdings schon bisher Teil des täglichen Planungsalltags der Stadtplanung. Aufbauend auf dem KliP II und der Smart City Wien Rahmenstrategie wurden in der Vergangenheit Strategiepapiere ausgearbeitet, auf die das gegenständliche Fachkonzept aufsetzen kann.

ENERGIERAUMPLANUNG AUF NATIONALER EBENE

Auf Bundesebene bestehen, was die Energieraumplanung betrifft, verschiedene Vorgaben und Leitziele, die nachfolgend beschrieben werden. Ausgehend von den Vorgaben der „Partnerschaft Energieraumplanung“ der Österreichischen Raumordnungskonferenz, dem Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach dem Klimaschutzgesetz bis hin zur Energie- und Klimastrategie unter dem Titel „#mission2030“ werden Maßnahmen im Bereich der Energieraumplanung angesprochen.

ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung

Infolge des Österreichischen Raumentwicklungskonzepts 2011 (ÖREK) wurde von der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) **2011 eine Partnerschaft „Energieraumplanung“** eingerichtet, an der die Stadt Wien teilnimmt. Ziele dieser Partnerschaft sind die Erarbeitung und die Verbreitung von Know-how zum Thema Energieraumplanung, die Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Klimarelevanz raumplanerischer Maßnahmen sowie die Gestaltung von Rahmenbedingungen.²⁰

Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder

Im Maßnahmenprogramm des Bundes und der Länder nach dem Klimaschutzgesetz zur Erreichung des Treibhausgasziels bis 2020 (zweite Umsetzungsstufe für die Jahre 2015 bis 2018) ist Folgendes enthalten:

Übersektoriales Handlungsfeld Raumplanung: Bund und Länder verständigen sich darauf, im Rahmen der Raumplanung – aufbauend auf den Ergebnissen der „ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung“ – Maßnahmen zu beraten und zu beschließen, die einen Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen liefern.

Vordringlich zu behandelnde Themenfelder sind:

- Rechtliche Rahmenbedingungen für Energieraumplanung

- Standardisierte Methoden zur Herstellung von Messbarkeit und Transparenz
- Finanzielle Anreizsysteme zur Umsetzung von energieraumplanerischen Zielvorstellungen
- Best-Practise-Sammlungen
- Bewusstseinsbildung und Beratung für energieraumplanerische Maßnahmen

#mission2030

Im Jahr 2018 wurde seitens des Bundes unter dem Titel „#mission2030“²¹ eine Energie- und Klimastrategie veröffentlicht. Darin wird Energieraumplanung als Werkzeug zur Reduktion von Konfliktpotenzial v. a. in Hinblick auf große Infrastrukturprojekte eingeführt. Ziel ist die *„Umsetzung innovativer Energiekonzepte mit Fokus auf lokal verfügbarer, günstiger und moderner erneuerbarer Energie, der Nutzung von Abwärme (►) und integrierten Mobilitätssystemen.“* Integrierte Energiekonzepte können zur Entscheidungsfindung bei der Flächenwidmung, der Investition in Infrastruktur sowie Vergabe von Förderungen wie der Wohnbauförderung eingesetzt werden. Zur Weiterverfolgung dieser Ziele wird eine Arbeitsgruppe eingesetzt. Diese soll

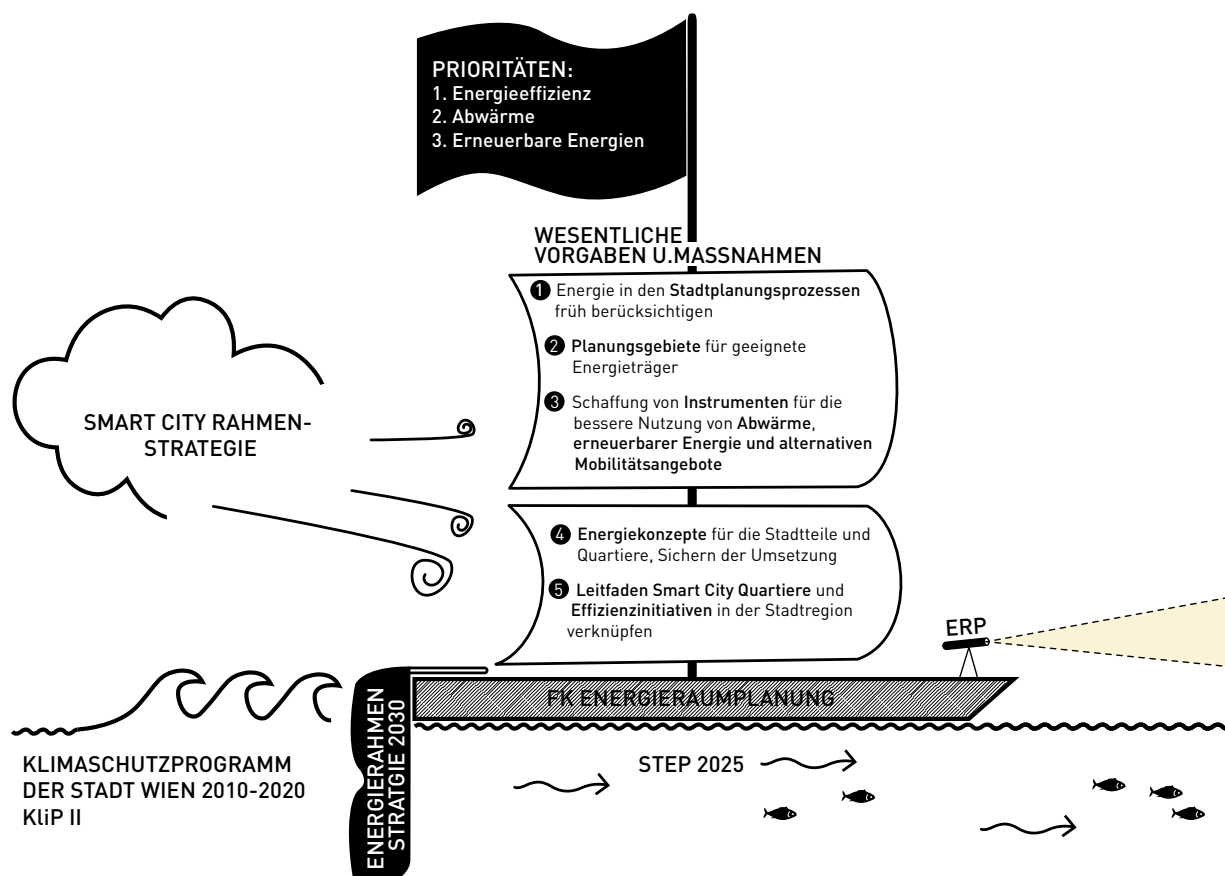
- eine einheitliche Definition zur Energieraumplanung erarbeiten,
- eine Strategie und gemeinsame Leitlinien entwickeln und
- eine bessere Abstimmung zwischen den AkteurlInnen der Raumplanung, Energiewirtschaft und Regionalentwicklung erreichen.

Wesentlich ist, dass alleine aufgrund der Kompetenzverteilung die Erreichung der Ziele nicht ohne Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern möglich ist.

²⁰ ÖREK, <https://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011/oerek-partnerschaften/abgeschlossene-partnerschaften/energieraumplanung.html>, abgerufen am 26.07.2018

²¹ BMNT und BMVIT, #mission2030: Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung, 2018

ENERGIERAUMPLANUNG: STRATEGIEN UND LEITLINIEN DER STADT WIEN



Gegenüber Deutschland oder der Schweiz befindet sich die Energierraumplanung in Wien erst im Aufbau. Erwähnt sei, dass das Modell der Schweizer kommunalen Energieleitplanung, wie bereits erwähnt, aufgrund der Besonderheiten im politisch-administrativen System der Stadt Wien, ganz besonders **interessante Anknüpfungspunkte** bietet.

Aspekte wie die Schaffung von funktionsgemischten, kompakten Stadtstrukturen oder die Verfolgung der Schaffung einer Stadt der kurzen Wege waren schon bisher Teil der täglichen Planungspraxis, während andere Aspekte wie die Energieversorgung von Stadtgebieten verfahrenstechnisch zumeist nachgeordnet waren. Energie (meist fossile) war ausreichend und billig vorhanden, es gab kaum die Notwendigkeit, mögliche Alternativen zu konventioneller Versorgung zu prüfen oder entsprechende Entscheidungsgrundlagen auszuarbeiten.

Für die Zukunft gilt es, gemäß Wiens Zielsetzung²², die Energieplanung in die Raumplanung zu integrieren und in einem abgestimmten Prozess zusammenzuführen, um optimale, an die Bedürfnisse des Standorts angepasste, Infrastruktur- und Energiesystemlösungen zu finden. Damit wird die Energieplanung zu einem entwurfsrelevanten Parameter, der systematisch in sämtliche Stadtplanungsprozesse einzubeziehen ist. Konkret sollen bereits bei der Entwicklung der städtebaulichen Qualitäten das Erreichen einer hohen Energieeffizienz, die Nutzung von Abwärme (►), der Ausbau der erneuerbaren Energieversorgung und die Bewertung grauer Energie (►) mitbetrachtet werden.

Die für das Fachkonzept Energierraumplanung relevantesten Vorgaben finden sich in vier **übergeordneten Strategien der Stadt**, die auf den folgenden Seiten kurz erläutert werden:

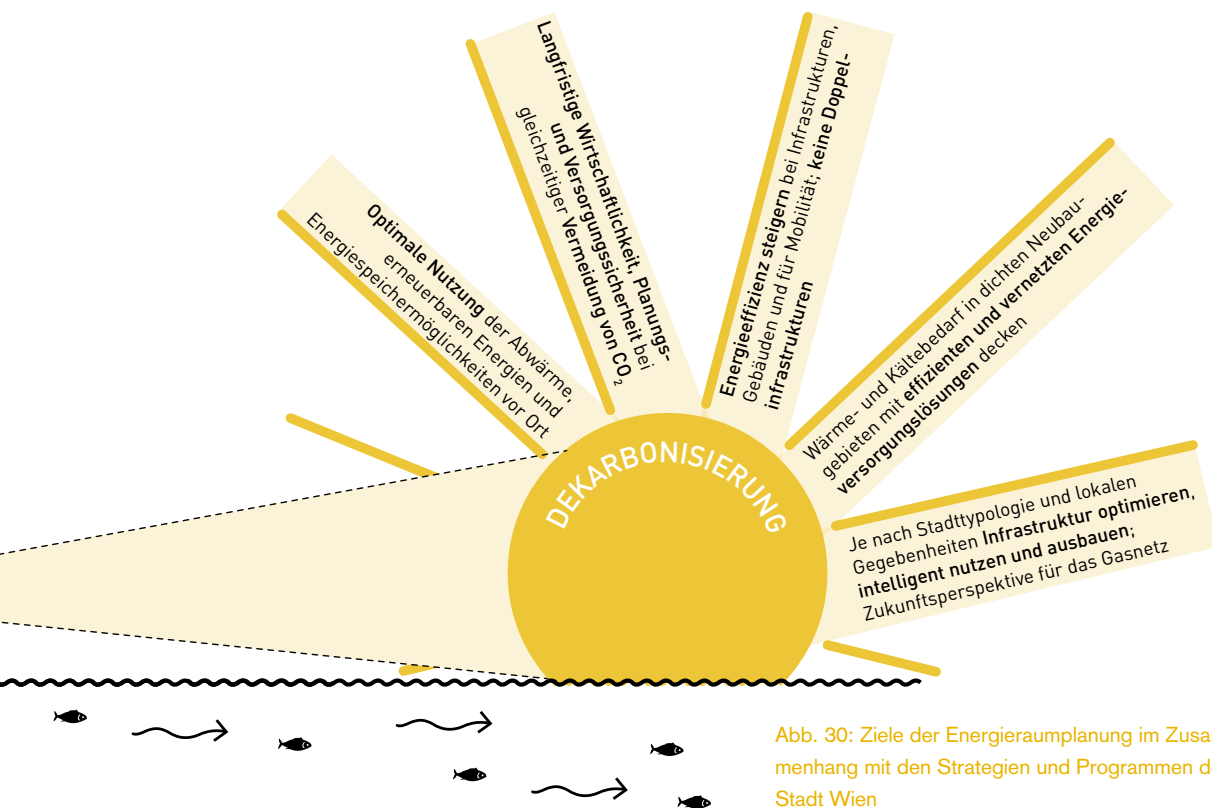


Abb. 30: Ziele der Energieraumplanung im Zusammenhang mit den Strategien und Programmen der Stadt Wien

- Smart City Wien Rahmenstrategie
- Stadtentwicklungsplan STEP 2025
- Energierahmenstrategie 2030 für Wien
- Klimaschutzprogramm der Stadt Wien KliP II

Neben diesen zentralen Strategien gibt es **weitere Grundlagen bzw. Instrumente**, auf die sich die Energieraumplanung in Wien stützt bzw. in Bezug steht:

- der **Strategieplan zu den Wiener Urban Heat Islands**, der Möglichkeiten der Reduktion von Hitzeinseln in der Stadt aufzeigt
- das **städtische Energieeffizienzprogramm (SEP)**
- die **Wiener Bauordnung** als hoheitliches Steuerungsinstrument mit Energierelevanz
- weitere Steuerungsinstrumente, insbesondere die **Wohnbauförderung**

Zusammenfassung der Prioritäten, Ziele und Vorgaben für die Energieraumplanung

In den nachfolgenden Unterkapiteln finden sich die Ziele und Vorgaben aus den o.g. Strategien und Vorgaben der Stadt Wien genau beschrieben. Aus den beiden für die Energieraumplanung wesentlichen Strategien, dem STEP 2025 und der Energierahmenstrategie 2030, lassen sich die im Kasten dargestellten wichtigsten Aussagen nennen. Die Abbildung 30 zeigt diese in konsolidierter Form: Die wesentlichen Vorgaben bzw. Maßnahmen, die den Vortrieb für Energieraumplanung erzeugen, finden sich im Segel, die zentralen Ziele tauchen im Fernrohr auf.

SMART CITY WIEN RAHMENSTRATEGIE

Die Smart City Wien Rahmenstrategie ist eine langfristige Dachstrategie, die zum Ziel hat, bis 2050 die beste Lebensqualität für alle WienerInnen bei größtmöglicher Ressourcenschonung zu garantieren. Neben den Themen zur CO₂-Reduktion, der Senkung des motorisierten Individualverkehrsaufkommens, neuen Zielen und Strategien zu Innovation und Forschung, Sozialem, Gesundheit und Umwelt, kommt dem Thema Energie ein besonderer Stellenwert zu. Im Sinne der Ressourcenschonung sollen auch der Energieverbrauch gesenkt und erneuerbare Energiequellen gefördert werden. Fossile Energieträger werden dabei durch nachhaltigere Energieformen, Umwandlungstechnologien und Leistungen ersetzt.²³ Die Smart City Wien Rahmenstrategie fungiert als übergeordneter und inhaltlicher Rahmen für das mittelfristig umzusetzende Ziel, eine vorausschauende und vernetzte Raum-, Mobilitäts- und Energieplanung zu schaffen.

Gleichzeitig bilden die hier formulierten Leitlinien und -ziele die Grundlage für die einzelnen Fachkonzepte der Stadt, so auch für das vorliegende Fachkonzept „Energieraumplanung“.

Konkret lauten die für die Energieraumplanung relevanten Zielvorgaben bzw. Leitlinien der Smart City Wien Rahmenstrategie wie folgt:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen (►) pro Kopf um 35 Prozent bis 2030 und um 80 Prozent bis 2050 (im Vergleich zu 1990).
- Steigerung der Energieeffizienz und Senkung des Endenergieverbrauchs (►) pro Kopf um 40 Prozent bis 2050 (im Vergleich zu 2005).
- Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energieträgern: Im Jahr 2030 sollen mehr als 20 Prozent, 2050 50 Prozent des Bruttoendenergieverbrauchs (►) von Wien aus erneuerbaren Quellen stammen.
- Kostenoptimaler Niedrigstenergiegebäudestandard (►) für alle Neu-, Zu- und Umbauten

- Weiterentwicklung der Wärmeversorgungssysteme
- Weniger als 15 Prozent MIV 2050 und diese mit 100 Prozent alternativen Antrieben
- Reduktion des Energieverbrauchs im Gebäudebestand für Heizen/Kühlen/Warmwasser durch Sanierungsaktivitäten um 1 Prozent pro Kopf/Jahr²⁴

Seit April 2018 findet, im Anschluss an einen Monitoringprozess, eine Aktualisierung der Smart City Wien Rahmenstrategie (SCWR) statt, welche vom Gemeinderat beschlossen werden soll. Es zeichnet sich ab, dass dabei einige der energie- und klimarelevanten Ziele auf eine neue Datenbasis gestellt werden und die quantitativen Ziele dadurch eine Veränderung erfahren²⁵. Außerdem wurde bei den laufenden interdisziplinären Diskussionen um die Aktualisierung der SCWR klar, dass die Ziele im Gebäude- bzw. Wärmesektor nur erreichbar sein werden, wenn die übergeordneten Rahmenbedingungen und insbesondere die Energieräumpläne (siehe Kapitel B.3. „Festsetzung von Energieräumplänen“) die Weiterentwicklung der Fernwärme (►), Abwärme (►) und erneuerbaren Energien in Wien unterstützen.

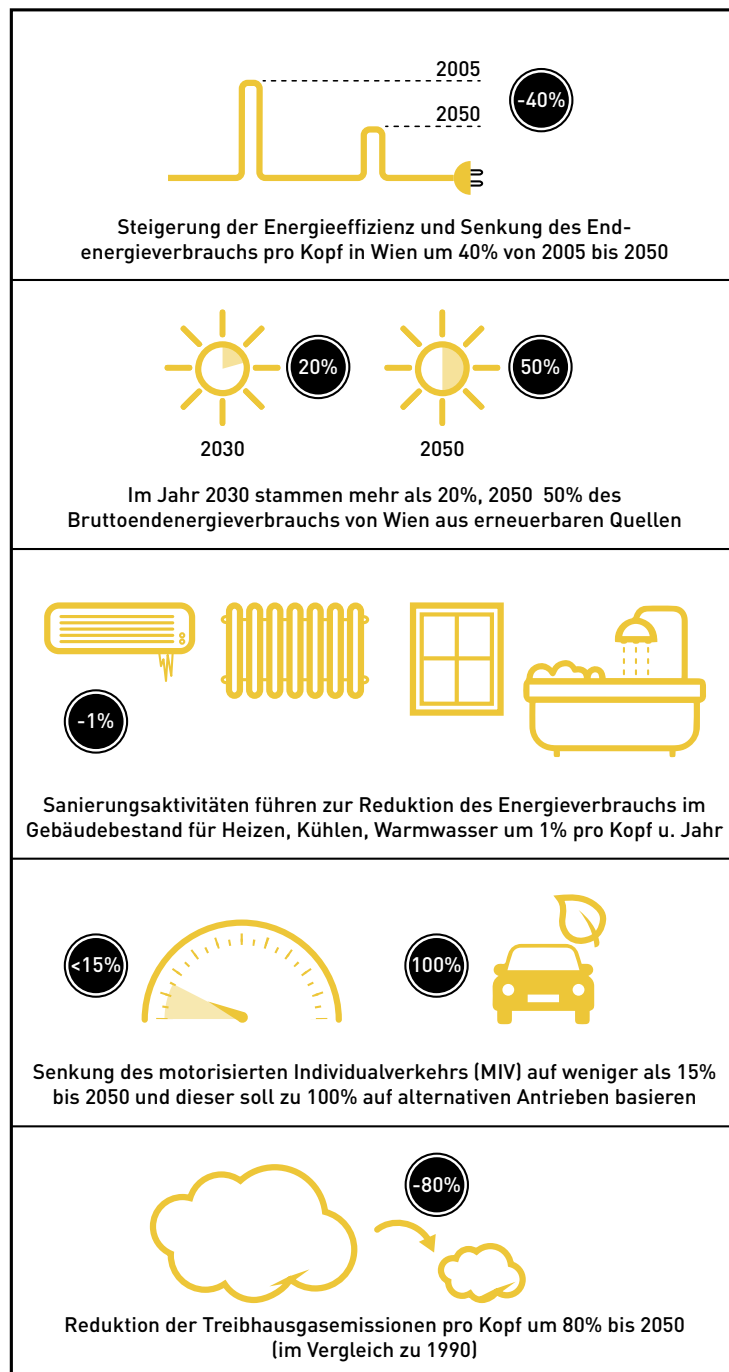


Abb. 31: Energieziele der Smart City Wien Rahmenstrategie

Prioritäten, Ziele und Vorgaben für die Energieraumplanung aus dem STEP 2025 und der Energierahmenstrategie 2030 für Wien



Prioritäten

1. Energieeffizienz
2. Abwärme (►)
3. Erneuerbare Energien



Ziele

- Vermeidung von CO₂ (►)
- Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit
- Energieeffizienz steigern bei Infrastrukturen, Gebäuden und für Mobilität
- Energiebedarf möglichst nachhaltig und effizient decken. Nutzung von Abwärme (►) und Erneuerbaren vor Ort, Bereitstellung von Dienstleistungen und Speichern, um deren Einsatz zu optimieren
- Wärme- und Kältebedarf in dichten Neubaugebieten mit effizienten und vernetzten Energieversorgungslösungen abdecken
- Infrastruktur optimieren, intelligent nutzen und ausbauen; keine Doppelinfrastrukturen; Zukunftsperspektive für das Gasnetz
- Differenzierung beim Einsatz von Energieträgern je nach Stadttypologie und lokalen Gegebenheiten



Vorgaben

- Erarbeitung der Grundlagen: Fachkonzept; Datenmodell; Festlegung von Prozessen
- Energiekonzepte für neue Stadtteile und Quartiere
- Entwicklung eines Modells für die vertragliche Umsetzung der Konzepte
- Leitfaden für Smart City Quartiere – Energieteil
- Frühe Berücksichtigung des Themas Energie in den Stadtplanungsprozessen
- Verknüpfung der Effizienzinitiativen in der Stadtregion
- Planungsgebiete für Fernwärme (►), Erdgas und dezentrale Wärmebereitstellung
- Implementierung von rechtlichen Instrumenten, die den direkten Einsatz CO₂-intensiver Energieträger zurückdrängen und alternative Mobilitätsangebote forcieren
- Schaffung tauglicher Instrumente, um langfristige Investitionen, Dekarbonisierung (►) und Planungssicherheit bei der Errichtung von Energieversorgungssystemen zu unterstützen
- Rechtsbereiche anpassen, um Abwärme (►) und erneuerbare Energie besser nutzen zu können

STEP 2025 – STADTENTWICKLUNGSPLAN WIEN „Mutterschiff“ für das Fachkonzept Energieraum- planung

Der Stadtentwicklungsplan 2025 hat mehrheitlich strategischen Charakter und gibt die Richtung der Stadtentwicklung auf gesamtgesellschaftlicher Ebene bis zum Jahr 2025 vor. Der STEP 2025 gibt damit Orientierung über die eigene Grundhaltung, als auch über die Entwicklungsrichtung, die von Verwaltung und Politik anzustreben ist. Er bildet die Basis für Fachkonzepte, Masterpläne, Programme u.v.m.

Im Bereich der Energieraumplanung fordert der STEP an die Bedürfnisse des jeweiligen Standorts angepasste Systemlösungen für Energie und Infrastruktur. Der STEP 2025 gibt hierfür bereits konkret die **Erarbeitung eines Fachkonzeptes „Integrierte Energie-Raum-Planung“** vor, um die strategischen Zielsetzungen zu konkretisieren²⁶.

Folgende Zielsetzungen sind dabei relevant:

- Vermeidung von CO₂-Emissionen
- Steigerung der Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit
- Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort
- Intelligente und optimierte Nutzung leitungsgebundener Energieträger (z. B. dezentrale Wärmenetze, Abwärme (►) etc.)
- Umsetzung von Energiespeichermöglichkeiten zur Optimierung der Nutzung lokaler Potenziale

Dabei ist vor allem die Zusammenführung von Raum- und Energieplanung auf Stadtteilebene in einem integrierten Prozess entscheidend. Handlungs- und Planungsspielräume müssen hierfür festgelegt werden sowie ein Abgleich fachspezifischer Ziele und Planungen der Stadt stattfinden. Dies soll auch in bereits laufenden Prozessen umgesetzt werden.



Abb. 32: Der Stadtentwicklungsplan für Wien STEP 2025 als strategischer Rahmen

ENERGIERAHMENSTRATEGIE 2030 FÜR WIEN Brückenschlag zwischen Smart City Wien Rahmenstrategie und den kurzfristig umsetz- baren Zielen der Stadt

Die Energierahmenstrategie 2030 für Wien bildet die Basis für die detaillierten Umsetzungsprogramme im Energiebereich und schlägt eine Brücke zwischen den Zielen der Smart City Wien Rahmenstrategie und den kurzfristig umsetzbaren Maßnahmen und Konzepten der Stadt. Es werden Ziele der städtischen Energiepolitik bis 2030 definiert, wobei die Abwärmenutzung und der Einsatz erneuerbarer Energien zentrale Punkte darstellen.

Die Energieraumplanung ist eines der sechs Strategiefelder in der Energierahmenstrategie und orientiert sich an folgenden übergeordneten Zielen:

- Energiebedarf bei Infrastrukturen, Mobilität und bei Errichtung und Sanierung von Gebäuden reduzieren
- Nachhaltige und effiziente Deckung des

Energiebedarfs, auch örtlich verfügbare Energiequellen und Abwärme (►) nutzen, die Bereitstellung von Energiedienstleistungen an das Angebot von Ressourcen und Technologien anpassen und optimieren

- Optimierung und Ausbau der Infrastruktur inklusive einer Zukunftsperspektive für das Gasnetz.

