



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWEERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuwgv.at

TOOLS FÜR ENERGIERAUMPLANUNG

Ein Handbuch
für deren Auswahl
und Anwendung im Planungsprozess



IMPRESSUM



Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT
Stubenring 1, 1010 Wien

Gesamtkoordination:
Werner Thalhammer, DI, Abteilung I/5 (Leitung: Robert Thaler, DI)

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

Die Finanzierung der gegenständlichen Studie erfolgte durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Bildquellen:
IRUB

Druck: Zentrale Kopierstelle des BMLFUW, UW-Nr.907
Gedruckt nach der Richtlinie „Druckererzeugnisse“ des Österreichischen Umweltzeichens.

Zweite überarbeitete und ergänzte Auflage.
Alle Rechte vorbehalten.

Wien, November 2014



TOOLS FÜR ENERGIERAUMPLANUNG

Ein Handbuch für deren Auswahl
und Anwendung im Planungsprozess

Gernot Stöglehner
Susanna Erker
Georg Neugebauer

November 2014

KOMPAKTE SIEDLUNGEN, KURZE WEGE, KLIMAFREUNDLICHE MOBILITÄT

Klimaschutz ist die größte umweltpolitische Herausforderung unserer Zeit. Vor allem der Verkehrssektor bereitet weltweit Sorgen. Der Motorisierungsgrad, die gefahrenen Kfz-Kilometer und die CO₂-Emissionen steigen kontinuierlich an. Der Verkehr ist nicht nur ein enormes Umweltproblem, sondern durch die fast ausschließliche Abhängigkeit von fossilem Erdöl auch eine zentrale Energiefrage.

Mit dem klima**aktiv mobil** Programm unterstützt das BMLFWU aktiv die nachhaltige und klimafreundliche Gestaltung unseres Energie- und Mobilitätssystems. Anreize für nachhaltiges Mobilitätsmanagement, der geförderte Umstieg auf alternative Antriebe wie Elektromobilität, neue Mobilitätszentralen und Beratungen sind effektive Beiträge zum Klimaschutz, stärken Wirtschaft, Gemeinden und Regionen und verbessern Lebensqualität und Mobilität der Menschen. Im



Bausektor haben nachhaltige Gebäudestandards wie der klimaaktiv Gebäudestandard eine bedeutende Position. Entscheidend ist es, den Energieverbrauch im Siedlungsverband durch strukturelle Maßnahmen zu senken und die effektive und klimafreundliche Nutzung erneuerbarer Energieträger zu erhöhen. Energieeffiziente Stadt- und Raumplanung bildet daher einen wichtigen Baustein zum Klimaschutz. Dichtere Bebauungsstrukturen reduzieren die Verwendung biologisch produktiver Flächen für die Siedlungs- und Infrastrukturentwicklung und erhöhen somit die Möglichkeiten für eine erneuerbare Energie- und Ressourcenwirtschaft in Österreich.

Das Motto lautet: kompakt gebaut, klimafreundlich bewegt und bestens versorgt mit erneuerbarer Energie. So können wir Österreich in Zukunft noch lebenswerter machen!



Ihr ANDRÄ RUPPRECHTER
Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

PRÄAMBEL DER ÖREK-PARTNERSCHAFT „ENERGIERAUMPLANUNG“

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

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

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

Die ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ für das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2011 (ÖREK 2011) greift dieses Themenfeld auf, um die Rahmenbedingungen im Sinne des ÖREK 2011 weiterzuentwickeln und

damit die Planungspraxis in ihren konkreten Aufgabenstellungen zu unterstützen.

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

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



Die ÖREK-Partnerschaft
„Energieraumplanung“

INHALTSVERZEICHNIS

7	1.	EINLEITUNG
9	2.	HERANGEHENSWEISE
11	3.	VERGLEICH DER TOOLS
14	4.	ERFAHRUNGEN AUS DER ANWENDUNG
14	4.1	Einarbeitungsphase
14	4.2	Eingabephase
16	4.3	Ergebnisinterpretationsphase
18	5.	SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DEN TOOL-EINSATZ IN DER RAUMPLANUNG
21	6.	AUSBLICK
22		LITERATUR UND QUELLEN
23	7.	STECKBRIEFE

1. EINLEITUNG

Klimawandel, Umweltschutz, Peak Oil, Energiesparen, erneuerbarer Energieträger, regionale Einkommen, regional verfügbare Arbeitsplätze, Versorgungssicherheit, Energieautarkie, Tank vs. Teller. Dies sind nur einige der Schlagworte, die mit der zweifelsohne notwendigen und einzuleitenden Energiewende verbunden werden. Raumplanung kann für die Energiewende eine entscheidende Rolle spielen, da sowohl Energieverbrauch als auch die Nutzbarkeit erneuerbarer Energiequellen erheblich von Raumstrukturen beeinflusst werden. Energieversorgungstechnologien (Energiegewinnung, Energieverteilung sowie Energiespeicherung) können umfangreiche Raumansprüche, Umweltfolgen und Nutzungskonflikte mit sich bringen. Damit sind zwei wesentliche Pfeiler für „Energieraumplanung“ determiniert (Stöglehner et al. 2011), nämlich erstens die Senkung des Energieverbrauchs durch „strukturelle Energieeffizienz“, u.a. die Herstellung von Energieverbrauch vermeidenden Raumstrukturen (z.B. Vermeidung von Mobilität) oder die Unterstützung der effizienten Nutzung von Energie (z.B. von leitungsgebundenen Energieträgern). Zweitens kann die **Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern** unterstützt werden, indem etwa erneuerbare Ressourcen geschützt und Flächen für erneuerbare Energiegewinnung freigehalten werden (z.B. Vermeiden von Zersiedlung und übermäßigem Flächenverbrauch).

Aus diesem Handlungsbedarf wurde folgende Definition in der ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ abgeleitet:

„**Energieraumplanung ist jener integrale Bestandteil der Raumplanung, der sich mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung umfassend beschäftigt.**“ Den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung wurde je ein Leitziel zugeordnet (Stöglehner et al. 2014a, S. 12):

- räumliche Potenziale für die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern sind in ausreichendem und leistbarem Ausmaß zu erhalten und zu mobilisieren; und
- räumliche Strukturen, die eine Umsetzung energiesparender und energieeffizienter Lebensstile und Wirtschaftsweisen ermöglichen, sind zu erhalten und zu verbessern.

Diese Ziele wurden zu Handlungsfeldern konkretisiert, in denen Energieraumplanung wirksam werden kann (vgl. Abb.1). Darauf aufbauend wurden Maßnahmen dargestellt, die zu einer breiten Anwendung von Energieraumplanung sinnvollerweise umgesetzt werden sollten. Diese Maßnahmen können auch mit Adaptierungen des rechtlichen Rahmens einhergehen.

Energieraumplanerische Zielvorstellungen und Maßnahmen können aber bereits jetzt im bestehenden Ordnungsrahmen weitgehend in der Planungspraxis umgesetzt werden. Akteu-