Konkret bedeutet das:

- die Vermeidung und die kontinuierliche Entflechtung von Doppelinfrastrukturen,
- die Festlegung von Planungsgebieten für Fernwärme (►), Erdgas, dezentrale oder individuelle Wärmebereitstellung, unter der Berücksichtigung von Kriterien wie Wirtschaftlichkeit und lokalen Gegebenheiten und
- eine Differenzierung beim Einsatz von Energieträgern je nach Stadttypologie (Bestand, Entwicklungsgebiet, verdichtete oder aufgelockerte Bauweise).

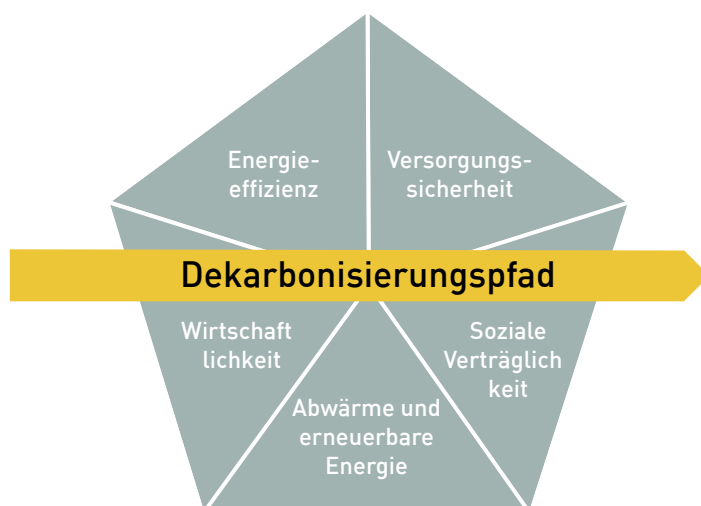


Abb. 33: Energiepolitisches Ziel-Fünfeck der Stadt Wien

Dies erfordert als Vorgabe für die Energieraumplanung:

- Die frühe Berücksichtigung des Themas Energie in den Stadtplanungsprozessen (z.B. Flächenwidmung) und die Forcierung kompakter und funktionsgemischter Siedlungsstrukturen.
- Der Wärme- und Kältebedarf in dichten Neubaugebieten soll gemeinsam in effizienten und vernetzten Energieversorgungslösungen Berücksichtigung finden.
- Die Implementierung von rechtlichen Instrumenten (z.B. in der Bauordnung), die den direkten Einsatz CO₂-intensiver Energieträger zurückdrängen und alternative Mobilitätsangebote forcieren, wie z.B. Vorsehung der Leerverrohrung von Garagenplätzen in Stadtentwicklungsgebieten.
- Die Schaffung tauglicher Instrumente, um langfristige Investitionen, Dekarbonisierung (►) und Planungssicherheit bei der Errichtung von Energieversorgungssystemen zu unterstützen.
- Folgende Priorisierung unter Berücksichtigung des energiepolitischen Ziel-Fünfecks:
 1. Effizienz,
 2. Abwärme (►),
 3. erneuerbare Energie.
- Die Abstimmung und Adaptierung anderer Rechtsbereiche zur Unterstützung des Einsatzes von Abwärme (►) und erneuerbarer Energie vor Ort, wie z.B. Wasserrecht, Bergrecht.
- Die Anwendung des kostenoptimalen Niedrigstenergie(►)-Gebäudestandards für alle Neu-, Zu- und Umbauten ab 2018/2020 sowie die Weiterentwicklung der Wärmeversorgungssysteme in Richtung noch mehr Klimaschutz.

Integrierte Stadtteil-Energiekonzepte als Ergebnis der Energieraumplanung sollen in der Flächenwidmung, der Investition in Infrastruktur und in der Vergabe von Förderungen umgesetzt werden.²⁷

KLIMASCHUTZPROGRAMM DER STADT WIEN 2010-2020 – KliP II Strategische Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen

Die Arbeit für effektiven Klimaschutz hat für die Stadt Wien seit Jahren hohe Priorität. Aufbauend auf das 1999 beschlossene Klimaschutzprogramm der Stadt Wien (KliP I) wurde im Jahr 2009 die Fortschreibung des Klimaschutzprogramms der Stadt Wien für die Jahre 2010-2020 (KliP II) vom Wiener Gemeinderat beschlossen. Im KliP II sind wesentliche Maßnahmen angeführt, welche für die Energieraumplanung in Wien wichtig sind. Mit dem Ziel der Beachtung energierelevanter Aspekte in der Raum- und Stadtplanung²⁸ beinhalten die Maßnahmen auch die Berücksichtigung von Energieaspekten in städtebaulichen Wettbewerben, die systematische Entwicklung der Stadt entlang des hochrangigen ÖV-Netzes und des Fernwärmenetzes sowie die Festlegung von Abwärme- (►), Tunnelthermie- und Fernwärmegebieten. Bei städtebaulichen Wettbewerben oder ähnlichen städtebaulichen Planungsverfahren ist überdies eine Abstimmung hinsichtlich energierelevanter Aspekte vorgesehen²⁹.

Erklärtes Ziel des KliP II ist die Reduktion der Pro-Kopf-Emissionen an Treibhausgasen (THG) um 21 Prozent bis zum Jahr 2020 (bezogen auf den Wert des Jahres 1990). Per Ende 2015 lagen die erzielten Einsparungen bereits bei rund 35 Prozent pro Kopf. Eine Fortschreibung des KliP II für die Jahre 2020-2030 (KliP III) ist geplant.

Zur Umsetzung und Abstimmung der Energie- und Klimaschutzziele mit den Gesamtzielen und Aktionen der Stadtentwicklung ist eine Klimaschutzkoordinationsstelle eingerichtet. Sie zielt auf eine Zusammenarbeit mit den betroffenen Stellen der Stadt Wien bei der Aktivierung, Planung, Koordination und Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen ab.

WEITERE GRUNDLAGEN UND INSTRUMENTE

Städtisches Energieeffizienzprogramm – SEP 2030

Das Städtische Energieeffizienzprogramm 2030 (SEP 2030) ist das Nachfolgeprogramm für das im Jahr 2006 verabschiedete SEP³⁰. Es führt die Bestrebungen zur Effizienzsteigerung konsequent weiter, fußt auf den Zielsetzungen der Energierahmenstrategie 2030 und beschreibt die handlungsanleitenden Maßnahmen und Instrumente zur Erreichung dieser Ziele. Erstmals wird mit dem SEP 2030 der Verkehrssektor zentral miteinbezogen. Rund 78 Prozent des Wiener Endenergieverbrauchs (►) werden in den Bereichen Verkehr und Gebäude eingesetzt. Daher gilt die Aufmerksamkeit diesen beiden Sektoren und jenen Maßnahmen im eigenen Kompetenzbereich, die diesen Energieverbrauch nachhaltig reduzieren können. Viele Ansatzpunkte im SEP 2030 zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Energiesparen sind nicht neu, sondern werden bereits seit Jahren verfolgt. Sie bedürfen nach wie vor der konsequenten Umsetzung mit ausreichender finanzieller Dotierung und – aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen – auch regelmäßiger Nachschärfung. Die Maßnahmen und Instrumente konzentrieren sich auf den eigenen Kompetenzbereich als Stadt bzw. Land. Zusätzlich wird durch Maßnahmen für den eigenen Wirkungsbereich die Vorbildrolle des Magistrats hervorgehoben.

Urban Heat Islands – Strategieplan Wien (UHI-STRAT Wien) – Energieeffizienz und lokale klimatische Bedingungen

Die UHI-STRAT Wien hat zum Ziel, Maßnahmen und deren Umsetzung aufzuzeigen, die die Hitzebelastung in den Sommermonaten vermindern.³¹ Diese Strategien und Maßnahmen haben auch auf die Energieraumplanung wesentliche Auswirkungen, da diese mit dem wichtigen Thema der Klimawandelanpassung in Zusammenhang steht. Dementsprechend wurden

Maßnahmen definiert, die einen **Bezug zur Energieraumplanung** haben, da sie implizit oder explizit auf den Energiebedarf wirken. Während einige der angedachten Ziele und Maßnahmen Synergien mit der Energieraumplanung ergeben, gilt es in einzelnen Aspekten Zielkonflikte zu klären. Folgende Maßnahmen haben besondere Relevanz für die Energieraumplanung:

Die **Freiraumvernetzung** mit Anbindung an Kaltluftproduktionsflächen fördert die Luftzirkulation und ist daher in der Planung miteinzubeziehen, kann aber ebenso im Widerspruch zu konkurrierenden Zielen – z.B. entsprechenden (AbnehmerInnen-) Dichten – stehen, wie der Forderung der Freihaltung bestimmter Bereiche.

Insbesondere die Forderung nach, an die Hitzebelastung angepassten Stadtstrukturen – etwa ausreichende Beschattung oder Optimierung von Bebauungsstrukturen und Gebäudeausrichtungen zur Vermeidung von Überhitzung oder auch Fassaden- und Dachbegrünungen – birgt mögliche Zielkonflikte bezüglich der Ausrichtung von Gebäuden und Gebäudeteilen hinsichtlich der optimalen Nutzung von Solarenergie.

Zur Abstimmung der Ziele des UHI-STRAT Wien mit den Zielen und Maßnahmen der Energieraumplanung ist demnach eine integrative Gesamtplanung erforderlich, die an die Jahreszeit angepasste technische Lösungen bereithält und Widersprüche vermeidet. Eine frühe Einbeziehung von ExpertInnen, die gemeinsame Erarbeitung von Zielsetzungen sowie ein interdisziplinärer und fachübergreifender Zugang zum Thema Energieeffizienz sind im Umgang mit der Hitzebelastung in Wien notwendig.³²

Factbox URBAN LEARNING



Das EU Projekt URBAN LEARNING spielte eine zentrale Rolle bei den genannten Vorarbeiten. Unter der Führung von Wien stellten sich acht europäische Städte der Herausforderung, Energie zu einem Bestandteil der Stadtplanung zu machen. Dabei lag der Fokus auf dem Prozess der Stadtplanung und Identifikation, an welchen Stellen im Verfahren welche Elemente für die Berücksichtigung von Energie benötigt werden. Darunter fallen die Festlegung von Energiekriterien, der Einsatz verschiedener Instrumente und Tools sowie die Integration verschiedener AkteurInnen und ihrer Rollen.

Darüber hinaus wurde auch der Rahmen für solch einen integrativen Stadtplanungsprozess untersucht, wie die dafür notwendige rechtliche und organisatorische Grundlage. Insbesondere die Wichtigkeit einer ausreichenden Datengrundlage wurde von allen Städten betont.

Die Ergebnisse des Projektes sind u. a. die Darstellung eines energiebezogenen

Stadtplanungsverfahrens für jede Stadt sowie die Erstellung eines Umsetzungsplans für die Integration der Energiethemen in die Stadtplanung. Dadurch konnten Empfehlungen für Städte erarbeitet werden, die Energieraumplanung initiieren möchten. Die unterschiedlichen Perspektiven jeder Stadt regten Impulse und neue Denkansätze an. Die Arbeitsgruppen, die in jeder Stadt eingerichtet wurden, trieben das Thema innerhalb der Stadt massiv an. Im Falle von Wien war dies ein Vorläufer für die Abstimmung zwischen den AkteurInnen des Fachkonzeptes.

Videos zu URBAN LEARNING:



<http://www.urbanlearning.eu/>

VORARBEITEN ZUM FACHKONZEPT

Die Integration der Energieraumplanung in den STEP 2025 ist mit dem Auftrag für die Erstellung eines Fachkonzepts verbunden. Die Magistratsabteilung Energieplanung (MA 20) baut unter Mitwirkung anderer relevanter Dienststellen seit einigen Jahren die Grundlagen für eine zukünftige Energieraumplanung in Wien auf. Neben der Teilnahme an den EU-Horizon-2020-Projekten URBAN LEARNING (2015 bis 2017) und SMARTER TOGETHER³³ (2016 bis 2019) sowie dem laufenden Stadt-der-Zukunft-Projekt ENERSPIRED CITIES³⁴ (2017 bis 2019) gehören dazu insbesondere:

- Vorentwurf zum Fachkonzept und Materialienband durch die TU Wien
- Vorstudie für das Fachkonzept „Integrierte Energie-Raum-Planung“
- Optionenstudie für die Energieversorgung des Stadtentwicklungsgebiets Donaufeld
- Studien und Untersuchungen zu den rechtlichen Aspekten der Energieraumplanung, insbesondere der Werkstattbericht 169: Energieraumplanung in Wien – Aufbereitung rechtlicher Aspekte
- Studien und Untersuchungen zur Aufbereitung und Darstellung relevanter Daten, wie z.B. Heizwärmebedarf und Sanierungspotenzial auf Gebäudeebene
- Erstellung eines Handlungs- und Kommunikationsleitfadens für die Energieraumplanung

Begleitend wurden eine Arbeits- und Abstimmungsstruktur, ein Kernteam und eine Lenkungsgruppe mit relevanten Dienststellen, Stakeholdern aus dem Energie- und Planungsbereich sowie dem Energy Center Wien³⁵ eingerichtet. Die jeweiligen Ergebnisse wurden abgestimmt und weiterentwickelt und bildeten Ansatzpunkte für andere Prozesse, wie etwa für die Vorbereitung der Novellierung der Bauordnung für Wien.

²² Vgl. STEP 2025

²³ Smart City Wien Rahmenstrategie, 2014, S. 12.

²⁴ Smart City Wien Rahmenstrategie, 2014, S. 32ff.

²⁵ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/smart-monitor/rahmenstrategie-monitoring.html>, abgerufen am 27.09.2018

²⁶ STEP 2025, S. 57

²⁷ Energierahmenstrategie 2030 für Wien, 2017, S. 20

²⁸ KlIP II, S. 93

²⁹ KlIP II, S. 98

³⁰ Städtisches-Energieeffizienz-Programm (SEP), <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/sep-endbericht.pdf>, abgerufen am 15.4.2019

³¹ Urban Heat Island – Strategieplan Wien, 2015, S. 9

³² Urban Heat Island – Strategieplan Wien, 2015, S. 29ff.

³³ Siehe Infokasten Kapitel B2, Seite 93, <http://www.smartertogether.at/>, abgerufen am 6.7.2018

³⁴ Enerspired Cities: Das nationale Forschungsprojekt (2017-2019) zielt auf die automatisierte Aufbereitung von Informationen für die energieorientierte Stadtplanung ab. Wien erarbeitet gemeinsam mit den Städten Salzburg und Innsbruck sowie AkteurInnen aus der Forschung ein Konzept, welches in einer Pilotanwendung umgesetzt wird. (<http://www.enerspired.city/>, abgerufen am 6.7.2018)

³⁵ Mit dem Energy Center bietet Urban Innovation Vienna (UIV) ein unabhängiges Kompetenzzentrum, das die Stadt Wien und ihre Unternehmen bei der Erreichung ihrer ambitionierten Energie- und Klimaschutzziele unterstützt. Zugleich erfüllt das Energy Center die Funktion einer regionalen Energieagentur, wie sie auch in anderen Städten und Ländern Österreichs und Europas existiert. (<http://www.urbaninnovation.at/de/Energy-Center>, abgerufen am 04.09.2018)



Abb. 94: Haustechnik Campus WU

BB

STRATEGIEN UND INSTRUMENTE

Während der erste Abschnitt des Fachkonzeptes (Teil A) die Rahmenbedingungen der Energieraumplanung und die Notwendigkeit der Implementierung vermittelt, beinhaltet der Teil B die Strategie der Stadt Wien in Bezug auf Energieraumplanung und die dazu notwendigen Instrumente und Maßnahmen.

Kapitel B.1. stellt einleitend den **aktuellen Energieverbrauch nach Energieträgern in Wien** dar und erläutert den **Fokus auf Wärmeversorgung**.

Kapitel B.2. gibt einen Überblick über **Energieangebote, -nachfrage, die vorhandene Infrastruktur** sowie die daraus resultierenden **Handlungsoptionen**. Es zeigt auf, wie diese Faktoren zur Erreichung der Dekarbonisierung (►) zusammengeführt werden können.

Einleitend werden die in Wien verfügbaren Energiequellen, die vorhandenen Angebote an Abwärme (►) und Wärme aus erneuerbarer Energie sowie die Energieinfrastruktur und -importe inklusive ihrer jeweiligen Potenziale dargestellt.

Diese Inhalte verbindend, werden im Anschluss die Handlungsoptionen für die künftige Energieraumplanung in Wien aufgezeigt: Wie können abgestimmte Prozesse zwischen Stadtplanung, Energieraumplanung und Infrastrukturentwicklung aussehen bzw. wie kann eine CO₂-freie Zukunft Wiens erreicht werden? Ergänzend dazu sollen **Szenarien der Wärmeversorgung** ausgearbeitet werden.

Die Energieraumplanung differenziert zwischen Bestands- und Neubaugebieten, die aus energieraumplanerischer Sicht völlig unterschiedliche Voraussetzungen mit sich bringen. Die entsprechenden Fragestellungen sowie etwaige

Lösungsmöglichkeiten werden im Anschluss skizziert.
Abschließend wird der durch Energieraumplanung mögliche Beitrag zur Dekarbonisierung (►) dargestellt.

Kapitel B.3. formuliert die **wesentlichsten Instrumente**, mit deren Einsatz bzw. Entwicklung die konkrete Integration der Energieraumplanung in die Stadtplanung und Umsetzungsphase bewerkstelligt werden kann und die Ziele der Energieraumplanung umgesetzt werden können.



Abb. 35: Kraftwerk Simmering



Abb. 36: Seestadt Aspern D12

AUSGANGS- SITUATION

B1

ENERGIE (-SITUATION) IN WIEN

Betrachtet man den Wärmeverbrauch nach Energieträgern in Wien, zeigt sich erstens ein annähernd gleichbleibender Verlauf des Wärmeverbrauchs seit 1995 und zweitens eine Entwicklung hin zu erneuerbaren Energieträgern. Speziell im Stromsektor jedoch ist durch neue technologische Entwicklungen im Bereich der Wärme- und Kälteproduktion, der E-Mobilität, Digitalisierung etc. ein Anstieg zu erwarten, da viele dieser Anwendungen zukünftig auf Stromlösungen setzen werden.

Der aktuelle Wärmeverbrauch in Wien wird vorwiegend durch Fernwärme (►), Gas und elektrische Energie abgedeckt. Während ein Sinken der Energieträger Öl und Gas im Wärmeverbrauch zu beobachten ist, steigt der Verbrauch von biogenen Brenn- und Treibstoffen (►), Fernwärme (►) und Umgebungswärme (►) rasant an. In Zukunft wird jedoch auch das Kühlen der durch den Klimawandel aufgeheizten Städte an Bedeutung für den Energiebedarf im Gebäudesektor zunehmen.

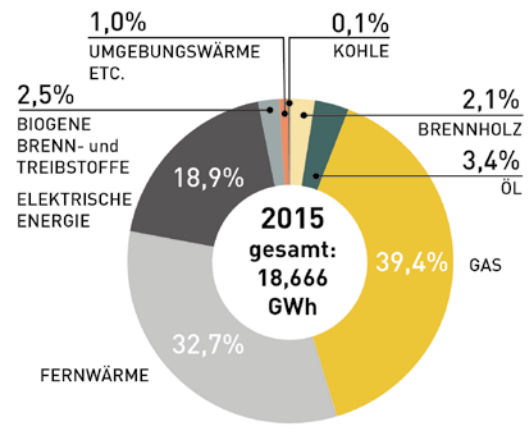


Abb. 37: Aktueller Wärmeverbrauch nach Energieträgern 2015

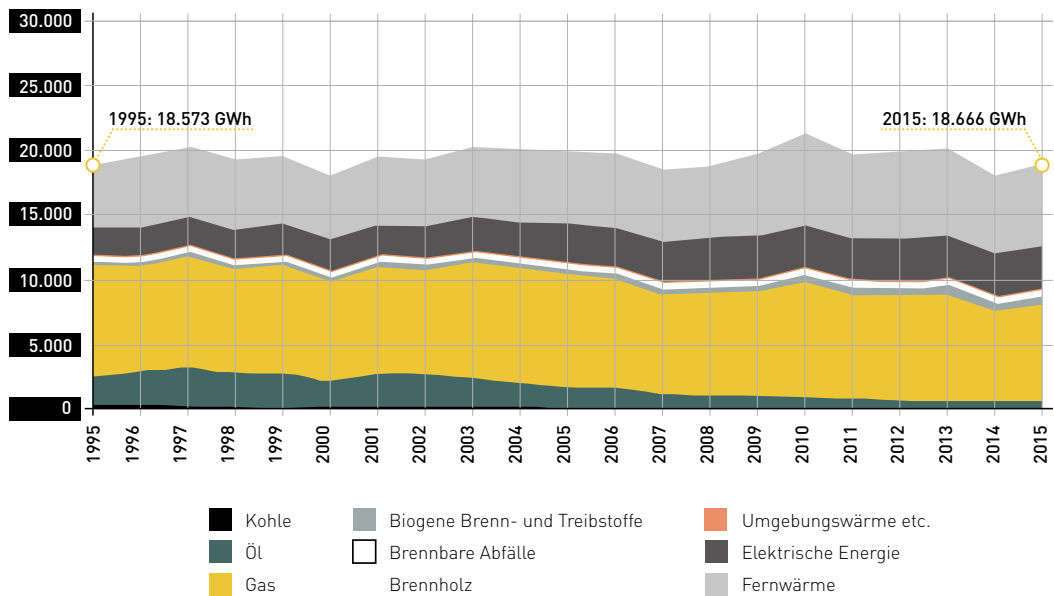


Abb. 38: Veränderung des Wärmeverbrauchs nach Energieträgern zwischen 1995 und 2015

FOKUS WÄRMEVERSORGUNG

Betrachtet man den Endenergieverbrauch (►) nach Anwendungen zeigt sich, dass der Wärmesektor den größten Anteil in Wien ausmacht: Für die Erzeugung von Wärme werden rund 50 Prozent des gesamten Wiener Endenergieverbrauchs aufgewendet! Davon entfallen nahezu drei Viertel auf Raumwärme und Warmwasser und nur ein Viertel auf Prozesswärme (►).

Aufgrund des hohen Anteils des Wärmesektors am Endenergieverbrauch (►) legt dieses Fachkonzept einen Fokus auf die räumliche Steuerung und Koordination der Wärmeversorgung in Wien. Darüber hinaus bestehen in diesem Sektor vielfältige Möglichkeiten zur Optimierung, beispielsweise die optimierte Nutzung bzw. Entflechtung leitungsgebundener Energieinfrastrukturen sowie die Nutzung lokal verfügbarer Abwärme- (►) und Erneuerbaren-Potenziale.

Die weiteren großen Endenergieverbraucher – die Mobilität und der sonstige, heterogen strukturierte Verbrauch im Dienstleistungs- und Produktionssektor – werden im STEP 2025 Fachkonzept Mobilität bzw. im Rahmen des sich in Ausarbeitung befindlichen Städtischen Energieeffizienzprogramms 2030 behandelt.

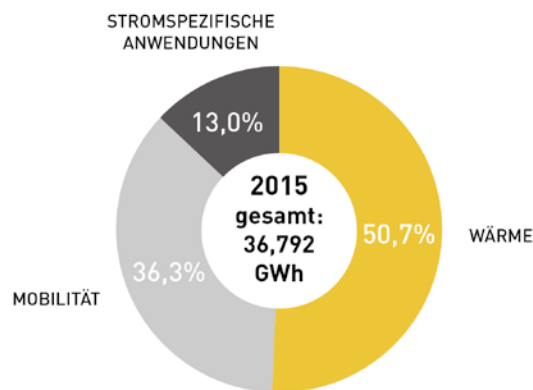


Abb. 39: Endenergieverbrauch (►) nach Anwendungen³⁶

³⁶ 87 Prozent des Wiener Energieverbrauchs werden von Wärme und Mobilität konsumiert. Die restlichen 13 Prozent des Wiener Endenergieverbrauchs entfallen auf den sonstigen Verbrauch im Dienstleistungs- und Produktionssektor. Dazu gehören beispielsweise die Stromverbräuche für Geräte in Büros und im Handel oder der Verbrauch von Prozessgas für Hochtemperaturanwendungen in Produktionsbetrieben.



Abb. 40: Passiv-Bürohaus "silo"

GRUNDLAGEN FÜR DIE ENERGIERAUM- PLANUNG IN WIEN

B2

Räumlich differenzierende Steuerungs-, Planungs- oder Förderinstrumente benötigen aus rechtlicher Sicht eine fundierte sachliche Rechtfertigung. Grundlegende Basis dafür ist die Gegenüberstellung von unterschiedlichen Energienachfragen (siehe Kapitel B.2. „Energienachfrage: Stadtstrukturen in Wien“) mit dem Angebot (siehe Kapitel B.2. „Angebote an Abwärme und Wärme aus Erneuerbaren“), der Infrastruktur und den Importen (siehe Kapitel B.2. „Infrastruktur und Importe“). Daraus resultieren Handlungsoptionen für die künftige Energie- raumplanung, die im Kapitel B.2. „Handlungsoptionen für die künftige Energieraumplanung“ aufgezeigt werden.

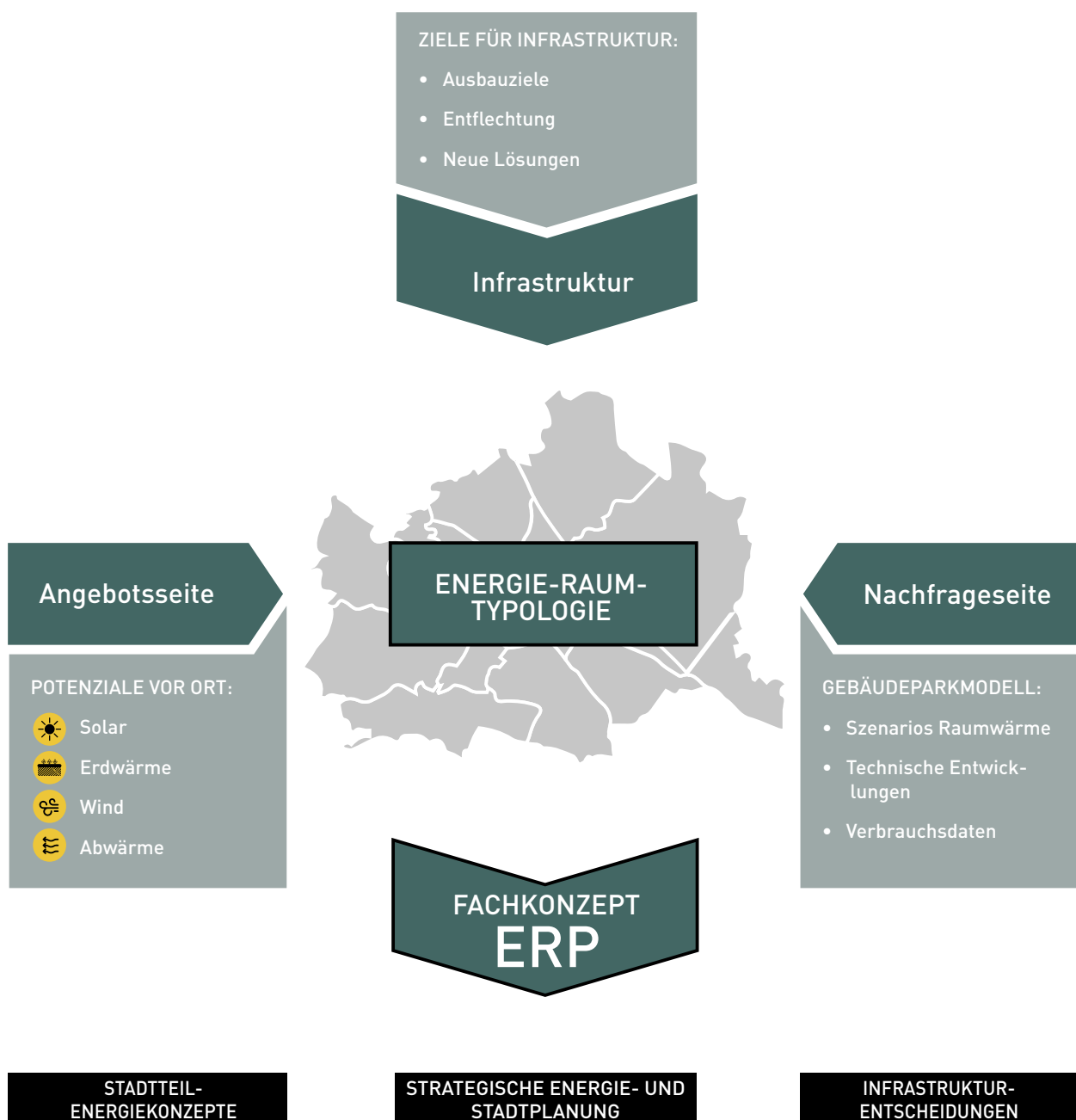


Abb. 41: Analyseansatz Energieraumplanung Wien

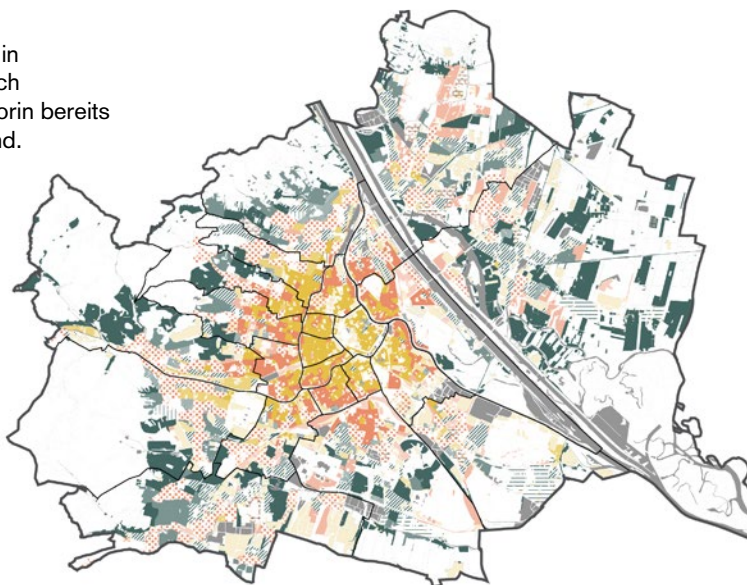
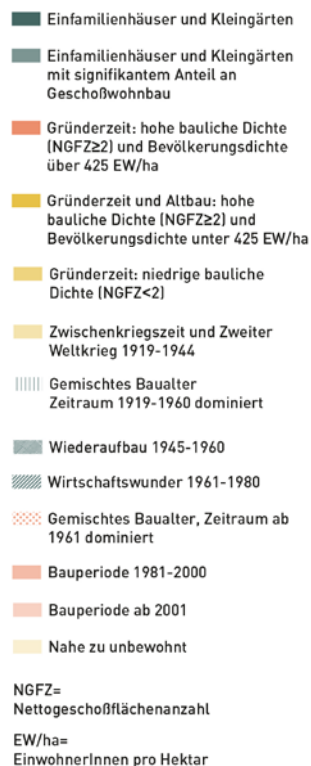
ENERGIENACHFRAGE: STADTSTRUKTUREN IN WIEN

Die Nachfrage nach Energie, im Speziellen nach Heizwärme, ist ungleich über die Stadt verteilt. Neubaugebiete verfügen über einen anderen Heizwärmebedarf als Altbaugebiete oder als Gewerbegebiete. Die Eigenschaften der Stadtstrukturen sind also ein zentraler, maßgebender Faktor für die Ermittlung des Heizwärmebedarfs und damit für die Planung und Verbesserung der Versorgung mit Energie und Wärme.

Folglich ist die entsprechende Differenzierung der Siedlungsstruktur in Wien ein grundlegender Baustein für die Energieraumplanung entsprechend folgender Informationen:

- **Status der Errichtung:** Bestand/Neubau
- **Dichte und Typologie der Bebauung:** dicht/locker (Geschoßwohnbau, Reihenhausbau, Einfamilienhausbebauung)
- **Nutzung:** Wohnen/Gewerbe/Industrie
- **Ausprägung der Gebäude:** Bauvolumen, Bauart, Baualter und Sanierungszustand
- **Ausprägung des Siedlungsgefüges:** Natur- und Freiräume, räumliche Infrastruktur (Verkehrsinfrastruktur) und Siedlungseinheiten sowie deren EinwohnerInnen und die Ausdehnung in der Fläche³⁷

Eine erste Gliederung Wiens wurde in der nachfolgenden Abbildung 42 nach Wohngebietstypen, durchgeführt, worin bereits mehrere der o.a. Kriterien erfasst sind.



³⁷ <http://enur.project.tuwien.ac.at/index.php/typologie-im-raum.html>, abgerufen am 18.07.2018.

Abb. 42: Wohngebietstypen 2016

ANGEBOTE AN ABWÄRME UND WÄRME AUS ERNEUERBAREN

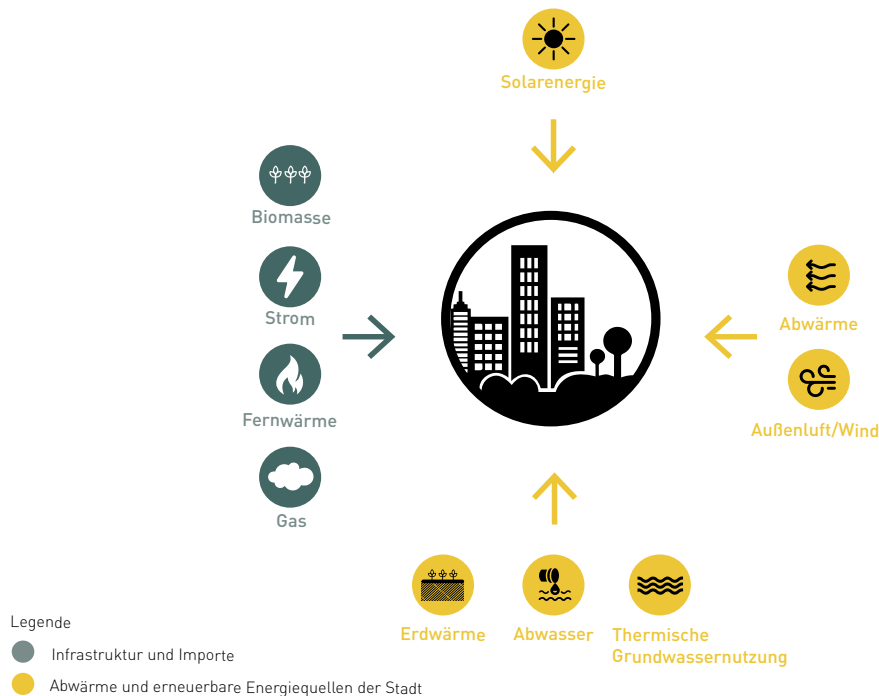


Abb. 43: Energiequellen einer Stadt – von oben, unten und der Umgebung

Wie in Kapitel A.3. „Energieraumplanung: Strategien und Leitlinien der Stadt Wien“ beschrieben, strebt die Stadt Wien eine Deckung des Energiebedarfs durch die verstärkte Nutzung der Potenziale von Abwärme (►) und erneuerbaren Energieträgern an. Nachfolgend sollen deren Angebote in der Stadt beschrieben und deren Chancen in Wien dargelegt werden.

ABWÄRME

>> Eine effiziente Wärmequelle

Abwärme (►) aus Industrie, Tunneln und Kanälen sowie Abwasserwärme ist nur lokal verfügbar, hat jedoch den Vorteil, dass sie sich in der Nähe großer Siedlungsgebiete befindet und der Transportweg kurz ist. Derzeit bleibt Abwärme (►) oft ungenutzt, womit ein hohes technisches Potenzial zur Raumheizung und Warmwasserbereitung verloren geht. Gemäß dem Abwärmepotenzialkataster der

Stadt Wien konnten bereits einige große industrielle und gewerbliche Abwärmequellen eruiert werden. Diese befinden sich derzeit vor allem in Arbeitszentren, wie dem 1., 6. und 16. Bezirk Wiens, der Wienzeile sowie großen Gewerbe- und Industriegebieten in Liesing, Inzersdorf, Kagran und Floridsdorf (vgl. Abb. 44). Aus energieplanerischer Sicht sind Abhängigkeiten von einzelnen Betrieben (Risiko der Absiedlung) durch Bildung von Netzwerken von mehreren Betrieben bzw. Abwärmequellen zu vermeiden.

• Abwasser

Abwasser wird bereits in ersten Pilotanlagen effektiv zur Wärmergewinnung eingesetzt. Durch den Einsatz von Wärmepumpen kann dem Abwasser, das im Gegensatz zu Luft, Grundwasser oder Geothermie meist ein höheres Temperaturniveau aufweist, Wärme entnommen werden.³⁸

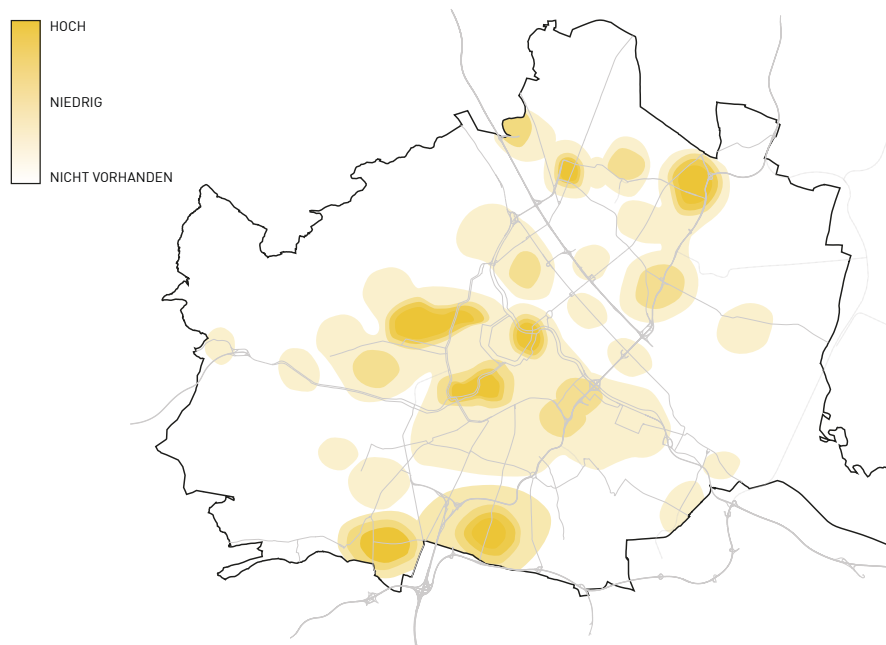


Abb. 44: Abwärmepotenziale

Wärme aus Abwasser kann wie folgt gewonnen und genutzt werden:

- Wärme aus dem Abwasser kann innerhalb des Gebäudes für Heizung und Warmwasser (besonders günstig in Krankenhäusern, Heimen, Hallenbädern, Industriebetrieben) wiederverwendet werden.
- Nutzung der Wärme von gereinigtem Abwasser in Kläranlagen zum energieautarken Betrieb der Kläranlage selbst bzw. ggf. zur Versorgung angrenzender Siedlungsgebiete³⁹
- Wärmeentnahme aus Abwasserkanälen für ganze Siedlungseinheiten, da in diesen Gebieten auch größere Abwasserkanäle vorhanden sind.⁴⁰ In den Sommermonaten bieten Abwasserkanäle zusätzlich den Vorteil, überschüssige Wärme wieder aufzunehmen.⁴¹

Um die Abwärme (►) durch Abwasser effektiv nutzen zu können, muss bei der Planung bereits auf eine gute Nachfragedichte in der Umgebung Bedacht genommen werden.⁴² Zudem sollten

Wärmetauscher im Kanal so ausgestaltet werden, dass keine Beeinträchtigung des normalen Betriebs zu erwarten ist und auch die Wartung leicht möglich ist (z.B. Bypasslösungen).

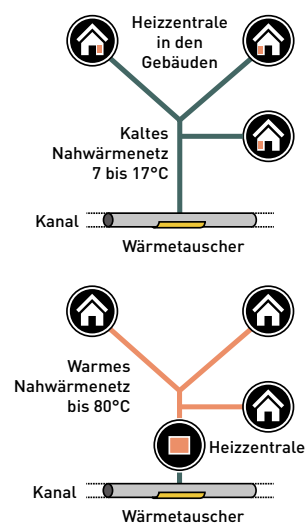


Abb. 45: Abwärme durch Abwasser

WÄRME AUS UMGEBUNGSWÄRME

>> Ein möglicher erneuerbarer Energieträger

Wärme aus Umgebungswärme (►) hält derzeit einen Anteil von knapp 1 Prozent am Bruttoinlandsverbrauch (►) in Wien, wobei dieser Bereich starke Wachstumszahlen aufweist.⁴³ Dabei wird die Wärme der Umgebung (Außenluft, Erdwärme, Grundwasser) mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau für Heizung und Warmwasser gehoben. Die Wärmespeicherung ist über Warmwasserspeicher möglich.⁴⁴ Die gewonnene Wärme wird vorwiegend für die Raumheizung von Wohngebäuden sowie für Büro-

und Gewerbebauten verwendet. Zudem besteht die Möglichkeit der Warmwasseraufbereitung, der Raumkühlung und Entfeuchtung.⁴⁵

Eine Systemkombination von Wärmepumpen mit Photovoltaik und Solarthermie ist möglich. Bei Ersterem wird der produzierte Strom der Photovoltaikanlage für die Wärmepumpe als Antrieb genutzt. Solarthermie kann die Wärmepumpen bei der Warmwasserproduktion im Sommer unterstützen.⁴⁶

Folgend wird die Erzeugung von Wärme anhand der einzelnen Wärmequellen näher erläutert:

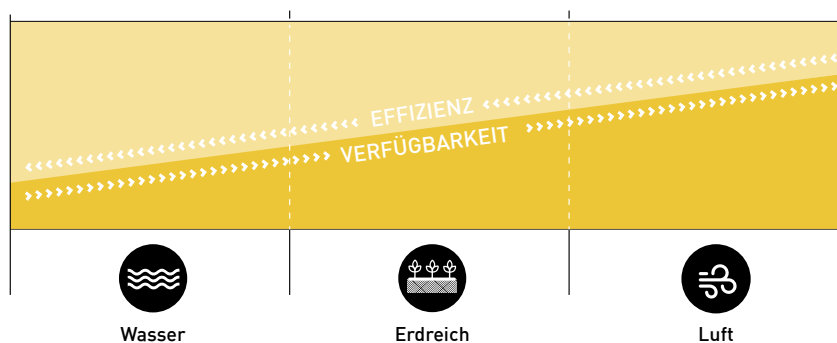


Abb. 46: Zusammenhang Effizienz und Verfügbarkeit von Wärmequellen

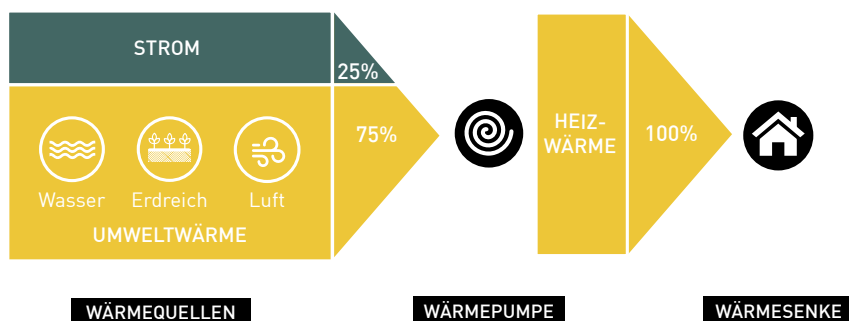


Abb. 47: Energiefluss einer Wärmepumpe

- **Außenluft**

Die Außenluft, die prinzipiell unbegrenzt zur Verfügung steht, wird durch eine Wärmepumpe auf ein höheres Niveau gebracht, wodurch sie auch im Winter zum Heizen genutzt werden kann. Oft kann die Außenluft auch zum Kühlen von Räumen verwendet werden.⁴⁷ Gerade in den Wintermonaten sinkt jedoch die Außenlufttemperatur und somit die Effizienz der Wärmepumpe.⁴⁸

- **Oberflächennahe Geothermie – Erdwärme**

Ein besonderer Vorteil der Nutzung der Erdwärme zur Warmegewinnung ist die Tatsache, dass sich diese im Jahresverlauf nur wenig verändert. „Die im oberflächennahen Erdreich enthaltene Wärme stammt überwiegend von der Sonne, die durch Strahlung, warme Luft und Regen in der obersten Schicht eingespeichert wird, bzw. durch tiefe Erdsonden die Wärme des Erdkerns genutzt.“⁴⁹ Das Potenzial zur Nutzung von Erdwärme ist vor

allem im Westen Wiens sehr hoch (sehr gute Eignung für Erdwärmesonden zwischen 30-200 Meter Tiefe).

- **Oberflächennahe Geothermie – Grundwasser**

Die oberflächennahe Geothermie wird hauptsächlich zu Heizzwecken verwendet, wo mit Hilfe von Wärmepumpen, das in diesen Gebieten vorkommende Grundwasser verwertet wird.⁵⁰ In Wien wird die oberflächennahe Erdwärme häufig mittels Grundwasserwärmepumpen zur Klimatisierung von Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen genutzt.⁵¹

Gemäß dem Erdwärmepotenzialkataster ist in Wien (insbesondere in den Bezirken nordöstlich der Donau, in Floridsdorf und Donaustadt) ein erhebliches Potenzial für die oberflächennahe Geothermienutzung durch Grundwasser gegeben. (Vgl. Abb. 48)

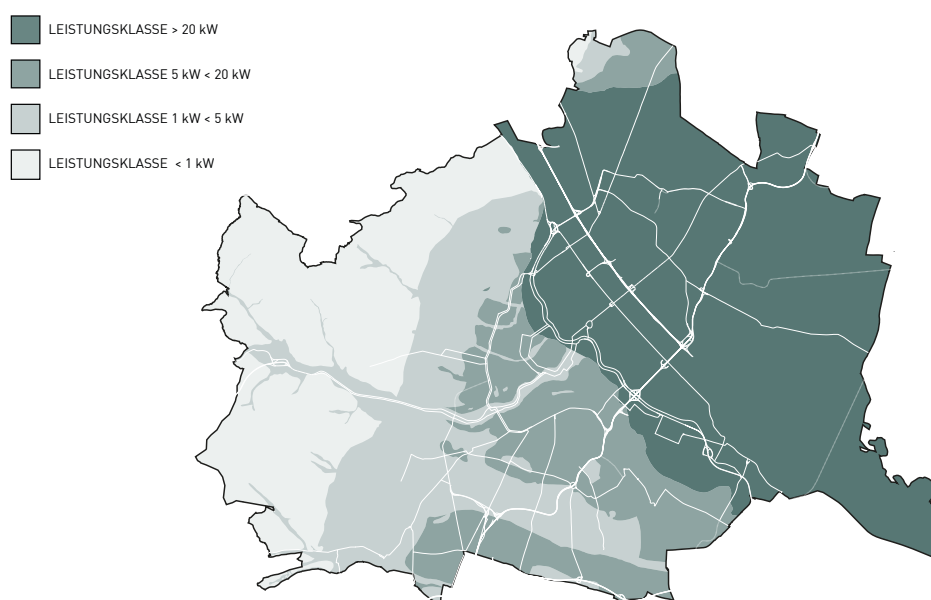


Abb. 48: Erdwärmepotenzialkataster – Thermische Grundwassernutzung

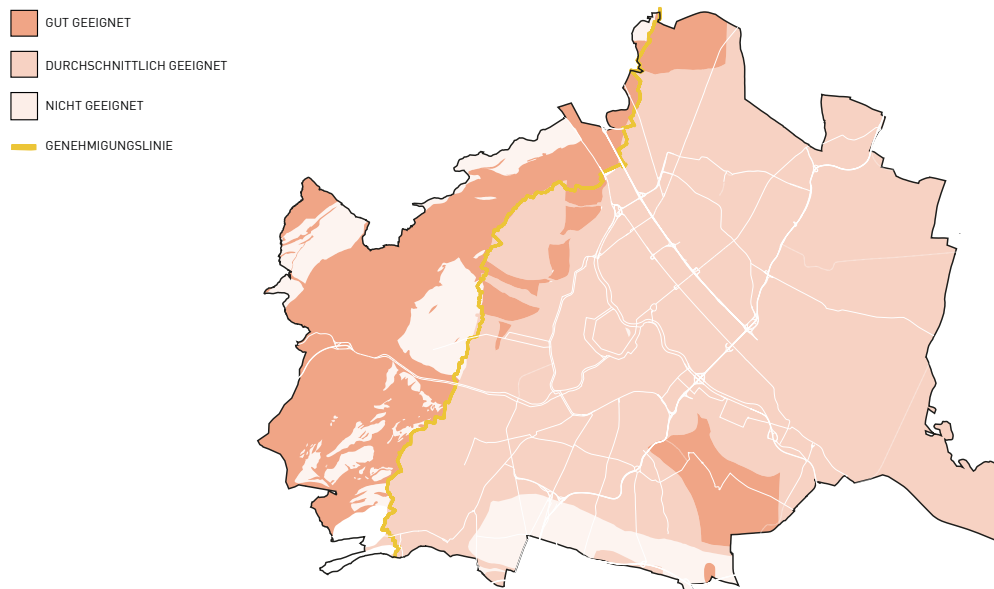


Abb. 49: Potenzial für Erdwärmesonden bis 30 Meter

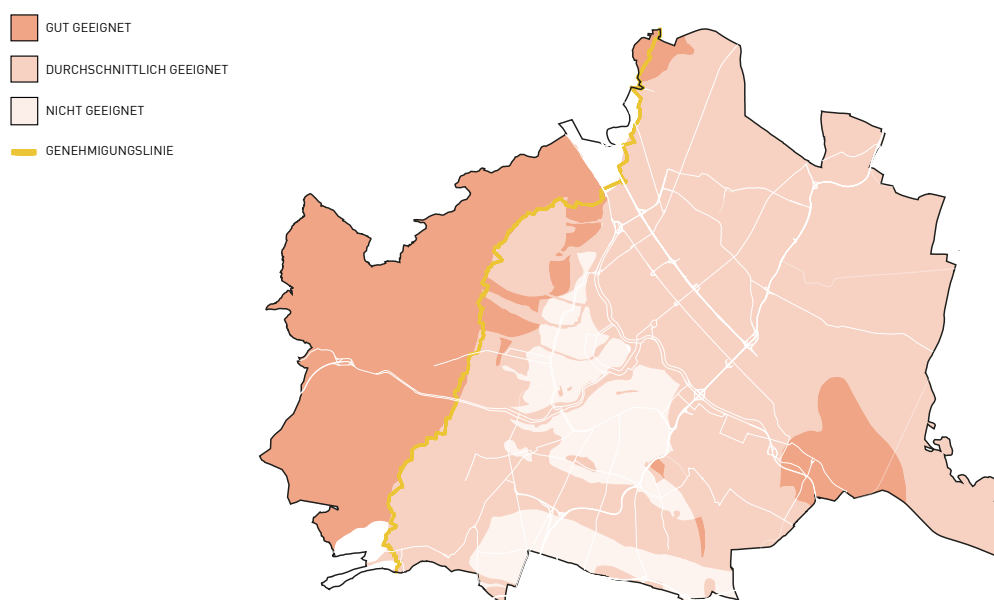


Abb. 50: Potenzial für Erdwärmesonden bis 200 Meter

WÄRME AUS TIEFER GEOTHERMIE

>> Ein erneuerbarer Energieträger

Erdwärme bzw. Geothermie bezeichnet die im Erdreich gespeicherte Wärme, die jahreszeitlich (ab ca. zehn Metern Tiefe) konstant ist. Als tiefe Geothermie versteht man die Nutzung von Wärmepotenzialen aus bis zu mehreren tausend Metern Tiefe. Die dort erschließbaren Temperaturniveaus erlauben zumeist eine direkte Einspeisung in Wärmenetze, auch ohne Wärmepumpen. Im globalen Mittel kann man mit einem Temperaturanstieg von etwa 1 Grad pro 33 Metern Tiefe rechnen (sog. „geothermische Tiefenstufe“).⁵² Tiefe Geothermie wird derzeit in Wien noch nicht genutzt. Im Rahmen des Forschungsprojekts „GeoTief Wien“ der Wien Energie gemeinsam mit zahlreichen Forschungseinrichtungen werden jedoch bereits Erhebungen im östlichen Raum Wiens durchgeführt.

Geothermie ist eine sehr umweltschonende Wärmequelle, die eine emissionsfreie Energieversorgung ermöglicht. Erdwärme ist prinzipiell überall verfügbar und dadurch optimal zur lokalen Energieversorgung geeignet.⁵³ Die Einbindung der Geothermie in die Fernwärme (►) kann zu langfristiger Versorgungssicherheit, Nachhaltigkeit und einer gewissen Preisstabilität für die EndkundInnen in Wien beitragen.⁵⁴



Abb. 51: BürgerInnen-Solkraftwerk Wien Mitte

WÄRME AUS DER SONNE

>> Ein erneuerbarer Energieträger

Derzeit werden knapp 0,2 Prozent des gesamten Wärme-Endenergieverbrauchs (►) durch Sonnenenergie gewonnen, es besteht also vor allem im Hinblick auf die Klimaschutzziele noch großes Ausbaupotenzial.⁵⁵

Der Großteil der Wärme aus Sonne wird aus Flachkollektoren in Kleinanlagen erzeugt und zur Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung verwendet. Mittlerweile ist Photovoltaik so günstig, dass auch Photovoltaikanlagen zur Warmwasserproduktion herangezogen werden.⁵⁶ Ein Nachteil der Erzeugung von Wärme aus Sonnenenergie sind die auftretenden, täglichen und wetterbedingten Schwankungen. Diese können allerdings durch den Einsatz von Pufferspeichern zumindest für mehrere Tage ausgeglichen werden.⁵⁷

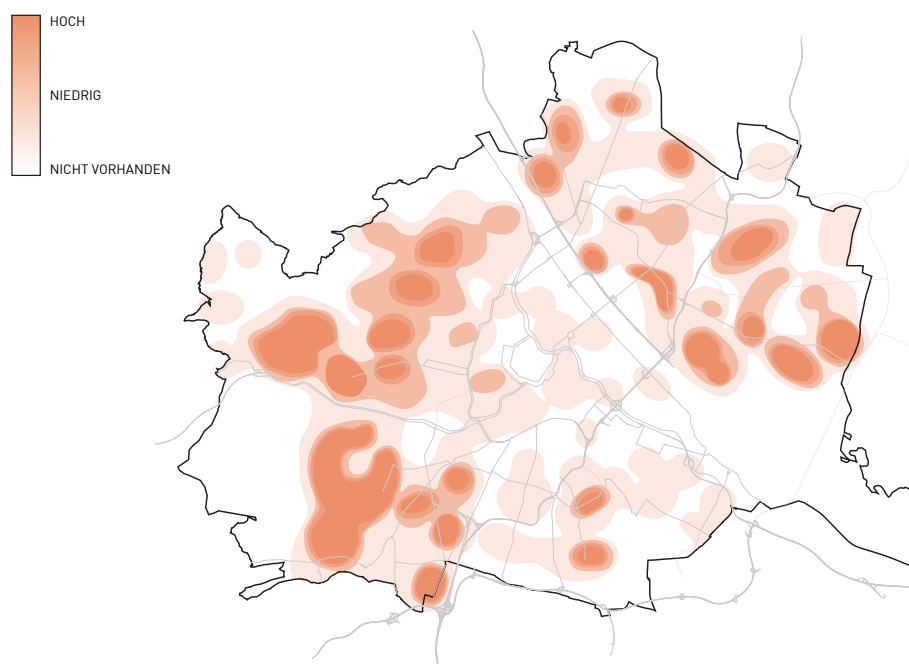


Abb. 52: Dichte der geförderten Solarthermieranlagen

³⁸ e5-Programm: Infoblatt Energie aus Abwasser, S. 1ff.

³⁹ <http://www.abwasserenergie.at/>, abgerufen am 12.07.2018.

⁴⁰ e5-Programm: Infoblatt Energie aus Abwasser, S. 1ff.

⁴¹ Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. Heizen und Kühlen mit Abwasser, 2005, S. 27.

⁴² <http://www.abwasserenergie.at/>, abgerufen am 12.07.2018.

⁴³ Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S. 88

⁴⁴ Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH: Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Wärme aus tiefer Geothermie

⁴⁵ Wärme! pumpen zur effizienten Energieversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, 2014, S. 22ff.

⁴⁶ Ebd., S. 28.

⁴⁷ <https://www.strom-magazin.de/info/waermepumpe/>, abgerufen am 18.07.2018.

⁴⁸ Wärme! pumpen zur effizienten Energieversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, 2014, S. 20.

⁴⁹ Ebd., S. 19.

⁵⁰ Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH: Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Wärme aus tiefer Geothermie

⁵¹ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/geothermie.html>, abgerufen am 09.07.2018.

⁵² <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/themenstadtplan/erdwaerme/fakten.html>, abgerufen am 09.07.2018.

⁵³ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/geothermie.html>, abgerufen am 09.07.2018

⁵⁴ Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH: Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Wärme aus tiefer Geothermie

⁵⁵ Ebd., Anhang Technologieprofil Wärme aus Sonne.

⁵⁶ Ebd., Anhang Technologieprofil Wärme aus Strom direkt.

⁵⁷ Ebd., Anhang Technologieprofil Wärme aus Sonne.

INFRASTRUKTUR UND IMPORTE

FERNWÄRME (►)

>> Ein weitestgehend erneuerbarer und effizienter Energieträger

Ein Drittel der Wiener Haushalte (32,7 Prozent im Jahr 2015) werden von der Wien Energie mit Fernwärme (►) versorgt.⁵⁸ Die Aufbringung der Fernwärme (►) in Wien erfolgt zu 51 Prozent aus Abwärme (►) aus Erdgas-KWK-Anlagen, zu 18 Prozent aus brennbaren Abfällen, zu 16 Prozent aus biogenen Brennstoffen, zu 2 Prozent aus Öl und zu 13 Prozent aus Gas-Heizwerken (►) (vgl. Abb. 54). Aufgrund der Wärmebereitstellung durch verschiedene Quellen und Energieträger steht die Fernwärme (►) kontinuierlich ganzjährig zur Verfügung.⁵⁹

Insgesamt wurden 2015 **18 Prozent der Fernwärme (►) aus erneuerbaren Energieträgern**

(hauptsächlich Müll, Holz, Biogas und flüssigen sowie festen biogenen Stoffen) erzeugt.

Durch die Erschließung erneuerbarer Energieträger wie Geothermie, Umweltwärme aus Oberflächenwasser oder Solarenergie sowie Abwärme (►) aus Abwasser, Industrie und Gewerbe wäre ein ökologischer Ausbau der Fernwärme jedenfalls gewährleistet.

Auch andere Städte verfolgen die Strategie der teilweisen Dekarbonisierung (►) durch Fernwärme (►). Amsterdam möchte bis 2050 aus Erdgas aussteigen und hat eine entsprechende Strategie vorgelegt⁶⁰. Grundlage dafür bietet eine genaue Analyse der Gebäudeensembles, die je nach Zusammensetzung sehr verschiedene Energiebedarfe haben können. Diese Daten sind den Potenzialen der Versorgung mit Fernwärme (►) gegenüberzustellen.

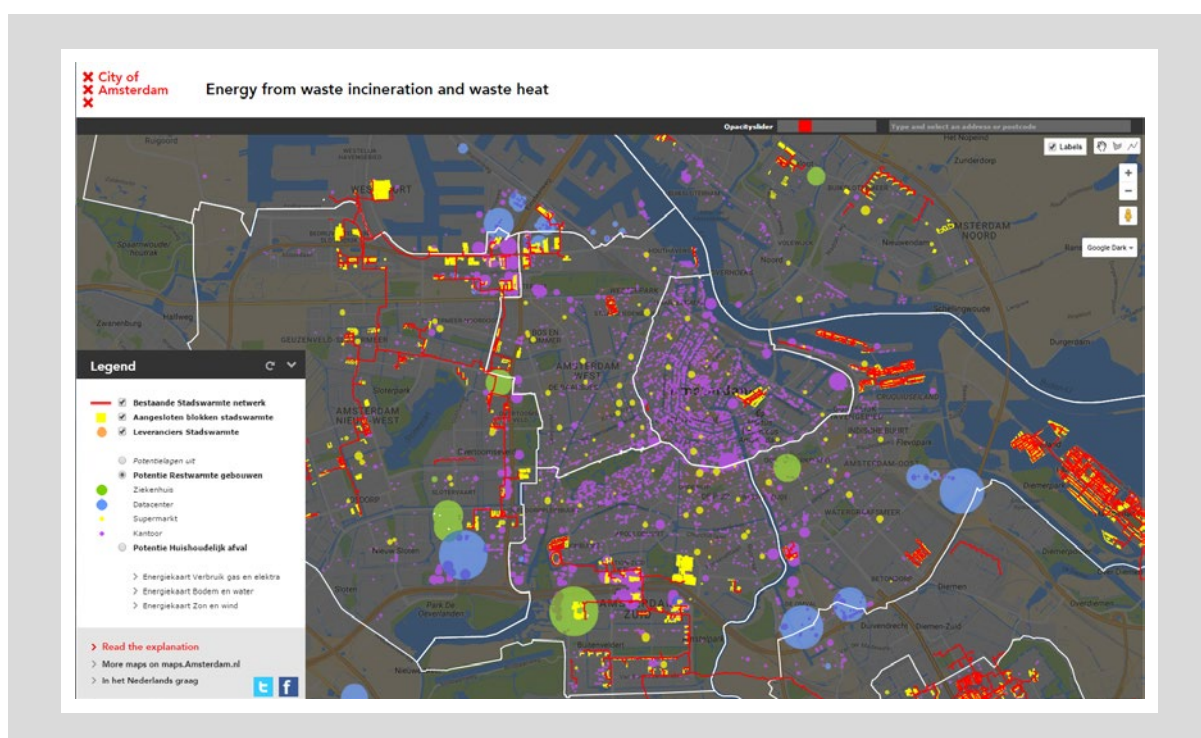


Abb. 53: Energieatlas Amsterdam, Fernwärmenetzversorgung, Abwärme- und Müllpotenziale

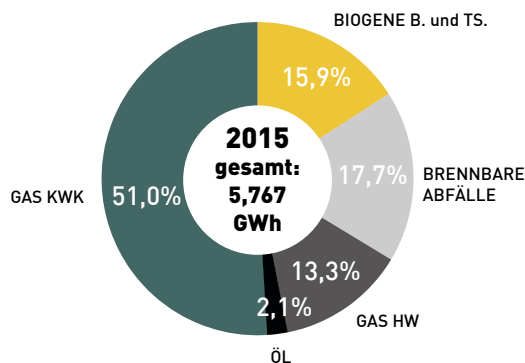


Abb. 54: Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern 2015

ERDGAS

>> Ein fossiler Energieträger

Nahezu 40 Prozent des Wärmebedarfs in Wien werden mit dezentralen Erdgasheizungen (Gasetagenheizungen, Gaszentralheizungen) gedeckt, wobei dieser Trend leicht zurückgeht.⁶¹

Erdgas ist ganzjährig verfügbar und kann über längere Zeiträume gespeichert werden. Durch die Erzeugung von Wärme aus Erdgas ergibt sich nur eine geringe lokale Wertschöpfung: In Wien müssen 100 Prozent des Erdgases importiert werden, in Österreich ca. 85 Prozent.⁶²

Langfristig ist ein Ersatz von Erdgas durch erneuerbare Energieträger vorzusehen. Das bestehende Erdgasnetz kann dabei als Brückentechnologie zum Umstieg auf erneuerbare Energiequellen genutzt werden.⁶³ Es gibt derzeit auch Überlegungen, grünes Gas in großen Mengen zu erzeugen. Es wird dabei in erster Linie an Biogas und an Wasserstoff aus erneuerbarem Überschussstrom gedacht.

WÄRME AUS BIOMASSE

>> Ein erneuerbarer Energieträger

Wie in Kapitel B.1. „Energie (-situation) in Wien“ erläutert, werden derzeit etwa 5 Prozent des Wiener Wärmeverbrauchs aus Biomasse erzeugt. Dabei werden Energieträger wie Holzpellets, Hackschnitzel, Stroh, Getreide, Altholz, pflanzliches Treibgut, Biodiesel und Biogas verbrannt. Die Verbrennung kann in zentralen Großanlagen mit oder ohne Kraft-Wärme-Koppelung (▶) oder in dezentralen Kleinanlagen von Ein- und Mehrfamilienhäusern erfolgen.⁶⁴ Der Vorteil der Biomasse ist deren lokales Vorkommen in Österreich sowie die einfache Speicher- bzw. Lagerfähigkeit. Damit steht sie kontinuierlich und ganzjährig zur Verfügung. Im urbanen Raum kann der Platz für die Lagerung ein Problem werden und ebenso ist aus Luftreinhaltungsgründen eine besonders effiziente Abgasreinigung notwendig.⁶⁵

⁵⁸ Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH, 2015, Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, im Auftrag der Stadt Wien, Magistratsabteilung 20 – Energieplanung, Anhang Technologieprofil Fernwärme.

⁵⁹ Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Fernwärme.

⁶⁰ <http://www.cityzen-smartcity.eu/amsterdam-2050-a-gas-free-city/>, abgerufen am 18.10.2018; Naar een stad zonder aardgas. Strategie voor de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving, Amsterdam, 2016.

⁶¹ Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S. 88.

⁶² Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Wärme aus Erdgas

⁶³ Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Wärme aus Erdgas

⁶⁴ Ebd., Anhang Technologieprofil Biomasse.

⁶⁵ Ebd., Anhang Technologieprofil Biomasse.

HANDLUNGSOPTIONEN FÜR DIE KÜNFTIGE ENERGIERAUMPLANUNG

ZUSAMMENFÜHRUNG VON ANGEBOT, NACHFRAGE UND INFRASTRUKTUR FÜR EINE MÖGLICHST CO₂-FREIE REGIONALE VERSORGUNG

Integrierte Prozesse zwischen Stadtentwicklung bzw. Stadtplanung, Energieraumplanung und Infrastrukturentwicklung

Um der Energieraumplanung in Wien über die strategischen Rahmensetzungen hinaus auch die erforderliche Position in der alltäglichen Umsetzung zu geben, sind integrierte Prozesse zwischen Stadtplanung, Energieraumplanung und Infrastrukturentwicklung erforderlich.

Das bedeutet eine neue Sicht auf die Stadtplanung, die so ihren Anspruch im Bereich Nachhaltigkeit maßgeblich in den Themen Energie und Klimaschutz vertiefen kann. Als Basis dazu werden zukünftig beigestellt: einerseits Daten zu den im gesamten Stadtgebiet vorhandenen Energiepotenzialen und Energieinfrastrukturen, andererseits Anforderungsprofile aus der Perspektive der Nachfrage – z.B. Gebäudeparkmodelle (►).

Ziel ist eine Abstimmung von Angebot und Nachfrage, jeweils optimiert auf die spezifische, raumbezogene Aufgabenstellung. Das kann sich auf die Entwicklung von Neubaugebieten beziehen oder auf die nachhaltige Sanierung von Altbau- oder Bestandsgebieten. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf einer Integration der Möglichkeiten der leitungsgebundenen Infrastruktur und der Nutzung von Abwärme (►) und erneuerbarer Energien vom ersten Planungsschritt an. Hier gilt es, aus ökonomischer wie ökologischer Sicht optimale Lösungen zu finden. Die Ergebnisse dieses Optimierungsprozesses entfalten dann ihre möglichst bindende Wirkung über jene Instrumente, die in Kapitel B.3. beschrieben werden.

So kann eine optimale Nutzung der vorhandenen Energiepotenziale der Stadt gelingen und in weiterer Folge eine insgesamt energetisch optimierte Stadt- und Infrastrukturentwicklung,

in der Verdichtungsprozesse im Dialog mit nachhaltiger Ressourcennutzung stehen, wie etwa der Nutzung großer erneuerbarer Quellen und Abwärme (►).

Wien rüstet sich für eine CO₂-freie Zukunft

Damit will die Stadt Wien in ihrem Verantwortungsbereich jene Rahmenbedingungen schaffen, die erforderlich sind, um es auch den BewohnerInnen leichter zu machen, ihre alltäglichen Gewohnheiten in Richtung Energie- und Klimabewusstsein zu ändern. Beides sind wesentliche Schritte in die gewünschte und auch dringend notwendige CO₂-ärmere Zukunft Wiens.

Dabei ist das sukzessive Umstellen der Stadt auf Strukturen maßgeblich, die eine Versorgung mit nachhaltigen Energien ermöglichen. Auch andere Städte Europas sammeln damit gerade Erfahrungen. Im internationalen Austausch haben sich als wesentlich herauskristallisiert:

- Die Darstellung von **klaren Zielen und Vorgaben**, die man gesamtstädtisch erreichen möchte. Sie sollen so gefasst sein, dass sich darauf aufbauend Umsetzungsfahrpläne ableiten lassen, die politisch getragen werden.
- **Verbindlichkeiten und Zuständigkeiten** sollen gemeinsam mit den Stakeholdern für verschiedenste Anlassfälle geklärt und festgelegt werden.
- Die Umsetzung braucht Instrumente und soll in **standardisierten Prozessen** erfolgen. Ausgangspunkt dafür sind bestehende Verfahren, die um die Gesichtspunkte der Energieraumplanung und Infrastrukturentwicklung erweitert oder neu gefasst werden.
- Als Basis für die Summe der neuen Herangehensweisen dienen **einheitliche und abgestimmte Datenmodelle**, die Auskunft über die Energie-Angebotsseite und die Energie-Nachfrageseite geben. Erfasst und veranschaulicht werden insbesondere regional verfügbare, erneuerbare Energieträger, örtliche

Factbox

Gebietsscreening im Rahmen des EU-HORIZON-2020-Projekts SMARTER TOGETHER (2016 bis 2021)



Im Rahmen des EU Projekts SMARTER TOGETHER wurden innovative Maßnahmen in den Bereichen Sanierung, Mobilität, Partizipation und Energie in einem sogenannten „Lighthouse District“ in Simmering (Zählbezirke Geiselberg, Enkplatz) umgesetzt. Zu Beginn des Projekts wurde jedoch deutlich, dass das Wissen zu energierelevanten Aspekten für das Gebiet gering ist. Daher wurde im Auftrag der MA 20 ein Gebietsscreening durchgeführt um eine erste Datenbasis als Diskussionsgrundlage zu schaffen. Die kartographische Aufbereitung von Grundlagen (z.B. Baualter), der Nachfrageseite (z.B. Heizwärmebedarf) und der Angebotsseite (Potenziale erneuerbarer Energien auf Baublockebene sowie Sanierungspotenziale) erweckte hohes Interesse. Darauf aufbauend wurden auch der mögliche Deckungsgrad der Nachfrage durch das vorhandene Angebot sowie die quantitative Beurteilung der Smart City Ziele aufgezeigt. Diese Auswertungen erwiesen sich in der Kommunikation als hilfreich. Die dahinter stehenden Informationen fußen jedoch auf vielen Annahmen, weshalb eine Verbesserung der Datenbasis als wesentlich erachtet wird. Erst dann können diese Auswertungen als Grundlage für die Abstimmung energierelevanter Entscheidungen und die Nutzung von Potenzialen (z.B. Erdwärme, Solarenergie) herangezogen werden. Die in diesem Projekt entwickelte Methodik wird laufend erneuert und auf ganz Wien ausgeweitet, um eine entsprechende Datengrundlage zu erzeugen. Die Daten

werden auf einer mit Open Source generierten Datenplattform zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus ermöglichen die Erkenntnisse aus den im Rahmen des EU Projekts durchgeführten Sanierungen eine Abschätzung der Veränderung der Wärmedichte (►) im Bestand.



Abb. 55: Auswertung des Solarpotenzials auf Baublockebene im Rahmen des Gebietsscreenings



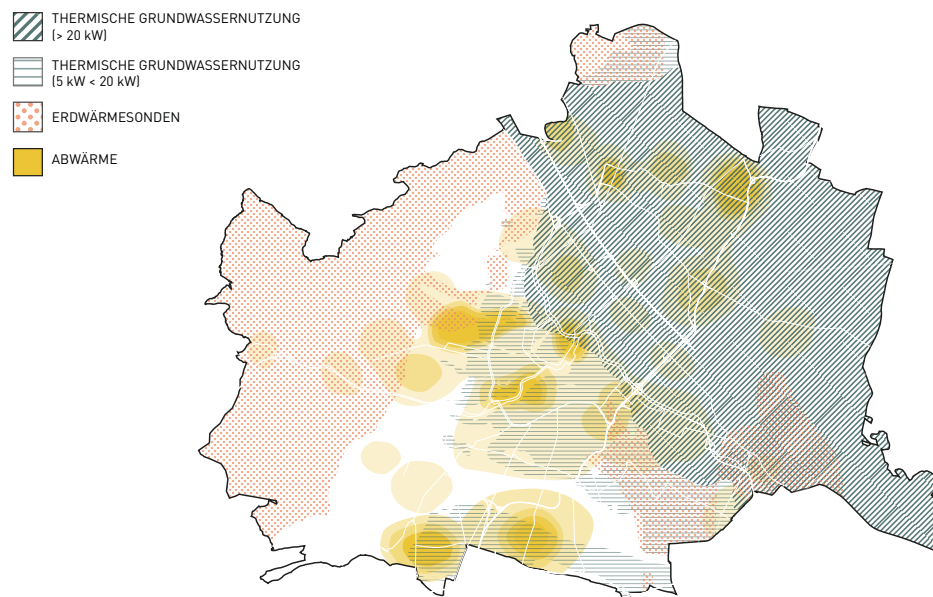


Abb. 56: Übersicht über die erneuerbaren Energiepotenziale in Wien

Abwärme (►) und Umweltwärme, bestehende leitungsgebundene Energieträger etc. sowie die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs und die Struktur der Energieversorgung anhand eines entsprechenden Nachfragemodells.

- Hat man die in weiterer Folge als verbindlich festzulegenden Pläne und Rahmenbedingungen so weit ausgearbeitet, gilt es, die Stakeholder und Betroffenen, besonders Wirtschaft und Zivilgesellschaft, mit möglichst **großer Transparenz im Prozess** einzubeziehen, um so für die notwendige Akzeptanz zu sorgen.
- Der erzielbare **wirtschaftliche Mehrwert** besteht unter anderem darin, dass es einerseits eine verbesserte Planungssicherheit in Bezug auf die Energieversorgung für InvestorInnen und BauträgerInnen gibt, andererseits stellt die Bereitstellung von regional erzeugter Energie einen

deutlich positiven Beitrag zur regionalen Wertschöpfung dar.

SZENARIEN DER KÜNFTIGEN WÄRMEVERSORGUNG

Durch die räumliche **Darstellung in Karten** in geeigneter räumlicher Auflösung (z.B. Baublock-, Quartiersebene) werden die Datengrundlagen in anschauliche Nachfragemodelle übersetzt, welche den Dialog zwischen der räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs und der Struktur der Energieversorgung auf neue Weise sichtbar machen. Darauf aufbauend können mit den Zielen der Stadt Wien akkordierte **Nachfrageszenarien** erstellt werden, auf deren Basis sich **Szenarien der Wärmeversorgung** bestimmen lassen. Damit können schließlich – unter Berücksichtigung der Möglichkeiten und Auswirkungen neuer Technologien – wirtschaftlich und technisch machbare **Energieversorgungsösungen**

in schlüssiger Übereinstimmung mit den übergeordneten Zielen der Stadt aufgezeigt werden.

Mit Referenz auf die in Kapitel A.2. „Energieraumplanung in den Nachbarländern“ gezeigte Energieplankarte Zürich (vgl. Abb. 26) zeigt die zuvor angeführte Darstellung der räumlichen Überlagerung der verschiedenen Energiequellen in Wien skizzenhaft das Potenzial dieser Planungsmethode auf (vgl. Abb. 56).

Alternativen wie Wärmepumpen, Erdwärmesonden, Grundwasserbrunnen und Solaranlagen anzudenken.⁶⁷

Darüber hinaus bieten Neubaugebiete durch das bereits zu Beginn der Planung praktizierte Zusammenspiel von Verdichtung, Grünraumentwicklung und Infrastrukturmaßnahmen Antworten auf immer wichtiger werdende mikroklimatische Fragestellungen wie die zunehmende sommerliche Überwärmung.

FRAGESTELLUNGEN UND LÖSUNGEN FÜR NEUBAUGEBIETE

Neubaugebiete ermöglichen eine aus Energiesicht optimierte städtebauliche Planung. Abgesehen von entsprechenden Gebäudestandards kann durch die Abstimmung von Stadt Wien, Energieversorgern und BauträgerInnen bereits zu Beginn der Planung ein optimales Energieversorgungskonzept erarbeitet werden, das höchste Energieeffizienz durch das Ausloten der Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien und Abwärme (►) garantiert⁶⁸.

Sind Fernwärmeleitungen (►) vorhanden, ist es durchaus sinnvoll, diese zu nutzen. Andererseits sind lokale Energiepotenziale in Energiekonzepten einzuplanen, Maßnahmen gegen die sommerliche Überwärmung vorzusehen und Spitzenlasten durch die Integration von Speichern möglichst zu vermeiden. Über Niedrigsttemperatur-Wärmenetze, sogenannte „Anergienetze“ (►), die über Wärmepumpen und z.B. Erdsonden verfügen, können regionale Abwärmequellen (z.B. Abwasser) genutzt und Wärme und Kälte energieeffizient bereitgestellt werden (siehe Beispiel Viertel2+). Diese Anergienetze (►) können, wo möglich, auch mit dem Fernwärmenetz verknüpft werden. Anergienetze (►) in unterschiedlichen Ausprägungen sind v. a. in gemischten Gebieten in Zukunft zu forcieren. In reinen Wohngebieten, die gegenwärtig und auch zukünftig technisch und wirtschaftlich nicht durch Fernwärmeleitungen (►) versorgt werden können, sind hingegen dezentrale

FRAGESTELLUNGEN UND LÖSUNGEN FÜR BESTANDSGEBIETE

Bestandsgebiete, die in der Regel nicht annähernd so energieeffizient betrieben werden können wie Neubauquartiere, weisen zumeist eine leitungsgebundene Wärmeinfrastruktur (Fernwärme (►) und/oder Gas) mit hoher Wärmedichte (►) auf. Aufgrund der hohen Investitionen in eine derartige Infrastruktur bedarf es einer langfristigen Koordination zur Vermeidung einer konkurrierenden Doppelinfrastuktur.

Aufgrund der teils hohen Bebauungsdichte ist die Nutzung der bestehenden leitungsgebundenen Wärmeinfrastruktur anzustreben. Hier bietet die Versorgung mittels Fernwärme (►) nicht nur ökonomische, sondern auch ökologische Vorteile⁶⁸ und ein hohes Ausbaupotenzial⁶⁹. Der Ersatz von Erdgas durch Fernwärme (►) ist, wo das gut möglich ist, zu verfolgen. Dabei ist die Nutzung von Abwärmequellen in Betracht zu ziehen.

Jedenfalls sind räumliche Schwerpunktsetzungen und damit eine Fokussierung von Sanierungsmaßnahmen zu erwägen, wie etwa die Ausweisung besonders günstiger Zonen für die Nutzung erneuerbarer Energie (z.B. Donauwassernutzung) oder eine Gebietsklassifizierung in Baublöcke und Einzelgebäude, die die Grundlagen für eine Bestandssanierung zur Minimierung des Wärmebedarfs schafft.

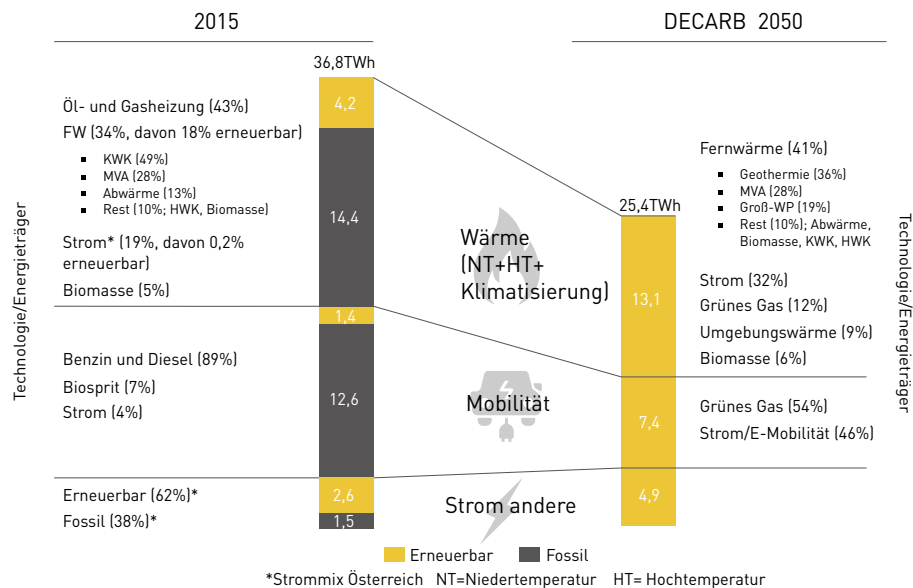


Abb. 57: Vergleich der Energieträger und Technologien

DEKARBONISIERUNG – CO₂-EINSPARUNG DURCH ENERGIERAUMPLANUNG

Um städtische Strukturen weitgehend zu dekarbonisieren, ist die Implementierung von Energieplanung in die Stadtplanung notwendig (siehe Kapitel B.3.). Welche Einsparpotenziale können nun damit angesprochen werden? In Zürich haben die Analysen ergeben, dass eine komplette Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung, mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Quellen vor Ort und einem Import von grünem Strom und Gas aus dem Umland möglich wäre. Für die Situation in Wien wurde im Auftrag der Wien Energie ein erstes Dekarbonisierungsszenario für 2050 entworfen, das auch eine Variante der Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung aufzeigt (vgl. Abb. 57). Dies ist ein erstes Bild als Basis für weitere Diskussionen zur Umsetzung der Energierahmenstrategie 2030.

Durch die komplette Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung bis 2050 können **die CO₂-Emissionen der Stadt Wien – bei Realisierung eines über die Energieraumplanung hinausgehenden, umfassenden Paketes an**

Instrumenten – insgesamt um ca. 18 Prozent⁷⁰ reduziert werden. Die Energiepotenziale von Abwärme (►) und erneuerbarer Energie in Wien sind im Rahmen der Umsetzung des Fachkonzepts genau zu analysieren, wobei sich die wesentlichen Verbesserungen im Bereich der Energieraumplanung wie folgt zusammenfassen lassen: Die Gebäude haben 17,9 Prozent CO₂-Emissionsanteil an der Gesamtemission⁷¹.

1. Neubauten nutzen nur mehr erneuerbare Energie, Abwärme oder Fernwärme

Nachdem sämtliche Technologien zur Nutzung alternativer Energieträger vorhanden sind (siehe Kapitel A.1. „Neue technologische Entwicklungen – Energiewende“), können Neubaugebiete bei technischer und wirtschaftlicher Verfügbarkeit der Wärmequellen mit Unterstützung der Energieraumplanung bereits dekarbonisiert errichtet werden.

2. Fernwärme wird verdichtet und dekarbonisiert

Für die Fernwärme (►) werden neue Quellen (erneuerbare Geothermie und Großwärmepumpen,

neue Abwärmequellen und KWK-Anlagen, die dann mit grünem Gas⁷² betrieben werden) erschlossen. Damit kann die Fernwärme (►), in einem Szenario langfristig vollständig dekarbonisiert werden (vgl. Abb. 57).

3. Bestand: Sanierung, Fernwärme, Verdichtung und grünes Gas für ausgewählte Gebäude

Im Bestand wird durch gut abgestimmte Sanierungsmaßnahmen Energie eingespart. Die Versorgung wird, wo möglich, auf Fernwärme (►) umgestellt und damit auch die Infrastruktur langsam entflochten. Eine Energieträgerumstellung ist genau zu prüfen, da in bestimmten Bereichen der Stadt und für gewisse Gebäudekategorien eine Versorgung mit grünem Gas vorzuziehen sein wird.

Ausgehend von den genannten globalen und lokalen Rahmenbedingungen kommen große

Veränderungen auf die Energiesysteme der Stadt zu. Diese Veränderungen brauchen einen entsprechenden Mix aus intelligenten Instrumenten und verlässlichen Vorgaben durch die Stadtverwaltung. Nur so können neue Lösungen geschaffen werden.

⁶⁶ Stadtentwicklungsplan Wien, STEP 2025, 2014, S. 49

⁶⁷ Energieversorgungsoptionen für das Stadtentwicklungsgebiet Donaufeld, 2016, S. 87ff.

⁶⁸ Ebd., S. 87

⁶⁹ Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH: Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung, 2015, Anhang Technologieprofil Technologieprofil Fernwärme

⁷⁰ Umweltbundesamt: Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990-2015, 2017

⁷¹ Ebd.

⁷² Voraussetzung dafür sind die entsprechenden Rahmenbedingungen seitens der EU und des Bundes.



Abb. 58: BürgerInnenhaus
Solarkraftwerk Wien-Mitte



Abb. 59: "Eurogate - Bauplatz 2"

INSTRUMENTE DER ENERGIERAUM- PLANUNG

B3

Wie in Teil A des vorliegenden Fachkonzeptes ausführlich beschrieben, sollen gebietsweise energie- und Klimaschutz-relevante Ziele (z. B. Anschluss an ein Fern- oder Nahwärmenetz, klimafreundliche Wärme- und Energieversorgung, Ausschluss bestimmter Brennstoffe für die Raumheizung, Mindestanteil erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung, Festsetzung von CO₂-Grenzwerten) zur Umsetzung gebracht werden. Dafür sind im Kompetenzbereich Wiens verschiedene Instrumente anzusprechen. Im folgenden Kapitel sind die wesentlichen Instrumente dargestellt und mit Beispielen erläutert:

- Festlegung von Energieraumplänen (hoheitliche Festlegungen)
- Klimaschonende Stadtteil-Energiekonzepte und Bewertungstools
- Vereinbarungen und vertragliche Lösungen
- (Räumlich differenzierte) Förderungen
- Steuerung und Monitoring der Energieraumplanung in Wien
- Beispiele

Diese im Folgenden detailliert erläuterten Instrumente sollen die Umsetzung einer räumlich differenzierenden Wärme- und Energieplanung in Wien ermöglichen bzw. unterstützen. Während in einem ersten Schritt auf die Beeinflussung des Neubaugeschehens und der damit verbundenen Ersterrichtung von Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen abgezielt wird, wird mittelfristig auch die Entwicklung von **Instrumenten im Bereich des Gebäude- bzw. Heizungsbestands** verfolgt, um die energie- und klimapolitischen Ziele erreichen zu können.

Seit mehr als fünf Jahren arbeitet die MA 20 – Energieplanung mit den Stadtplanungsabteilungen zusammen, um vor allem in den neuen Stadtentwicklungsgebieten entsprechende Energielösungen zu forcieren. Erste innovative Lösungen konnten dabei angestoßen werden (siehe auch Kapitel A.1. „Herausforderungen und Lösungen im Bereich Wärmeversorgung“), es fehlte aber bisher an den wirksamen Instrumenten zur Durchsetzung. Das war Auslöser für die Berücksichtigung des Energiethemas im aktuellen STEP 2025 und den Auftrag zur Erstellung des Fachkonzepts Energieraumplanung. Ein entscheidender Schritt zur Umsetzung der Zielsetzungen der Energieraumplanung in Wien stellt die Novelle der Bauordnung für Wien (LGBL Nr. 37/2018) dar. Darin werden unter anderem die Planungsziele um konkretere energie- und Klimaschutzpolitische Zielsetzungen ergänzt, wodurch sich die Handlungsoptionen in Bezug auf energieorientierte Vorgaben im Bereich der Stadtplanung wesentlich erweitert haben.

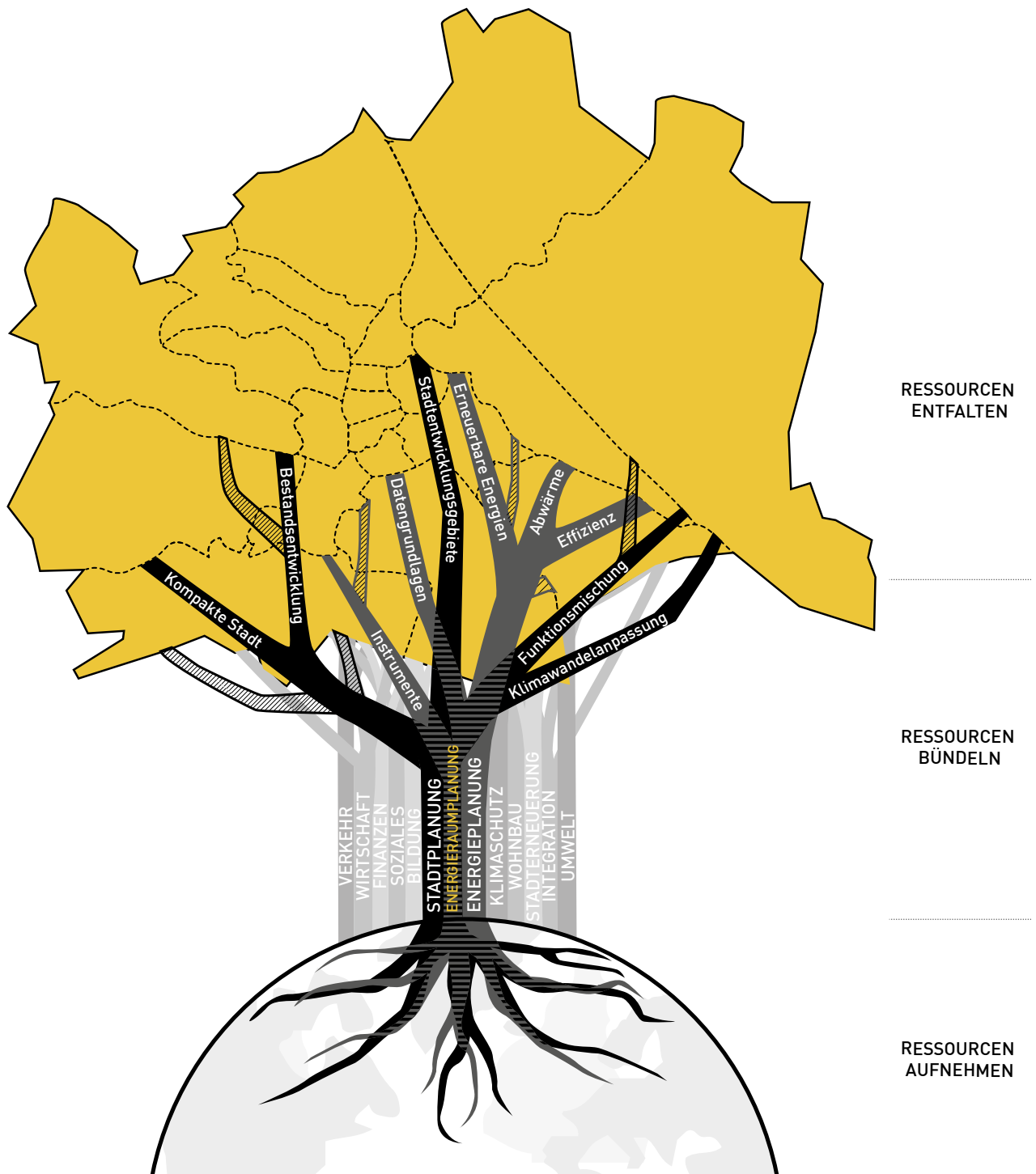


Abb. 60: Energie und Klimaschutz als integrale Bestandteile der Stadtplanung in Wien

FESTSETZUNG VON ENERGIERAUMPLÄNEN

Das stärkste Instrument zur Durchsetzung räumlicher Wärmeplanungen in Wien ist die Bauordnung, die auch das Raumordnungsgesetz des Bundeslandes ist. Mit der Novelle der Wiener Bauordnung 2018 (LGBl. Nr. 37/2018) wurde das Festlegen von Energieraumplänen möglich (WrBO § 2b).

Die Verordnung von Energieraumplänen orientiert sich dabei auch an den neuen Zielen der Bauordnung (vgl. Factbox), wobei hier der Klimaschutz und die Vermeidung doppelter Infrastrukturen im Mittelpunkt stehen. Die Verordnung der Energieraumpläne erfordert besonders fundierte fachliche Grundlagen. Basis für die Festlegung entsprechender Gebiete können aus heutiger Perspektive jedenfalls sein:

- das Vorhandensein von entsprechender Infrastruktur, die die Nutzung klimaschonender Energieressourcen ermöglicht
- relevante, regional verfügbare Quellen erneuerbarer Energien und/oder Abwärme (►)

In Wien wird die Fernwärme (►) zum überwiegen- den Teil aus Abwärme, der Müllverbrennung und erneuerbaren Quellen gespeist. Zusätzlich

wird in einer mittel- bis langfristigen Perspektive an der Erschließung von erneuerbaren Quellen und der Integration von zusätzlichen Abwärmequellen gearbeitet. Somit kann die Fernwärme (►) einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung leisten. Zusätzlich ist die Bereitstellung dieser Infrastruktur mit hohen Investitionen verbunden und daher eine effiziente Nutzung und Weiterentwicklung von großer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort.

In einem ersten Schritt der Verordnung von Energieraumplänen sollen daher Gebiete ausgewiesen werden, in denen ein Anschluss von Neubauten an die Fernwärme (►) oder vergleichbare Nahwärmenetze effizient möglich ist. In diesen Gebieten ist alternativ zur Fern- bzw. Nahwärme nur die Nutzung von hocheffizienten alternativen Systemen möglich (gemäß § 118 Abs. 3 der WrBO). Das bedeutet für Neubauten in diesen Gebieten einen Ausschluss der Verbrennung von fossilen Energien für die ausschließliche Wärmeproduktion.

In Abstimmung mit jenen Unternehmen, die in Wien Fernwärme (►) oder qualitativ ähnlich hochwertige Wärmenetze anbieten bzw. entwickeln wollen, sind entsprechende Gebiete auszuweisen. Diese



Wirkungen, die für ein nachhaltiges Energiesystem erzielt werden können:

- Anpassung der Förderung von klimaschonenden Energieträgern an die Energieraumpläne
- Unterstützung der Anschlussverdichtung im Fernwärmenetz in Gebieten, in denen sowohl ein Fernwärme- als auch ein Gasnetz vorhanden ist, unter Berücksichtigung einer wirtschaftlichen Umsetzbarkeit dieser Umstellung
- Erhöhte Planungssicherheit für Entwickler Innen und Energieversorgungsunternehmen
- Ermöglichung einer Abwendung von der Wärmebereitstellung mittels Erdgas hin zu Fernwärme (►) und nicht-fossilen Energieträgern (Abwärmenutzung, erneuerbare Energien etc.)



Neue Ziele in der Bauordnung für Wien

Eine rechtliche Grundlage für den Einsatz von energieraumplanerischen Instrumenten stellen die Ziele nach § 1 Abs. 2 der Wiener Bauordnung dar. Im Zuge der letzten Novelle der Bauordnung wurden diese Ziele um Klimaschutz und Energie erweitert.

So heißt es nun, dass Bedacht zu nehmen ist auf

- einen für das **Klima verträglichen Umgang mit Energieressourcen**,
- eine dem Mikroklima dienende grüne Infrastruktur,
- **umweltverträgliche und ressourcenschonende Mobilitätsformen** und die **Senkung des Energieverbrauchs** für Mobilität,
- **klimaschonende** und zeitgemäße **Einrichtungen zur Ver- und Entsorgung** unter besonderer Berücksichtigung der **effizienten Nutzung der Potenziale von Abwärme (►) und erneuerbaren Energien**
- und **Vermeidung** einer unzumutbaren Belastung durch **Doppelgleisigkeiten der Infrastruktur**.

Gebiete sind gutachterlich zu überprüfen und dann in einem Verfahren in Anlehnung an die Flächenwidmung zu verordnen (WrBO § 2b(5)). Dabei ist insbesondere in Neubaugebieten auch auf die Integration von Abwärmequellen, erneuerbarer Energie, Energiespeicher sowie die Möglichkeit des optimalen Zusammenspiels mit den übergeordneten Energiemärkten – insbesondere Strom und Gas aus erneuerbaren Quellen – zu achten. In einem möglichen nächsten Schritt bietet die Novelle der Bauordnung 2018 in Zukunft zusätzlich die Möglichkeit, über CO₂-Grenzwerte entsprechende Gebietsvorgaben zu verordnen.

Zonierungen gemäß Gebrauchsabgabegesetz

Ein zusätzlicher Weg, um energierelevante Festlegungen räumlich zu verordnen, kann das Wiener Gebrauchsabgabegesetz sein. Dieses Instrument kann zukünftig unterstützend bzw. ergänzend zur Verordnung gemäß WrBO eingesetzt werden, und zwar speziell in Gebieten, in denen noch keine Energieinfrastruktur vorhanden ist.

So könnten gemäß Gebrauchsabgabegesetz „Zonierungspläne“ verordnet werden, durch die der Gebrauch öffentlichen Guts für im Gesetz genannte Zwecke eingeschränkt werden kann. Eine im Gebrauchsabgabegesetz (§ 1b (2) GAG) genannte Zielsetzung betrifft die „Gewährleistung zeitgemäßer Einrichtungen zur Versorgung in Bezug auf Energie“.⁷³ Grundsätzlich besteht somit die Möglichkeit, durch Zonierungsverordnungen nach Gebrauchsabgabegesetz die Neuerschließung von Gebieten mit Gasleitungen auszuschließen. Relevant ist dies v. a. für die großen Stadtentwicklungsgebiete, in denen noch keine derartige Infrastruktur vorhanden ist und in denen der Leitungsbau über bzw. unter „öffentlichem Gut“ erfolgen würde.

⁷³ LGBl. Nr. 20/1966 idF LGBl. Nr. 61/2016: Gebrauchsabgabegesetz 1966 (GAG)

KLIMASCHONENDE STADTTEIL-ENERGIEKONZEPTE

In größeren, zusammenhängenden Neubaugebieten sind die Möglichkeiten, klimaschonende Energieversorgungskonzepte umzusetzen, besonders günstig, da die gesamte Infrastruktur neu errichtet wird und die Gebäude – effizient und kostengünstig – entsprechend ausgerüstet werden können. Mit geringen Mehrinvestitionen können schon heute Lösungen umgesetzt werden, die bei höherem Komfort deutlich geringe Betriebskosten ermöglichen und so über die Lebensdauer sehr wirtschaftlich sind. Diese Investitionen sind auch deshalb so wichtig, da sie die Klimaauswirkungen der Wärmeversorgungen für die nächsten Jahrzehnte bestimmen. Neubaugebiete sollen daher im Sinne der übergeordneten Strategien (siehe A.3. „Energieraumplanung: Strategien und Leitlinien der Stadt Wien“) möglichst klimaschonend errichtet und betrieben werden.

LEITLINIEN UND VORTEILE VON STADTTEIL-ENERGIEKONZEPTE

Leitlinien der städtischen Energieplanung für Neubaugebiete

Mit Blick auf den Umbau des Energiesystems in Richtung Dekarbonisierung (►) sollen sich Energiekonzepte für neue Stadtteile an den unten angeführten „**Leitlinien der städtischen Energieplanung für Neubaugebiete**“ orientieren. Die Schwerpunkte der Bearbeitung können sich je nach Charakteristik, Größe und lokalen Gegebenheiten von Planungsgebieten unterscheiden, jedoch sollten möglichst viele Themenbereiche davon integriert werden.

Ein klimaschonendes Energieversorgungssystem

- kann **Energieüberschüsse und Spitzenlasten** aufnehmen bzw. speichern und mit vor Ort gespeicherter Energie eine gewisse Zeit betrieben werden,
- bietet so die Möglichkeiten, **netzdienlich** für das Energienetz (Strom oder Fernwärme (►)) und damit ökonomisch betrieben zu werden,

- nutzt dazu auch mehrtägige **Markt- bzw. Wetterprognosen** zur Steuerung,
- berücksichtigt die **Sommertauglichkeit/ Klimawandelanpassung** (Temperierung, Begrünung, Durchlüftung),
- bietet die Möglichkeit, gleichzeitig anfallende **Wärme und Kälte im Gebiet zu nutzen** oder zu speichern,
- wird mit realistischen Werten für Heiz- und Kühllasten ausgelegt (kein Kumulieren von Sicherheitsaufschlägen),
- reduziert die Verluste der Warmwasserverteilung
- **nutzt CO₂-freie vor-Ort-Ressourcen und Abwärme (►) optimal.**

Vorteile von Stadtteil-Energiekonzepten

Orientierung für PlannerInnen

Klare Vorgaben und Ziele hinsichtlich der Energieversorgung aus einem vorliegenden Energiekonzept können eine gute Orientierung für alle Beteiligten eines Projektes sein. Es schafft Klarheit über die Ziele schon ab frühen Planungsphasen bis zur Umsetzung. Und kann deshalb auch eine wesentliche Unterstützung bei Genehmigungsprozessen, wie z.B. der Baugenehmigung oder der Wohnbauförderung sein. Durch die frühzeitige Berücksichtigung von Energiethemen entsteht für etwaige BauwerberInnen und EntwicklerInnen mehr Planungssicherheit bezüglich einer möglichen Energieversorgung.

Die geforderten Leitlinien sollen sicherstellen, dass Gebäude, die heute errichtet werden „zukunftsfit“ sind und damit auch noch den Anforderungen nachfolgender Generationen entsprechen.

Platz und Investitionskosten sparen

Synergien können im Gebäude oder über Bauplätze hinweg genutzt werden. Insbesondere die liegenschaftsübergreifende Planung von Versorgungslösungen hilft, Platz und Kosten zu sparen.

Betriebskosten sparen und Komfort für die BewohnerInnen erhöhen

Fragen der Wärmebereitstellung, aber auch der Gebäudetemperierung im Sommer können im Verbund gedacht werden – Photovoltaikanlagen decken den Strombedarf von Wärmepumpen, Erdsondenfelder liefern im Winter Heizenergie und werden durch die Abwärme (►) der Kühlung im Sommer regeneriert, nahegelegene Abwärme (►) wird ins Heizsystem eingebunden, interne Lastverschiebungen minimieren die benötigte installierte Leistung und erhöhen die Betriebseffizienz u.v.m. Der Einsatz von Nieder-temperaturheizsystemen, wie beispielsweise Betonkernaktivierung (►), erhöht nicht nur die Gesamteffizienz, sondern auch den Komfort der NutzerInnen.

WANN IST EIN STADTEIL-ENERGIEKONZEPT ZU ERARBEITEN

In Gebieten, in denen künftig **Energieraumpläne** (siehe Kapitel B.3. „Festsetzung von Energieraumplänen“) ausgewiesen sind, dienen diese als Orientierung für die weitere Planung und **ersetzen ein Stadtteil-Energiekonzept**. Es sind hier nur Nah- bzw. Fernwärme (►) und hocheffiziente alternative Heizsysteme möglich. Befinden sich zusammenhängende Neubautentwicklungen mit über 30.000 m² Bruttogeschoßfläche in solchen Gebieten, sind die Themenbereiche der **„Leitlinien der städtischen Energieplanung für Neubaugebiete“** möglichst anzuwenden.

Für zusammenhängende Neubautentwicklungen mit mehr als 30.000 m² Bruttogeschoßfläche **außerhalb der Energieraumpläne** ist die **Erarbeitung eines Stadtteil-Energiekonzepts** mit der Stadt Wien zu prüfen. Dabei sind die Themenbereiche der **„Leitlinien der städtischen Energieplanung für Neubaugebiete“** jedenfalls zu berücksichtigen und die relevanten Schwerpunkte gemeinsam mit der Stadt Wien zu erarbeiten und festzulegen.



Abb. 61: Stadtentwicklungsgebiet Nordwestbahnhof

INHALTE UND VORGEHEN FÜR STADTEIL-ENERGIEKONZEPTE

Klimaschonende Versorgungsoptionen

Ein Stadtteil-Energiekonzept untersucht mögliche Versorgungsoptionen und stellt diese einander in einer Lebenszykluskostenbetrachtung gegenüber. Dies ermöglicht eine ökonomische und ökologische Optimierung über den Lebenszyklus des Bauvorhabens bereits in der Planungsphase.

Die zu erwartenden Energieverbräuche werden qualitativ und quantitativ erfasst. Die Art des Energieversorgungssystems und die vor Ort gewonnenen Erträge werden beschrieben und gegenübergestellt. Weiters ist eine Beschreibung des Energieverteilsystems und der Hauptkomponenten enthalten.

Besonders relevante ökologische Beurteilungskriterien sind dabei der Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen.

Bei der ökonomischen Betrachtung sind relevant: Errichtungskosten, Kosten für Energiebereitstellung, Energieverteilung, gegebenenfalls Energiespeicherung und Betriebskosten.

Nutzungen, die einen Gasanschluss erfordern, sollen in Neubaugebieten weitgehend vermieden werden oder zumindest in Randbereichen angrenzend an bestehende Leitungsnetze situiert werden.

Je nach Charakteristik, Größe und lokalen Gegebenheiten von Planungsgebieten können sich Stadtteil-Energiekonzepte erheblich unterscheiden.

Energiekriterien in den relevanten Planungs- und Genehmigungsprozessen

Die Erreichung der Klimaziele und die Einhaltung der entsprechenden Vorgaben ist auf allen Ebenen und in allen Planungsphasen von entscheidender Bedeutung, von der Ebene der

übergeordneten Konzepte und Strategien über die einzelnen Planungsphasen bis hin zu den Genehmigungsverfahren, der Errichtung und dem Betrieb der Gebäude. Um dies nachvollziehbar und transparent zu gestalten, werden, zu den **jeweiligen Planungsphasen** passend, entsprechend **abgestimmte Energiekriterien** erarbeitet und in den Stadtteil-Energiekonzepten zur Anwendung kommen. Folgende Energiekriterien können beispielsweise je nach Erfordernis und zeitlichem Ablauf der Verfahren zum Einsatz kommen:

- Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch bzw. -erzeugung
- Nutzung von Abwärme (►)
- Temperaturniveau des Heiz- und Kühlsystems
- Nutzung bestehender Infrastruktur
- Vorgaben zur Speicherefähigkeit
- CO₂-Grenzwerte
- Installierung eines Monitorings
- Vorgaben zur Nutzung lokaler Potenziale

Empfohlenes Vorgehen für die Erstellung eines Stadtteil-Energiekonzepts



Bedarf abschätzen



Potenziale analysieren



Zwischenbilanz: Wie hoch ist der Deckungsgrad durch erneuerbare Energieträger und Abwärme?



Restbedarf möglichst mit erneuerbaren Energieträgern decken und Überschüsse nutzen



Versorgungsoptionen entsprechend der Leitlinien entwickeln



Optionen gegenüberstellen (Ökologie, Invest-Lebenszyklus)



Umsetzungsvarianten festlegen und Planungsvorgaben definieren



Energiekompass für Bauprojekte

Für die Erarbeitung von Stadtteil-Energiekonzepten werden unter dem Titel „Energiekompass für Bauprojekte“ Leitfäden durch die MA 20 – Energieplanung zur Verfügung gestellt, in denen Inhalte für die einzelnen Phasen der Planung festgelegt und weiterführende Informationen bereitgestellt werden.

Der Energiekompass für Bauprojekte deckt folgende Themen ab:

- Empfehlungen und Praxistipps zur Erstellung von Stadtteil-Energiekonzepten für Stadtplanungsvorhaben und Projekte
- Informationen über energierelevante Bauvorschriften und Förderbedingungen
- Praxisbeispiele, die von der MA 20 begleitet wurden (siehe Optionenstudie Donaufeld, Leitbild Nordwestbahnhof)

- Energie von oben, Nutzung von Sonnenenergie
- Energie von unten, Nutzung von Geothermie und Grundwasser
- Energie von nebenan, Nutzung von Abwärme (►)
- Energiekonzepte für Hochhäuser – siehe STEP 2025 Fachkonzept Hochhäuser
- Einblick in die Strategien und Programme der Stadt Wien, aus denen sich die Anforderungen an Energiegewinnung und -versorgung ableiten



<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/kompass/>

BEGLEITUNG UND SICHERSTELLUNG DER ERGEBNISSE VON STADTTEIL-ENERGIEKONZEPTEN

Durch die Sicherstellung der Planungsvorgaben aus den Energiekonzepten über die einzelnen Planungsphasen hinweg kann für alle Beteiligten ein hohes Maß an Orientierung erreicht werden. Neben der Berücksichtigung der Energieziele im Rahmen von städtebaulichen Planungsverfahren kann es zielführend und notwendig sein, auch andere Instrumente (z.B. Qualitätssicherungsinstrumente) zur Absicherung heranzuziehen.

In frühen Planungsphasen können grundlegende Entscheidung getroffen werden, wie z.B. Baukörperkonfiguration und Nutzungsverteilung, welche im Rahmen der einzelnen Planungsprozesse z.B. durch Wettbewerbe oder im Widmungsprozess abgesichert werden können. Andere Ergebnisse, die z.B. die Art und Qualität der Gebäude bzw. deren Heizsystem betreffen, können in Wettbewerben oder vertraglichen

Instrumenten festgeschrieben werden. Entscheidend ist für die jeweiligen Stadtteil-Energiekonzepte, dass die geeigneten Instrumente gemeinsam von allen Beteiligten ausgewählt werden, um eine Sicherstellung von den frühen Planungsphasen bis hin zur Umsetzung zu erreichen.

Im Folgenden wird beispielhaft aufgezählt, welche Auswirkungen ein Energiekonzept auf den Städtebau haben kann bzw. welche weiteren Themen eventuell in anderen Planungsphasen berücksichtigt werden sollen:

- Die Baukörperkonfiguration soll bei hoher Kompaktheit die natürliche Belichtung und die angestrebten passiven solaren Gewinne ermöglichen, gleichzeitig soll sichergestellt werden, dass ausreichende Flächen für die Produktion von Solarenergie zur Verfügung stehen. Für aktive solare Gewinne vorgesehene Dach- und Fassadenflächen sollten nicht verschattet werden.

- Besonders in Gebieten mit einer höheren sommerlichen Temperaturbelastung (Urban Heat Islands) muss auf ein Gleichgewicht aus solaren Gewinnen und der Vermeidung von Überhitzung geachtet werden, um die Sommertauglichkeit zu gewährleisten. Zudem kann eine optimierte Baukörperkonfiguration eine ausreichende Belüftung des Planungsgebietes gewährleisten. Zusätzlich kann Begrünung, Verschattung und der Einsatz von Wasser als Gestaltungselement gegen die sommerliche Überwärmung helfen.
- Eine ausgewogene Nutzungsmischung bietet für ein Energiekonzept die Möglichkeit, gleichzeitig anfallende Wärme und Kälte (z.B. Warmwasser und Kühlen) zu nutzen. Das ist nicht nur ökologisch und ökonomisch vorteilhaft, sondern es reduziert durch die Nutzung der Abwärme (►) auch die sommerliche Überhitzung und Infrastrukturkosten können eingespart werden. Durch eine frühzeitige Optimierung der Nutzungen in einem Gebiet können diese Synergien einfacher gehoben werden.
- Mögliche Vereinbarungen für liegenschaftsübergreifende (bauplatz- oder objektübergreifende) Energielösungen:
 - > Art und Umfang der Nutzung von Vor-Ort-Potenzialen
 - > Bedingungen für die Nutzung von Abwärme (►)
 - > Vereinbarungen zu Wärmenetzen
- Vorgaben für Gebäudeenergiekonzepte:
 - > Einsatz von Niedrigtemperaturheizungen oder Bauteilaktivierung
 - > Einsatz von Speichern oder Speicherfähigkeit des Gebäudes

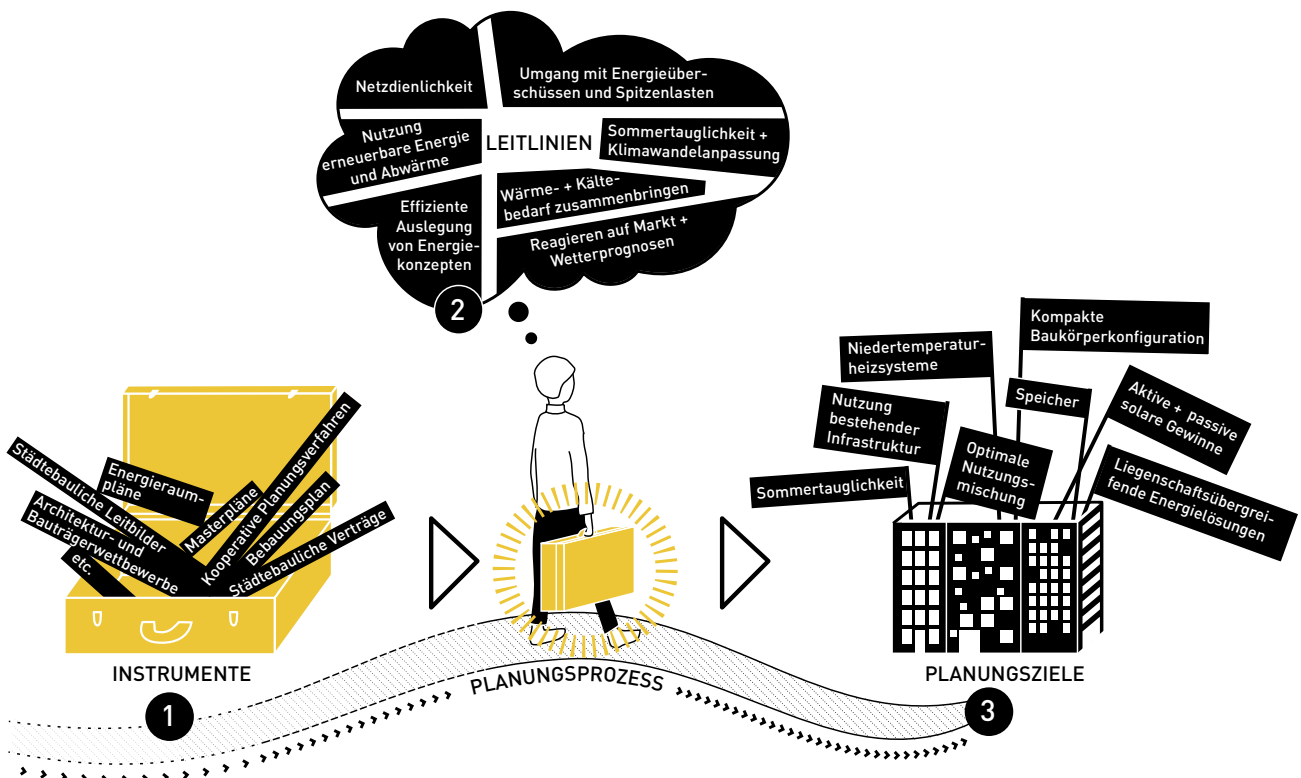


Abb. 62: Integration von Energiethemen in städtebauliche Planungsprozesse

BEWERTUNGSTOOLS FÜR STÄDTEBAULICHE PLANUNGEN

Standardisierte Bewertungstools sollen dazu dienen, bereits in einer frühen Planungsphase Vorhaben im Hinblick auf das Erreichen übergeordneter Energiekriterien und der Wiener **Smart City Ziele**⁷⁴ zu beurteilen. Darüber hinaus sollen sie auch mögliche Energieversorgungslösungen aufzeigen, vergleichbar machen und in weiterer Folge bis zum finalen Entwurf optimieren. Diese Tools dienen zur Unterstützung des Stadtplanungsprozesses und könnten Synergien zu anderen Fachthemen wie Mikroklima und Mobilität aufweisen. Neben frei verfügbaren Tools wäre auch die Einrichtung eines Bewertungssystems für Quartiere und städtebauliche Vorhaben denkbar.

Es wird untersucht, welche der verfügbaren Tools oder Bewertungssysteme sich für Wien als tauglich erweisen und in Wien verwendet werden können. Mit solchen Tools können die Auswirkungen von Maßnahmen besser beurteilt und die Erarbeitung von Energiekriterien unterstützt werden. Das klimaaktiv-Siedlungsbewertungstool ist eines der umfassendsten Tools und soll in Wien anhand von Pilotgebieten getestet werden.

⁷⁴ Im Zuge der Aktualisierung der Smart City Wien Rahmenstrategie soll ein umfassender Leitfaden für Smart City Quartiere erstellt werden. Wie schon im STEP 2025 (Seite 57) gefordert, arbeitet die MA 20 – Energieplanung am Energieteil des Leitfadens.

⁷⁵ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/kennwerte-siedlungsbewertung-fuer-errichtung-betrieb-und-mobilitaet-in-klimavertraeglichen-siedlungen.php>, abgerufen am 14.06.2018

Factbox klimaaktiv-Siedlungsbewertung



Nach dem Schweizer Vorbild der 2.000-Watt-Arealzertifizierung wurde von der **klimaaktiv** Initiative eine österreichische Variante zur „Siedlungsbewertung“ ins Leben gerufen. Dadurch soll ab 2019 ein Werkzeug zur Verfügung stehen, um städtebauliche Vorhaben auf ihre Klimaverträglichkeit und Energieeffizienz zu überprüfen. Neben dem Energiebedarf werden auch die graue Energie (►) und die Mobilität betrachtet. Die dafür notwendigen Kenn- und Richtwerte wurden im Zuge des Projektes Urban Area Parameters bereits ermittelt⁷⁵. Die Bewertung besteht aus einem qualitativen und quantitativen Teil. Sie ermöglicht, die städtebaulichen Projekte

in den verschiedenen Phasen einer Analyse zu unterziehen und sie zu optimieren. Eine fortlaufende Beurteilung nach Vollendung des Bauvorhabens dient zur Qualitätssicherung. Eine österreichweite Servicestelle führt das Audit durch und gibt Empfehlungen ab.

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/kennwerte-siedlungsbewertung-fuer-errichtung-betrieb-und-mobilitaet-in-klimavertraeglichen-siedlungen.php>



VEREINBARUNGEN UND VERTRAGLICHE LÖSUNGEN

Der Stadt stehen verschiedene Möglichkeiten von privatrechtlichen Vereinbarungen zur Überbindung von raumrelevanten Energievorgaben zur Verfügung:

Neue Grundlagen und Bauordnungsziele ermöglichen energierelevante Aspekte in städtebaulichen Verträgen

Seit der Novelle der Bauordnung für Wien (WrBO) im Jahr 2014 besteht eine Rechtsgrundlage für sogenannte städtebauliche Verträge (privatrechtliche Vereinbarungen gemäß § 1a der Bauordnung für Wien), welche zwischen der Stadt Wien und privaten EigentümerInnen oder EntwicklerInnen im Zuge einer Änderung des Flächenwidmungs- und Bebauungsplanes geschlossen werden können. Dadurch wurden in den letzten Jahren bereits eine Reihe derartiger Vereinbarungen unter anderem auch zur Unterstützung der Verwirklichung der Planungsziele gemäß § 1, Abs. 2 der WrBO abgeschlossen. Eine Anwendung in Bezug auf die Verfolgung von Energiezielen ist bisher an rechtliche Grenzen gestoßen. Das Vorliegen der in Kapitel B.2. beschriebenen, fachlichen Grundlagen und die erfolgte Erweiterung der Planungsziele in der WrBO (siehe Einleitung zu Kapitel B.3.) erleichtert in Zukunft die Anwendung dieses Instruments für Festlegungen von energierelevanten Aspekten aus einem konsensualen Energiekonzept.⁷⁶

Stadt Wien als Eigentümerin/geförderter Wohnbau

In Ergänzung zu den bereits genannten Instrumenten ist die Verankerung von projektspezifischen, energierelevanten Kriterien im Rahmen der Veräußerung von Liegenschaften der Stadt Wien bzw. Einrichtungen der Stadt Wien ein durchaus naheliegender und auch schon gepflogener Ansatz. In diesem Zusammenhang ist auf die Veräußerung von Liegenschaften für den geförderten Wohnbau im Wege des vorgeschalteten sogenannten „Bauträgerwettbewerbs“ (►) über den wohnfonds_wien hinzuweisen. Die Beurteilung der gemeinsam von BauträgerInnen und PlanerInnen eingereichten Realisierungsprojekte durch eine interdisziplinäre Fachjury erfolgt nach einem „4-Säulen-Modell“, bei dem auch klima- und ressourcenschonendes Bauen (inkl. energierelevanter Aspekte) als eines der Kriterien unter Berücksichtigung der ökonomischen

Rahmenbedingungen des geförderten Wohnbaus einfließen. Bei der Veräußerung der „Bauplätze“ an die jeweiligen GewinnerInnen besteht die Auflage, die Projekte mit den der Jury vorgebrachten Qualitätsn zu realisieren. Beispiele für energierelevante Festlegungen, die dabei in der Vergangenheit bereits getroffen wurden, sind zum Beispiel die Errichtung eines Fernwärmeanschlusses, die Erreichung bestimmter Gebäudestandards („Passivhaus“), E-Ladestationen etc.

Diese Vorgangsweise wird schwerpunktmäßig eingesetzt, wenn Wien eigenen Grund an Wohnbauträger verkauft oder im Baurecht vergibt und diese im Anschluss einen (ebenfalls durch Wien) geförderten Wohnbau errichten.

⁷⁶ In den letzten Jahren wurden bereits mehrere derartiger Vereinbarungen abgeschlossen.

RÄUMLICH DIFFERENZIERTE FÖRDERUNGEN



Grundsätzlich bilden die fachlichen Grundlagen für die Energie- und Wärmeplanung (siehe Kapitel B.2.) auch einen Orientierungsrahmen für die im Kompetenzbereich Wiens liegenden Förderschienen, allen voran die Wohnbau- und Sanierungsförderungen.

Neubauverordnung

Mit einer Koppelung der Neubauverordnung an die Energieraumpläne gemäß WrBO (siehe B.3.) kann die Förderung einer erneuerbaren Wärmeversorgung standortabhängig differenziert werden. Damit ließen sich im Sinne der Umsetzung der Ziele der Energieraumplanung knappe Fördermittel effizienter einsetzen.

Mit der Novellierung der Neubauverordnung (LGBl. Nr. 32/2018) wird der geförderte Wohnbau künftig weitestgehend ohne fossile Energieversorgung erfolgen. Einzig der Einsatz von Gas-Brennwertgeräten in Kombination mit Solarenergie ist dort noch genehmigungsfähig, wo keine Fernwärme (►) verfügbar ist und aus technischer Sicht nachweislich keine hocheffizienten alternativen Lösungen umsetzbar sind.

Novellierung weiterer relevanter Förderrichtlinien für den Bestand

Im Sinne der Erreichung der Ziele der Smart City Wien Rahmenstrategie und der Energierahmen-

strategie 2030 wird es künftig allerdings auch erforderlich sein, ähnliche Instrumente für das Förderwesen im Bereich der Gebäudesanierung und Heizungsumstellung einzuführen. Für die Ausgestaltung der Förderungsrichtlinien, welche die Art des förderbaren Heizungssystems betreffen, können die akkordierten Datengrundlagen für die räumliche Energie- und Wärmeplanung herangezogen werden. Komplementär zur Wahl des Heizungssystems sollen die räumlichen Planungen bezüglich der Wärmeversorgung in einer zukünftigen Überarbeitung der Sanierungszielgebiete berücksichtigt werden.

STEUERUNG UND MONITORING DER ENERGIERAUMPLANUNG IN WIEN

Um die Weiterentwicklung der Energieraumplanung gezielt und in Abstimmung mit anderen Strategien der Stadt Wien zu steuern, soll die Energieraumplanung Wiens einem Monitoring unterzogen werden. Als Grundlage für das Monitoring wird dabei das Umsetzungsprogramm, bestehend aus konkretisierten und vertieften Instrumenten des Fachkonzepts Energieraumplanung, herangezogen.

In Zusammenarbeit mit dem **Energiebericht** der Stadt Wien wird ein Set geeigneter **Indikatoren** entwickelt (z. B. Umsetzungsstand des Aufbaus der Datengrundlagen und der Ausweisung von Energiezonen, Anteil der Fernwärme (►) bzw. von erneuerbaren Energiequellen im Neubau) auf Basis dessen die Energieraumplanung Wiens überprüft und verbessert.



Steuerung der Energieraumplanung in Wien

Die energiepolitischen Zielsetzungen können nur durch eine stadtübergreifende Steuerung der Energieraumplanung in Wien erreicht werden.

Steuerungsgruppe zur Energierahmenstrategie 2030

Die **Steuerungsgruppe zur Energierahmenstrategie 2030** wird unter Leitung der Stabstelle für strategische Angelegenheiten und der für Energieplanung zuständigen MA20 – Energieplanung die Umsetzung und Weiterentwicklung der räumlichen Energie- und Wärmeplanung in Wien lenken.

Unter der Leitung der für Energieplanung zuständigen Abteilung Energieplanung (MA 20) werden weiters Arbeitsgruppen eingerichtet, deren Zusammensetzung sich aus der jeweiligen Aufgabenstellung ergibt. Beispielhaft sind folgende zu nennen:

- *Arbeitsgruppe Datengrundlagen*
Die „Arbeitsgruppe Datengrundlagen“ ist für

die Bereitstellung von fachlichen Entscheidungsgrundlagen für die räumliche Wärmeplanung zuständig. Dazu zählen z.B. Analysen zum Potenzial der erneuerbaren Energien, Aussagen zum Gebäudebestand und dessen Entwicklung sowie Bewertungen und Vorschläge zu Energieversorgungsvarianten und Infrastrukturentscheidungen.

- *Arbeitsgruppe Stadtteilenergieversorgung*
Die „Arbeitsgruppe Stadtteilenergieversorgung“, bestehend aus VertreterInnen der Stadt und der Wiener Netze, soll über die Versorgungsoptionen und Energiekonzepte für Stadtteile und Quartiere beraten. Innovative Lösungen zur Dekarbonisierung (►) der Wärmeversorgung von Stadtteilen sowie die auf Basis der Datengrundlagen vorbereiteten Empfehlungen und Vorschläge (z.B. Entwurf von Energieraumplänen) werden diskutiert und entschieden. Ziel dabei ist es, diesbezüglich eine für den Stadtplanungsprozess rechtzeitige Entscheidung sicherzustellen.

ERSTE STADTTEIL-ENERGIEKONZEPTE FÜR WIEN

Die in Kapitel B.3. „Klimaschonende Stadtteil-Energiekonzepte“ beschriebenen Stadtteil-Energiekonzepte sollen insbesondere bei Planungsvorhaben für Quartiere oder große Projekte eingefordert werden, um die Energieversorgungsoptionen in einem Gebiet zu bewerten und zu optimieren. Erstmals wurden derartige Konzepte für die Stadtentwicklungsgebiete Donaufeld sowie Nordwestbahnhof ausgearbeitet.



Abb. 64: Bauteilaktivierung in der Bauphase, Mühlgrundgasse Neues Leben

OPTIONENSTUDIE DONAUFELD⁷⁷

ECKDATEN

Entwicklungsgebiet: 60 ha
BGF der Gebäude: 757.000 m²
Anzahl Wohnungen: 6.000
(Stand: 2015)

Anhand von energiewirtschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Bewertungskriterien wurden konkrete technische Lösungen zur Energieversorgung erarbeitet, Beiträge für eine Bauträgerausschreibung formuliert und eine allgemeine Methode abgeleitet, die auch für weitere Stadtentwicklungsgebiete angewandt werden und als Instrument für die Energie-raumplanung dienen kann.

INNOVATION

- Ermittlung der Energienachfrage für Warmwasser, Raumheizung und Strom
- Ermittlung der Energieressourcen – Potenzial erneuerbarer Energiesysteme vor Ort
- Entwicklung möglicher Lösungen zur Energieversorgung – Gegenüberstellung Energienachfrage und Dimensionierung der lokalen erneuerbaren Energiesysteme
- Qualitative Prüfung der Lösungen zur Energieversorgung
- Entwicklung einer Shortlist von Energieversorgungsoptionen
- Festlegung von Referenzszenarien
- Festlegung der Systemgrenzen und der Berechnungsparameter
- Detaillierte Prüfung der Energieversorgungsoptionen
- Berechnung der Lebenszykluskosten
- Interpretation der Ergebnisse

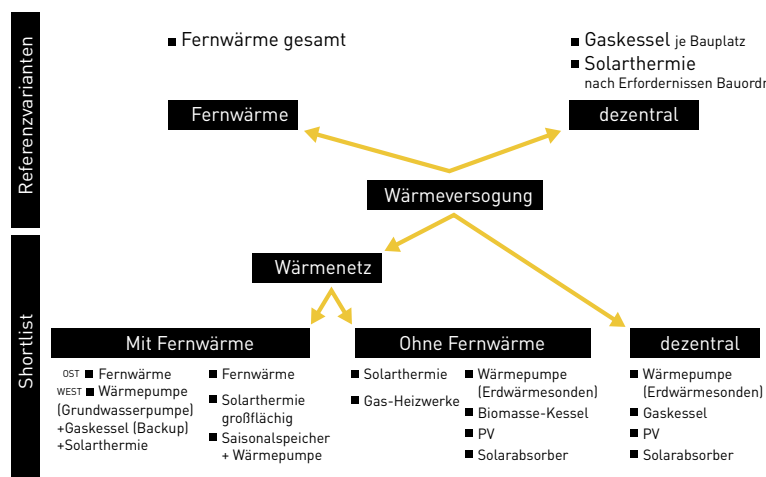


Abb. 65: Überblick zu den untersuchten Energieversorgungsvarianten

Die für das Stadtentwicklungsgebiet Donauefeld entwickelte Methode und Darstellung zur Bewertung der Energieversorgungsoptionen bietet einen guten Anhaltspunkt für die Erstellung zukünftiger Energiekonzepte für Neubaugebiete. Es wurden zunächst verschiedene Varianten der Energieversorgung erarbeitet. Diese wurden im Hinblick auf Energieeffizienz, Ökologie und Kosten (inklusive Lebenszyklus) analysiert und verglichen, wobei die dahinterstehenden Annahmen innerhalb der Stadt mit verschiedenen AkteurlInnen abgeglichen wurden.⁷⁸

⁷⁷ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/energieversorgung-donaufeld.pdf>, abgerufen am 26.3.2018

⁷⁸ Energieversorgungsoptionen für das Stadtentwicklungsgebiet Donauefeld, 2016

ENERGIEKONZEPT FÜR DEN NORDWESTBAHNHOF



Abb. 66: Das Energiekonzept für den Nordwestbahnhof

ECKDATEN

Entwicklungsgebiet: ca. 44 ha
BGF der Gebäude: ca. 800.000 m²
Anzahl Wohnungen: 5.700
(Stand: 2016)

INNOVATION

- Erstellen des Verteilkonzepts für Energie
- Ein kaltes/kühles Ringnetz im Zweileitersystem soll installiert werden („Anergienetz“ (►)), Untersuchung von Heizzentralen aufgeteilt auf das Planungsgebiet
- Ermitteln der Energiequellen: Abwasserenergie, Abwärme (►), Solarenergie, Luft-Wasser-Wärmepumpen, Geothermie, Grundwasser
- Darstellung der unterschiedlichen Varianten
- Das komplexe Zusammenspiel verschiedener Energiequellen und -senken wurde detailliert bearbeitet und liefert Erkenntnisse für die weitere Bearbeitung zum Thema Anergienetz (►).

Im Rahmen des Forschungsprojektes „urban pv+geotherm“⁷⁹ wurden am Beispiel des Stadtentwicklungsgebiets Nordwestbahnhof energie- und kostenoptimierte Lösungen von Niedertemperatursystemen in Kombination mit erneuerbaren Energiequellen erarbeitet. Ziel war es, Systemlösungen zu entwickeln, die in der Lage sind, die Wärme- und Kälteversorgung des gesamten Areals sicherzustellen.

Als Ergebnis des Forschungsprojektes ging hervor, dass ein Konzept auf Basis eines Anergienetzes (►), also eines Niedertemperatur-Verteilnetzes („Kalte Fernwärme“ (►)), in Kombination mit Erdsondenfeldern als Speicher, für die Anwendung in Stadtentwicklungsgebieten technisch machbar, ökologisch vorteilhaft und ökonomisch konkurrenzfähig ist.

Weiters zeigte sich, dass die vor Ort verfügbaren erneuerbaren Energieträger in ausreichendem Maße vorhanden sind, um 100 Prozent des Energiebedarfs zu decken. Es wurden dazu die Energieträger Solarenergie (thermisch und elektrisch), Abwasserenergie, Außenluft und Abwärme (►) aus Kühlanwendungen als relevant identifiziert. Als Lastausgleichspeicher (Kurz- und Langzeitspeicher) zwischen Wärmeangebot und -nachfrage erwiesen sich Erdsondenspeicher als beste Option.

Die MA 20 – Energieplanung unterstützte das Forschungsprojekt sowohl finanziell als auch beratend und trug die Empfehlungen in den Stadtplanungsprozess weiter. Eine Umsetzungsplanung erfolgte bisher nicht.

⁷⁹ https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2016-19_urban-pv-geotherm.pdf, abgerufen am 18.6.2018

STEP 2025 – FACHKONZEPT HOCHHÄUSER

ECKDATEN

Veröffentlicht 2014

INNOVATION

Stadtverdichtung mit integrierter
Energieraumplanung

- Konstruktion und Bauausstattung mit niedrigen ökologischen Lebenszykluskosten
- Hohe Gesamtenergieeffizienz (Niedrigstenergiehaus- bzw. Passivhausstandard)
- Energieeffiziente Wärmeerzeugung mit geringstmöglichen Emissionen
- Einsatz erneuerbarer Energieträger
- Dezentrale Stromerzeugung und -speicherung



Begreift man Hochhäuser als vertikale Städte oder Stadtviertel, erschließen sich neue Sichtweisen. In der Planung moderner Stadtviertel werden die einzelnen Gebäude nachhaltig und energieeffizient geplant und es gibt Gesamtkonzepte zur Energieversorgung, die sich mit dem Fachkonzept weiter in Richtung Dekarbonisierung (►) entwickeln.

Die Einbindung eines Energiekonzepts für ein nachhaltig nutzbares Hochhaus ist in diesem Zusammenhang schon in der ersten Entwurfsphase sinnvoll, da es, wie bei der Planung eines „Grätzels“, dicht verwobene Zusammenhänge zwischen den Energieflüssen, den stadtplanerischen Konzepten und dem eigentlichen Entwurf des Gebäudes gibt.

Im Fachkonzept Hochhäuser im Rahmen des STEP 2025 wurde festgelegt, dass Energiethemen in den Stadtplanungsprozess einfließen sollen. Die MA 20 hat in einem Leitfaden die Anforderungen dazu konkretisiert und steht den PlannerInnen und EntwicklerInnen für Abstimmungsprozesse zur Verfügung.

ERNEUERBARE ENERGIEVERSORGUNG KÄTHE-DORSCH-GASSE

ECKDATEN

Entwicklungsgebiet: ca. 15.500 m²
BGF der Gebäude: ca. 45.000 m²
Anzahl Wohnungen: 450
(Stand: 2018)

INNOVATION

- Die in den Langzeitwärmespeichern – Solar-Eis-Speicher und Erdsondenfelder – gespeicherte Energie wird von drei Wärmepumpen für die Heizungs- und Warmwasserbereitung auf ein höheres Temperaturniveau angehoben.
- Die Langzeitspeicher werden dafür von den beiden Wärmequellen Solar-Luft-Kollektoren sowie Wärmerückgewinnung aus Abwasser ganzjährig mit Wärme beladen und regeneriert.
- Zusätzlich wird das Gebäude im Sommer über die aktivierten Böden und Decken passiv gekühlt – ohne aktive Klimatisierung.
- Auch diese Kühlenergie wird für die Regeneration der Langzeitspeicher (Erdsonden und Solar-Eis-Speicher) verwendet.

In der Käthe-Dorsch-Gasse im 14. Bezirk wurde erstmals ein Bauträgerwettbewerb (►) ausgelobt, bei dem, in Zusammenarbeit mit dem wohnfonds Wien, umfassende Effizienzkriterien sowie Nutzungsanforderungen für erneuerbare Energieträger formuliert wurden. Damit wurde der im Sommer beschlossenen Novelle der Neubauverordnung entsprochen, die für Wohnungsneubauten, welche la-gebedingt keine Fernwärme (►) nutzen können, eine Energieversorgung vorsieht, die weitestgehend frei von fossilen Ressourcen ist.

Die Gebäude sollen mit Flächenheizsystemen ausgestattet werden. Damit wird eine sehr effiziente autonome Versorgung mittels Wärmepumpe oder je nach Gegebenheit mittels Niedertemperatur- bzw. Anergienetz (►) ermöglicht. So ausgestattete Wohnungen können bei Bedarf auch sehr nachhaltig gekühlt werden, wodurch einerseits Regenerationswärme für Erdwärmeanwendungen gewonnen würde oder aber Abwärme (►) für synergetische Nutzungen in Verbundnetzen.

ENTWICKLUNGSAREAL 12., EICHENSTRAßE

ECKDATEN

Grundstücksgröße: ca. 14.600 m²
Bruttogeschoßfläche: ca. 54.000 m²

INNOVATION

Erstellung eines integrierten Energiekonzepts in Abstimmung mit der MA 20 – Energieplanung

- Nutzung der Vor-Ort-Energiepotenziale (Abwärme (►), erneuerbare Energien)
- Anschluss an Fernwärme (►) ist vorgegeben, es darf keine Erdgasversorgung vorgesehen werden
- Gasanschluss nur für Prozesswärme (►) gestattet, daraus entstehende Abwärme (►) aus der Nutzung muss im Energiekonzept integriert und berücksichtigt werden
- Berücksichtigung von Gebäude-temperierung durch thermische Betonkernaktivierung (►) bzw. Kühlung über das Erdreich durch direct cooling oder aktive Kühlung
- Monitoring zur Optimierung
- Zertifizierung nach klimaaktiv

Das Gebiet soll mit einer gemischten Nutzung entwickelt und vorrangig durch Fernwärme (►) versorgt werden. Im Rahmen eines kooperativen Planungsverfahrens verpflichtete sich die Eigentümerin WSE dazu, im Zuge der Realisierung künftiger Bebauungen gewisse Anforderungen und Qualitäten umzusetzen. Betreffend Energie bedeutet das in einem ersten Schritt, dass den KäuferInnen der Grundstücke auf der Grundlage der Ausschreibungsunterlagen des Verkaufsverfahrens die Erstellung eines Energiekonzepts vertraglich überbunden wird. Darin sollen über die Fernwärmeversorgung hinaus Qualitäten bezüglich der Energieversorgung – in Übereinstimmung mit den Leitlinien von Stadtteil-Energiekonzepten – behandelt werden (Einbindung von allfälliger Abwärme (►), ökologische Konzepte für die Temperierung der Gebäude und Photovoltaiknutzung). In weiterer Folge sollen daraus abgeleitete Energiekriterien in die Architekturwettbewerbe einfließen und letztlich zu einer optimalen Energielösung für das Areal führen.

ZUKUNFT DER BILDUNGSBAUTEN



Abb. 68: Bildungscampus Sonnwendviertel

Angelehnt an das Konzept der beiden in Kapitel A.1. „Innovative Lösungen energieeffizienter Wärme- und Energieversorgung“ erwähnten Vorzeigeprojekte Aspern Nord und Atzgersdorf, überprüft die Stadt Wien auch für drei weitere Bildungscampus-Plus-Objekte eine ausschließliche Versorgung mit lokalen, erneuerbaren Ressourcen. Diese Objekte sollen im 14. Bezirk, in der Deutschordenstraße, im 11. Bezirk im Gasometerumfeld und im 10. Bezirk in Innerfavoriten realisiert werden.

Alle drei Bildungsgebäude werden für eine ganzjährige Nutzung, sprich auch während des Sommers, ausgelegt. Das bedeutet, dass insbesondere die Vermeidung der sommerlichen Überwärmung bereits während der Planung zu berücksichtigen ist.

ECKDATEN

„Zukunftsfitte“ Gebäude wie die Bildungscampusse Seestadt Aspern Nord und Bildungscampus Atzgersdorf werden Vorbilder für weitere Bildungsbauten.

INNOVATION

In enger Abstimmung mit der MA 20 – Energieplanung werden von der MA 19 – Architektur und Stadtgestaltung Auslobungen zu den Wettbewerben erstellt, die anhand der Erkenntnisse aus den vorhergehenden Projekten adaptiert und ergänzt werden.

Hauptaugenmerk wird dabei auf weitestgehend autarke Bildungseinrichtungen gelegt. Die Energieversorgung ist auf Basis erneuerbarer Energietechnologien zu realisieren. Fossile Verbrennungstechnologien werden nicht gewünscht.

Erreicht wird dies durch architekturgestützte Energiekonzepte und die Einbindung von erneuerbaren Energien vor Ort, die neben der Nutzung von Solarenergie auch auf die technische und wirtschaftliche Machbarkeit zur Nutzung des Erdwärmepotenzials für die Kühlung und Beheizung der Gebäude überprüft und umgesetzt werden. Ein umfassendes Energiemonitoringkonzept wird ebenso erstellt.

ANERGIENETZ BEI ALTBAUSANIERUNG IN GEBLERGASSE

ECKDATEN

Studie Smart Block II
Studie Wärmeversorgung

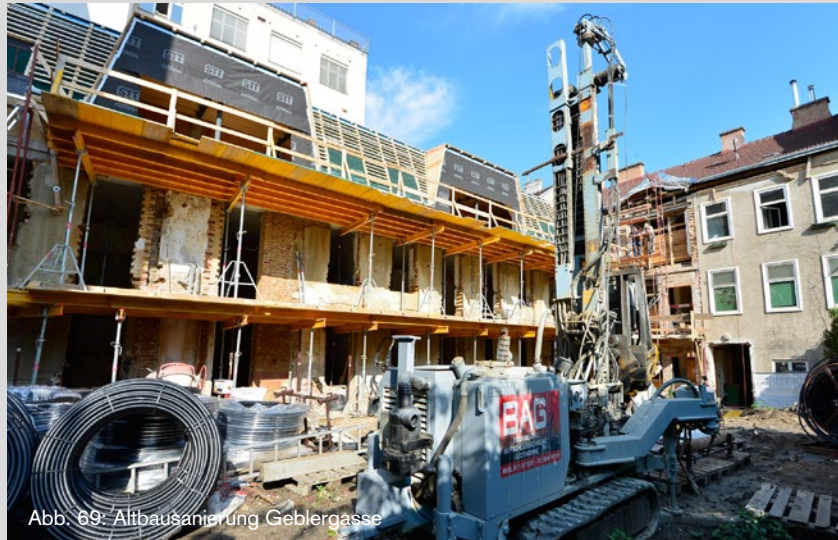
INNOVATION

Qualitativ verglichen werden:

- Primärenergiebedarf (►)
- CO₂-Emissionen (►)
- Investitionskosten
- Energiekosten
- Platzbedarf
- Wartung
- Lokale Lärmemissionen und Luftverschmutzung
- Für die Studie liegen keine harten Daten über die Kosten, Energiebedarfswerte etc. vor, daher findet eine Punktbewertung der o.a. Punkte statt.

Ziele der Studie:

- Erreichung einer nachhaltigen Wärmeenergieversorgung
- Maximierung des Anteils von erneuerbaren Energiequellen
- Konzepte stufenweise ausbaubar



Im 17. Bezirk werden zwischen Geblergasse, Veronikagasse und Ottakringer Straße mehrere Altbauten saniert und teilweise um Zubauten ergänzt. Bei dem liegenschaftsübergreifenden Projekt kommt eine innovative Energieversorgung auf Basis eines Anergienetzes (►) zum Einsatz. Das Netz wird aus solaren Überschüssen (Kollektoren auf den Dächern), Wohnungsabwärme (mittels Flächenheizung/-Kühlung) und Erdwärme versorgt. Dabei können über 90 Prozent des zuvor benötigten Gasbedarfs eingespart und durch klimaverträgliche Energie ersetzt werden.

ENERGIEKONZEPT „ANERGIENETZ“ ZENTRUM KAGRAN

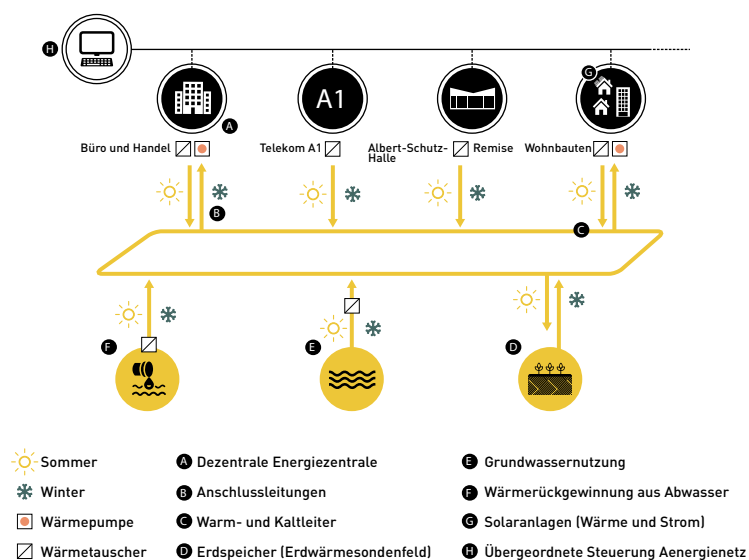


Abb. 70: Schema für ein Anergienetz im Zentrum Kagran

ECKDATEN

Entwicklungsgebiet: ca. 100 ha
 BGF der Gebäude:
 ca. 200.000 m² für Wohnen
 ca. 50.000 m² für Büro
 ca. 7.000 m² für Kultur
 Anzahl Wohnungen: ca. 2.000

INNOVATION

Ein Anergienetz (►) für das Zentrum Kagran könnte das erste größere seiner Art sein, das neben Neubauten auch bestehende Nutzungen berücksichtigt. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Abwärme (►) von der Eishalle oder der Büros zu nutzen und damit die Wohnbauten zu versorgen. So kann das Zentrum Kagran langfristig energieeffizienter und ökologischer und gleichzeitig besser an den Klimawandel angepasst werden.

Für das Zentrum Kagran wurde ein städtebauliches Leitbild entwickelt, das für diesen gemischten Stadtteil eine ressourcen- und klimaschonende Energieversorgung vorsieht. Zur Erreichung dieser Ziele wird von den ProjektwerberInnen der Hochhausstandorte in Abstimmung mit der MA 20 – Energieplanung die Erstellung eines integrierten Energiekonzepts gefordert. Die Energiekonzepte sollen als Teil des Hochhauskonzepts für den gesamten Standort und die einzelnen Baufelder erstellt werden und die möglichen Versorgungsoptionen darstellen. Dabei finden folgende Punkte besondere Betrachtung:

- Optimierung der Gebäudehüllen
- Niedrigsttemperaturnetze zur gebäudeübergreifenden Abwärme- (►) und Kältenutzung
- Niedertemperatur-Wärmeabgabesysteme
- Prüfung der Nutzung von Vor-Ort-Energie
- Anlagenkonzept für die Nutzung von gleichzeitig anfallendem Wärme- und Kältebedarf durch Lastverschiebung (über ein Anergienetz (►))
- Prüfung von Langzeitspeichern für die Nutzung von Vor-Ort-Energie

Ziel und Herausforderung ist in Zukunft die tatsächliche Realisierung derartiger Konzepte.

Factbox „Zukunftsquartiere“

Ziel des Projektes ist die Konzeption eines **Plus-Energie-Quartiers** unter Berücksichtigung der lokalen Energiesituation und der Stakeholder Anforderungen.

Das Vorhaben strebt die Entwicklung eines Quartiers-Energie-Systems an, das eine Aufteilung der gewonnenen Energie auf die lokalen VerbraucherInnen ermöglicht und dabei alle Energiedienstleistungen übergreifend optimiert. Die Schwerpunkte liegen auf der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit sowie dem NutzerInnenkomfort.

Konkret sollen dabei folgende Ziele verfolgt werden:

- Erreichen eines möglichst hohen Versorgungsgrads von Wärme, Kälte und Strom mit lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen eines Quartiers
 - > Ausarbeitung verschiedener Szenarien zur Energieversorgung

- > Verifizierung der Funktions-tauglichkeit des Systems in einer Simulation
- > Möglichkeiten der Flexibilisierung ermitteln
- Erreichung der wirtschaftlichen Amortisation der Mehrkosten des Gesamtsystems
 - > Investitionskostenvergleich zu Standardausführungen
 - > Ermittlung von Lebenszykluskosten und Umweltauswirkung

Das Projekt wird in der FFG Ausschreibung „Stadt der Zukunft“ als Sondierungsprojekt gefördert.

<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/zukunftsquartier.php>





Abb. 71: OeAD-Gästehaus Gasgasse

ANHANG

GLOSSAR (►)

Abwärme

Als Abwärme bezeichnet man Wärme, die bei Prozessen als Nebenprodukt anfällt. Das beinhaltet vor allem die Abwärme aus Müllverbrennungsanlagen, hocheffizienten KWK-Anlagen (►), industriellen und gewerblichen Prozessen. (Vgl. Energierahmenstrategie 2030, Seite 12)

Anergienetz

Ein Leitungsnetz (vgl. Fern- oder Nahwärme), in dem ein Wärmeträgermedium – meist Wasser – ganzjährig in einem Temperaturniveau von ca. 5 bis 18 °C zirkuliert. Durch die niedrigen Temperaturen hat ein Anergienetz deutlich geringere Verluste, als ein klassisches Nahwärmenetz. Oft kommen Anergienetze in Verbindung mit Erdsondenspeichern zur Anwendung. Die Temperaturen im Netz bieten optimale Quellenbedingungen für effizientes Heizen mittels Wärmepumpe, können aber gleichsam auch direkt zur freien Kühlung herangezogen werden. Mittels Anergienetz können synergetische Wechselwirkungen zwischen verschiedensten Gebäudekategorien (z.B. Dienstleistungsgebäude und Wohnbau) nutzbar gemacht werden. Es ist auf eine ausgeglichene Energiebilanz zwischen Heizen und Kühlen zu achten. Übermäßiges Heizen in der kalten Jahreszeit kann etwa durch solare Überschüsse in der warmen Jahreszeit kompensiert werden. Zur Spitzenlastabdeckung können entsprechende Netze auch sehr effizient mit Fernwärme (►) (idealerweise Rücklauf) gekoppelt werden. Gebäude, die durch Anergienetze versorgt werden, sollten mit Flächenheizsystemen ausgestattet sein, um das niedrige Temperaturniveau effektiv nutzen zu können.

Bauträgerwettbewerbe

BauträgerInnen und ArchitektInnen entwickeln gemeinsam mit ExpertInnen Realisierungskonzepte für die ausgelobten Bauplätze. Eine interdisziplinäre Fachjury ermittelt die Siegerprojekte. Die GewinnerInnen erwerben die Bauplätze mit der Verpflichtung, die jurierten Projekte zu realisieren.⁸⁰

Betonkernaktivierung/thermische Bauteilaktivierung

Ein System, bei dem die thermisch trägen Gebäudemassen dazu genutzt werden, Heizenergie an den Raum abzugeben bzw. überschüssige Wärme aus Räumen abzuführen. Dazu wird der Bauteil mit Heizungsrohren aus Kunststoff ausgestattet, durch die das Wärmeträgermedium, ähnlich wie bei einer Fußbodenheizung, zirkuliert und dabei das Bauteil temperiert. In der Regel handelt es sich um Heiz- bzw. Kühldecken. Vereinzelt werden auch betonierte Wände aktiviert. Betonkernaktivierung eignet sich besonders für eine Energieversorgung mit Wärmepumpensystemen, die durch die niedrigen Vorlauftemperaturen sehr effizient betrieben werden können.

Biogene Brenn- und Treibstoffe

Bezeichnet unter anderem den Bioanteil am Hausmüll, Pellets, Holzbriketts, Holzabfall, Holzkohle, Abfällen, Deponiegas, Klärgas, Biogas, Bioethanol und Biodiesel.

Bruttoendenergieverbrauch

Der Bruttoendenergieverbrauch nach EU Richtlinie 2009/28/EG errechnet sich aus dem Endenergieverbrauch (►), dem Eigenverbrauch der Energiewirtschaft bei der Erzeugung von Wärme und Strom sowie den Transport- und Leitungsverlusten bei Übertragung und Verteilung.

Bruttoinlandsverbrauch

Ist jene Energiemenge, die der Stadt zur Verfügung steht. Diese setzt sich aus der Differenz zwischen über die Stadtgrenzen importierter und exportierter Energie (Nettoimport) und jener, die in der Stadt selbst aufgebracht wird (Energieaufbringung), zusammen.

CO₂

Ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff mit der Summenformel CO₂. Als Treibhausgas ein natürlicher Bestandteil der Luft. (Siehe auch Treibhausgasemissionen (►))

Dekarbonisierung

Bezeichnet die Umstellung der Wirtschaftsweise, speziell der Energiewirtschaft, in Richtung eines niedrigeren Umsatzes von Kohlenstoff.⁸¹

Energiewende

Bezeichnet den Übergang von der nicht-nachhaltigen Nutzung von fossilen Energieträgern sowie der Kernenergie zu einer nachhaltigen Energieversorgung mittels erneuerbarer Energien.⁸²

Endenergieverbrauch

Ist der Verbrauch jener Energiemenge, die an die EndkundInnen zum Beispiel in Form von Strom, Fernwärme (►), Benzin, Diesel, Pellets oder Erdgas abgegeben wird. Diese können die Energie direkt oder nach weiterer Umwandlung nutzen.

EU-Konvergenzkriterien

Streben eine Harmonisierung der Leistungsfähigkeit der nationalen Wirtschaftsräume und eine wirtschaftliche Stabilität und Solidarität innerhalb der EU an.⁸³

Fernwärme

Ist die Versorgung von Wärmeabnehmern über ein weiträumiges Wärmenetz zur Bereitstellung von Heizwärme, Warmwasser und/oder Prozesswärme (►). Die thermische Energie wird in der Regel in erdverlegten, gedämmten Rohrsystemen mittels eines erhitzten Mediums (meist Wasser oder Dampf) transportiert.

Gebäudeparkmodell

Im Gebäudeparkmodell werden Grundinformationen zu Gebäuden gesammelt wie Fläche, Baualter, Geometrie. Die energierelevanten Gebäudedaten sind in weiterer Folge die Basis für die (Wärme-) Planung.

Graue Energie

Gemäß SIA (Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein) Merkblatt 2032 wird die graue Energie folgendermaßen definiert: „Unter der Grauen Energie versteht man den kumulierten Aufwand an nicht erneuerbarer Primärenergie zur Herstellung und Entsorgung eines Baustoffs. Sie wird mit standardisierten Methoden aus den Sachbilanzen für alle der Verwendung des Baustoffs vorgelagerten und nachgelagerten Prozesse, vom Rohstoffabbau über Transport-, Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse sowie Entsorgung, inkl. der dazu notwendigen Hilfsmittel, berechnet. Die Graue Energie eines Baustoffs ist abhängig vom Ort (Herkunft, Transport) und von der Zeit der Bereitstellung. Die Graue Energie für die Herstellung und für die Entsorgung eines Baustoffs wird separat ausgewiesen.“

Heizwerk

Bezeichnet eine Anlage zur zentralen Erzeugung von Wärme zur Versorgung mit beispielsweise Warmwasser, Raumheizung oder Wärme für industrielle Prozesse.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Ist die gleichzeitige Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme, beispielsweise in einem Heizkraftwerk.

Niedrigstenergiegebäude

Ist gemäß EU-Richtlinie 2010/31/EU ein Gebäude, das eine sehr hohe, nach Anhang I bestimmte Gesamtenergieeffizienz aufweist. Der fast bei null liegende oder sehr geringe Energiebedarf sollte zu einem ganz wesentlichen Teil durch Energie aus erneuerbaren Quellen – einschließlich Energie aus erneuerbaren Quellen, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird – gedeckt werden.

Primärenergie

Die ursprünglich zur Verfügung stehende Energieform, die erst durch diverse Umwandlungsschritte in die gewünschte Endenergie transformiert werden muss. Als Primärenergie zur Stromerzeugung kommen Windkraft, Sonnenlicht oder Geothermie (Organic Rankine Cycle-Prozesse), veraltet auch fossile Energieträger wie Kohle, Öl oder Gas zur Anwendung. Aus diesen Energieformen wird über Generatoren, Halbleitermodule (Photovoltaik) oder Turbinen elektrischer Strom gewonnen. Als Primärenergie für thermische Anwendungen kommen Sonnenlicht, Geothermie, Umweltenergie oder Biomasse in Frage. Analog zur Stromerzeugung kommen auch für die Wärmeengewinnung noch fossile Ressourcen zum Einsatz. Die Umwandlung von Primärenergie in Endenergie ist mit Verlusten behaftet. Um verschiedene Nutz- oder Endenergieverbräuche (►) vergleichbar zu machen, werden diese mittels Konversionsfaktoren auf die jeweils benötigte Primärenergie zurückgerechnet.

Pro-Kopf-Energieverbrauch

Gemeint wird der Endenergieverbrauch (►) pro Kopf, also der Verbrauch jener Energiemenge, die an die EndkundInnen zum Beispiel in Form von Strom, Fernwärme (►), Benzin, Diesel, Pellets oder Erdgas abgegeben wird. Diese können die Energie

direkt oder nach weiterer Umwandlung nutzen.

Prozesswärme

Bezeichnet Abwärme, die bei betrieblichen Prozessen frei wird.

Reversibler Betrieb

Als reversiblen Betrieb bezeichnet man bei einer Wärmepumpe den Kühlbetrieb im Vergleich zum Heizbetrieb. Dabei werden Quelle (z.B. Erdreich) und Senke (z.B. Gebäude) vertauscht, wobei dem Gebäude überschüssige Wärme entzogen wird und dem Erdreich als Regenerationsenergie zugeführt wird. Reversibler Betrieb erfordert die Verwendung von Flächenheizsystemen (idealerweise Bauteilaktivierung).

Treibhausgasemissionen

Treibhausgasemissionen infolge menschlicher Aktivitäten – insbesondere des Treibhausgases CO₂ (►) – wirken sich auf den Treibhausgaseffekt aus. Dieser Effekt ist ein an sich natürliches Phänomen, dessen Gleichgewicht vom Menschen durch die Emission von Treibhausgasen beeinflusst wird. Eine erhöhte Treibhausgaskonzentration in der Erdatmosphäre verstärkt diesen Treibhauseffekt und führt global betrachtet zu einer Erwärmung des Klimas. Hauptursache für die anthropogenen Treibhausgasemissionen ist die Verbrennung fossiler Brenn- und Treibstoffe.

Umfassende Sanierung

Meint die baulich-technische Wiederherstellung oder Modernisierung von Gebäuden samt energetischer Optimierung (z.B. Nutzung von Abwärme (►), Dämmmaßnahmen, Umstieg vom Auto aufs Fahrrad, Installation Photovoltaikanlage etc.).

Umgebungswärme

Bezeichnet die Wärme der Umgebung, die zu Zwecken der Energiegewinnung genutzt wird, unter anderem oberflächennahe und tiefe Geothermie sowie Solarwärme.

Wärmedichte

Ist die Wärmemenge in Kilowattstunden, die in einem Gebiet (z.B. Baublock oder Rasterzelle z.B. 100 x 100m) pro Fläche oder Leitungsmeter nachgefragt wird.

⁸⁰ <http://www.wohnfonds.wien.at/articles/nav/118>, abgerufen am 06.11.2018

⁸¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Dekarbonisierung>, abgerufen am 06.11.2018

⁸² https://de.wikipedia.org/wiki/Energiewende#cite_note-3, abgerufen am 27.11.2018

⁸³ <https://de.wikipedia.org/wiki/EU-Konvergenzkriterien>, abgerufen am 16.07.2018.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
CO₂	Kohlenstoffdioxid
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EU	Europäische Union
FFG	Forschungsförderungsgesellschaft
GAG	Gebrauchsabgabegesetz
GIS	Geografisches Informationssystem
ha	Hektar
IT	Informationstechnik
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
KliP	Klimaschutzprogramm der Stadt Wien
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWh	Kilowattstunden
kWp	Kilowatt Peak
Lfm	Laufmeter
MA	Magistratsabteilung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
o.g.	oben genannte
ÖREK	Österreichisches Raumentwicklungskonzept
ÖROK	Österreichische Raumordnungskonferenz
PHPP	Passivhaus-Projektierungspaket
PV	Photovoltaik
SCWR	Smart City Wien Rahmenstrategie
SEP	Städtisches Energieeffizienz-Programm
STEP	Stadtentwicklungsplan
THG	Treibhausgase
UIH-STRAT	Urban Heat Islands-Strategieplan Wien
u.v.m.	und vieles mehr
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
vgl.	vergleiche
WU	Wirtschaftsuniversität Wien
WrBO	Bauordnung für Wien
WStW	Wiener Stadtwerke
z.B.	zum Beispiel

QUELLENVERZEICHNIS

- AIT, MA 20 (Hrsg.) (2014):** Wärme! pumpen zur effizienten Energieversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, Smart City Wien.
- Abwasserenergie:** <http://www.abwasserenergie.at/>, abgerufen am 12.07.2018.
- Aspern City Research:** <https://www.ascr.at/>, abgerufen am 20.11.2018.
- Bauer, Fendt, Haydn, Rimmel, Seibold MA 23 (Hrsg.) (2018):** Kleinräumige Bevölkerungsprognose Wien 2018, Statistik Journal Wien 1/2018.
- Bébié, Bruno (2016):** Ambitionierte Klimaschutzziele in der Energieversorgung setzen eine geografisch differenzierte Analyse hinsichtlich erneuerbarer Energien voraus. Zürich: <https://www.stadt-zuerich.ch/dib/de/index/energieversorgung/energiebeauftragter/publikationen/2-000-watt-taugliche-energieversorgung-in-staedten--herausforder.html>, abgerufen am 30.12.2016.
- Buchberger, Jungbauer, Paukovits, Pöschl, Rauscher, Ritter, Vogl (2017):** Energierahmenstrategie 2030 für Wien.
- Bundeskanzleramt:** <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/nachhaltige-entwicklung-agenda-2030>, abgerufen am 06.07.2018.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie:** <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/kennwerte-siedlungsbeurteilung-fuer-errichtung-betrieb-und-mobilitaet-in-klimavertraeglichen-siedlungen.php>, abgerufen am 18.07.2018.
- Bundesverband WärmePumpe (BWP) e. V (Hrsg.) (2005):** Heizen und Kühlen mit Abwasser, Energierückgewinnung aus Abwasserkanälen, http://www.eco-s.net/ECOS_Broschuere_AbwWP.pdf, abgerufen am: 06.07.2018.
- e5-Programm (Hrsg.) (o.J.):** Infoblatt Energie aus Abwasser, <https://e5-salzburg.at/downloads/downloads-wissen-service/hf6/infoblatt-abwaerme-abwasser.pdf>, abgerufen am 06.07.2018.
- ECO:** http://www.eco-s.net/ECOS_Broschuere_AbwWP.pdf, abgerufen am 18.07.2018.
- ENUR:** <http://enur.project.tuwien.ac.at>, abgerufen am 18.07.2018.
- Europäische Kommission, Projekt "Urban Learning":** <http://www.urbanlearning.eu/>, abgerufen im Juli 2018.
- Günsberg, Klima- und Energiefonds (Hrsg.) (2016):** Faktencheck Energiewende, Wien.
- Hofer, Amann, Bachner, Offermann (2016):** Energieversorgungsoptionen für das Stadtentwicklungsgebiet Donaufeld.
- Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH (2015):** Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung.
- Lebhart, Haydn, Rimmel, Horak, Thur, Trantum, MA 23 (Hrsg.) (2014):** Wien wächst ..., Bevölkerungsentwicklung in Wien und den 23 Gemeinde- und 250 Zählbezirken, Statistik Journal Wien 1/2014.
- LGBl. Nr. 27/2016:** Bauordnung für Wien (BO). Wien: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000006>, abgerufen am: 27.03.2018.
- LGBl. Nr. 61/2016:** Gebrauchsabgabegesetz 1966 (GAG). Wien: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000131>, abgerufen am: 27.03.2018.
- Ichner:** Wo und wie Wien wächst, 2.2.2018; aus: Kurier (online), <https://kurier.at/chronik/wien/wien-waechst-anteil-der-gebuertigen-oesterreicher-sinkt/309.319.831>, abgerufen am 13.10.2018.
- Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH:** Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung (2015) Anhang Technologieprofil Wärme aus tiefer Geothermie.
- Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH:** Handlungs- und Kommunikationsleitfaden für die Wiener Energieraumplanung (2015) Anhang Technologieprofil Fernwärme.
- Ministerium für ein lebenswertes Österreich (Hrsg.) (2017):** Impulse für eine kommunale Energieraumplanung.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2014):** ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung, Ergebnispapier der ExpertInnen.
- ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2014):** ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung, ÖREK 2011, Fact Sheet.
- ÖROK – Österr. Raumordnungskonferenz (Hrsg.) (2014):** ÖROK-Schriftenreihe Nr. 192 – Energieraumplanung, Materialienband.
- ÖROK, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2014):** Energieraumplanung Ergebnispapier der ExpertInnen.
- ÖREK:** <https://www.oerok.gv.at/raum-region/oesterreichisches-raumentwicklungskonzept/oerek-2011/oerek-partnerschaften/abgeschlossene-partnerschaften/energieplanung.html>, abgerufen am 26.07.2018.
- Schmid (2016):** Kommunale Energieraumplanung am Beispiel der Stadt Zürich.

Smart Grids: <https://www.smartgrids.at/smart-grids.html>, abgerufen am 16.07.2018.

Stadt Amsterdam: Strategie zur gasfreien Stadt: Naar een stad zonder aardgas. Strategie voor de verduurzaming van de warmtevoorziening in de gebouwde omgeving, Amsterdam, 2016. <http://www.cityzen-smartcity.eu/amsterdam-2050-a-gas-free-city/>, abgerufen am 18.10.2018.

Stadt Wien, Projekt Smarter Together: www.smartertogether.at, abgerufen am 18.06.2018.

Stadt Wien, MA 22 (2015): Urban Heat Island – Strategieplan Wien.

Stadt Wien, Geschäftsgruppe - Stadtentwicklung, Verkehr, Klimaschutz, Energieplanung und BürgerInnenbeteiligung und Geschäftsgruppe Umwelt und Wiener Stadtwerke (2017): Energierahmenstrategie 2030 für Wien.

Stadt Wien, MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014a): STEP 2025 – Stadtentwicklungsplan Wien. Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008379a.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014b): Smart City Wien Rahmenstrategie. Wien: https://smartcity.wien.gv.at/site/wp-content/blogs.dir/3/files/2014/08/Langversion_SmartCityWienRahmenstrategie_deutsch_doppelseitig.pdf, abgerufen am: 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung (2017): Smart City Rahmenstrategie – Monitoringbericht. Wien: <https://smart-city.wien.gv.at/site/files/2018/02/Monitoringbericht-2017.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA18 – Stadtentwicklung und Stadtplanung: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/smart-monitor/rahmenstrategie-monitoring.html>, abgerufen am 27.09.2018.

Stadt Wien, MA 20 – Energieplanung (2015): Vorstudie zum Fachkonzept „Energie-Raum-Planung“. Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/vorstudie-energie-raum-planung.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 20 – Energieplanung (2016a): Energieversorgungsoptionen für das Stadtentwicklungsgebiet Donaufeld. Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/energieversorgung-donaufeld.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 20 – Energieplanung (2016b): Werkstattbericht 169, Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte. Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008497.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 20 – Energieplanung (2017): Energiebericht der Stadt Wien, Daten 2015. Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/energiebericht2017.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien, MA 20 (2014): Wärme! pumpen - zur energieeffizienten Wärmeversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/waermepumpenleitfaden.pdf>, abgerufen am 18.07.2018.

Stadt Wien, MA 20 (2017): Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, Berichtsjahr 2017.

Stadt Wien MA 18 (2017): STEP 2025, Fachkonzept Produktive Stadt.

Stadt Wien, MA 21 (2015): Nordwestbahnhof, Input Smarte Mitte, Wien.

Stadt Wien, MA 23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik (2017): Statistisches Jahrbuch 2017. Wien: <https://www.wien.gv.at/statistik/pdf/menschen2017.pdf>, abgerufen am 28.03.2018.

Stadt Wien, MA23 – Wirtschaft, Arbeit und Statistik: Bevölkerungsprognose – Statistiken: <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/prognose/>, abgerufen am 23.11.2019.

Stadt Wien, Magistratsdirektion Klimaschutzkoordination (2009): Klimaschutzprogramm der Stadt Wien, Fortschreibung 2010 – 2020 (KlIP II). Wien: <https://www.wien.gv.at/umwelt/klimaschutz/pdf/klip2-lang.pdf>, abgerufen am 26.03.2018.

Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/themenstadtplan/abwaerme/>, abgerufen am 12.07.2018.

Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/themenstadtplan/erdwaerme/fakten.html>, abgerufen am 09.07.2018.

Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/biomasse.html>, abgerufen am 10.07.2018.

Stadt Wien: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/wissen/erneuerbar/geothermie.html>, abgerufen am 09.07.2018.

Stadt Wien, Themenstadtplan: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/themenstadtplan/>, abgerufen am 20.06.2018.

Stadt Wien, Projekt „Green Energy Lab“: <https://www.wien.gv.at/presse/2017/11/20/wien-energie-in-der-vorzeigeregion-energie-dabei>, abgerufen im 20.06.2018.

Stadt Zürich: Kommunale Energieplanung der Stadt Zürich – Überarbeitung 2014 bis 2016, Planungsbericht Energieversorgung, 2016.

Städtisches-Energieeffizienz-Programm (SEP): <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/sep-endbericht.pdf>, abgerufen am 15.4.2019.

Strom Magazin: <https://www.strom-magazin.de/info/waermepumpe/>, abgerufen am 18.07.2018.

Umweltbundesamt (2017): Bundesländer Luftschadstoff-Inventur 1990-2015.

United Nations Framework Convention on Climate Change (2016): Paris Agreement. Bonn: http://unfccc.int/paris_agreement/items/9444.php, abgerufen am 26.03.2018.

United Nations: World Urbanization Prospects: The 2018 Revision: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Key-Facts.pdf>, abgerufen am 15.4.2019.

Wachsende Stadt - Statistiken: <https://www.wien.gv.at/statistik/wachsende-stadt/>, abgerufen am 04.07.2018.

Wien Energie: <https://blog.wienenergie.at/2016/10/10/wenn-die-manner-schnitte-fuer-waerme-sorgt/>, abgerufen am 19.07.2018.

Stadt Wien, Zahlen und Fakten über Energie: <https://www.wien.gv.at/statistik/energie/>, abgerufen am 04.07.2018.

Wohnfonds Wien: <http://www.wohnfonds.wien.at/articles/nav/118>, abgerufen am 06.11.2018.

Impressum

Beschlossen vom Wiener Gemeinderat am 30. April 2019

Eigentümer und Herausgeber: Magistratsabteilung 20 – Energieplanung

Strategische Gesamtkoordination:

Bernd Vogl

Stefan Geier

Inhalt und Redaktion:

Magistratsabteilung 20 – Energieplanung

Emrich Consulting ZT-GmbH

StudioVlayStreuerwitz ZT-GmbH

Bearbeitungsteam:

Andrea Kinsperger, Herbert Hemis, Martina Dabringer, Kristina Grgic, Martina Reisenbichler, Hans Emrich, Dorothee Huber, Bernd Vlay, Michael Cervený, Anita Haider, Otto Frey

Inhaltliche Grundlagen und Vorarbeiten:

Angelika Kadiofsky, Hartmut Dumke, Kurt Weninger, Katharina Hochmair

Erarbeitet unter Einbeziehung der umfangreichen Expertise von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stadt Wien.

Grafik und Layout: StudioVlayStreuerwitz ZT-GmbH

Abbildungen (Quellen und Credits):

Titelbild (v.l.n.r.): Seineufer ohne Autos – Stefan Geier, MA20; Studierendenheim Molkereistraße – Christian Fürthner, MA20; Luftbild Nordwestbahnhof – Christian Fürthner, MA18; TU Hochhaus – Christian Fürthner, MA20; **Abb. 1:** Christian Fürthner, MA 20; **Abb. 2:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 3:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 4:** MA 20: Werkstattbericht 169, S.28, eigene Darstellung; **Abb. 5:** Christian Fürthner, MA20; **Abb.7:** <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/nachhaltige-entwicklung-agenda-2030>, zugegriffen am: 06.07.2018, eigene Darstellung; **Abb. 8:** Fachkonzept Produktive Stadt, 2017, S. 37; <https://www.wien.gv.at/statistik/bevoelkerung/prognose/>; abgerufen im November 2018, eigene Darstellung; **Abb. 9:** Christian Fürthner, MA 20; **Abb. 10:** Wiener Stadtwerke, eigene Darstellung; **Abb. 11:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 12:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 13:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 14:** <https://www.wohnen.at/angebot/objekt-detail/?id=223>, abgerufen am 24.04.2019, © VDX.at; **Abb. 15:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 16:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 17:** © IC Development / OLN; **Abb. 18:** <https://blog.wienenergie.at/2016/10/10/wenn-die-manner-schnitte-fuer-waerme-sorgt/>, abgerufen am 19.07.2018; © Manner/APA **Abb. 19:** © Marc Lorenz; **Abb. 20:** © PID/Votava Martin; **Abb. 21:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 22:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 23:** ÖREK Partnerschaft Energieraumplanung, 2014, S. 4, eigene Darstellung; **Abb 24:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 25:** Kommunaler Klimaschutz Landkreis München, https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebau/broschuere_lkr_muenchen_enp.pdf, S.5, abgerufen am 24.03.2019; **Abb. 26:** Stadt Zürich, Kommunale Energieplanung der Stadt Zürich; **Abb. 27:** Energieraumplanung in Wien, Aufbereitung rechtlicher Aspekte, 2016, S. 26, Eigene Darstellung; **Abb. 28:** Schmid 2016, Kommunale Energieraumplanung am Beispiel der Stadt Zürich, S.18., eigene Darstellung; **Abb. 29:** Christian

Fürthner, MA20; **Abb. 31:** Smart City Wien Rahmenstrategie, 2014, S. 47- 53, eigene Darstellung; **Abb. 32:** Stadtentwicklungsplan Wien, STEP 2025, 2014, S.32; eigene Darstellung; **Abb. 33:** Energierahmenstrategie 2030 für Wien, 2017, S. 6; eigene Darstellung; **Abb. 34:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 35:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 36:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 37:** Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S. 88, eigene Darstellung; **Abb. 38:** Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S. 88, eigene Darstellung; **Abb. 39:** Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S. 75, eigene Darstellung; **Abb. 40:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 41:** MA20, eigene Darstellung; **Abb. 42:** <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008511a.pdf>, S.13, abgerufen am 8.07.2018., eigene Darstellung; **Abb. 44:** <https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 12.07.2018., eigene Darstellung; **Abb. 45:** http://www.eco-s.net/ECOS_Broschuere_AbwWP.pdf, abgerufen am 18.07.2018., eigene Darstellung; **Abb. 46:** Wärme! pumpen zur effizienten Energieversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, 2014, S. 21, eigene Darstellung; **Abb. 47:** Wärme! pumpen zur effizienten Energieversorgung, Technologieleitfaden Wärmepumpen, 2014, S. 11, eigene Darstellung; **Abb. 48:** <https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 18.07.2018, Eigene Darstellung; **Abb. 49:** <https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 18.07.2018, Eigene Darstellung; **Abb. 50:** <https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 09.07.2018., eigene Darstellung; **Abb. 51:** Ian Ehm, Wien Energie; **Abb. 52:** <https://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 09.07.2018., eigene Darstellung; **Abb. 53:** City of Amsterdam 2017; **Abb. 54:** Energie! voraus, Energiebericht der Stadt Wien, 2017, S.71, eigene Darstellung; **Abb. 55:** MA 20; **Abb. 56:** <http://www.wien.gv.at/umweltgut/public/>, abgerufen am 10.7.2018, eigene Darstellung; **Abb. 57:** Ecofys & Wien Energie, 2017., eigene Darstellung; **Abb. 58:** Ian Ehm, Wien Energie; **Abb. 59:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 61:** Christian Fürthner, MA18; **Abb. 63:** Christian Fürthner, MA20; **Abb. 64:** Alexandra Kromus, MA20; **Abb. 65:** Hofer u. a. 2015:1 ff., eigene Darstellung; **Abb. 66:** MA21- Stadtteilplanung und Flächenwidmung; **Abb. 67:** MA 18 - Stadtentwicklung und Stadtplanung; **Abb 68:** Alexandra Kromus, MA20; **Abb 69:** Alexandra Kromus, MA20; **Abb. 70:** MA 21– Stadtteilplanung und Flächennutzung, eigene Darstellung; **Abb. 71:** Christian Fürthner, MA20;

Lektorat: Andrea Eder

Druck: Druckerei agensketterl, www.agensketterl.at
Gedruckt auf ökologischem Druckpapier aus der Mustermappe von „ÖkoKauf Wien“

Copyright:

Magistratsabteilung 20 – Energieplanung
Wien 2019

Alle Rechte vorbehalten

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/fachkonzepte/energieraumplanung/index.html>



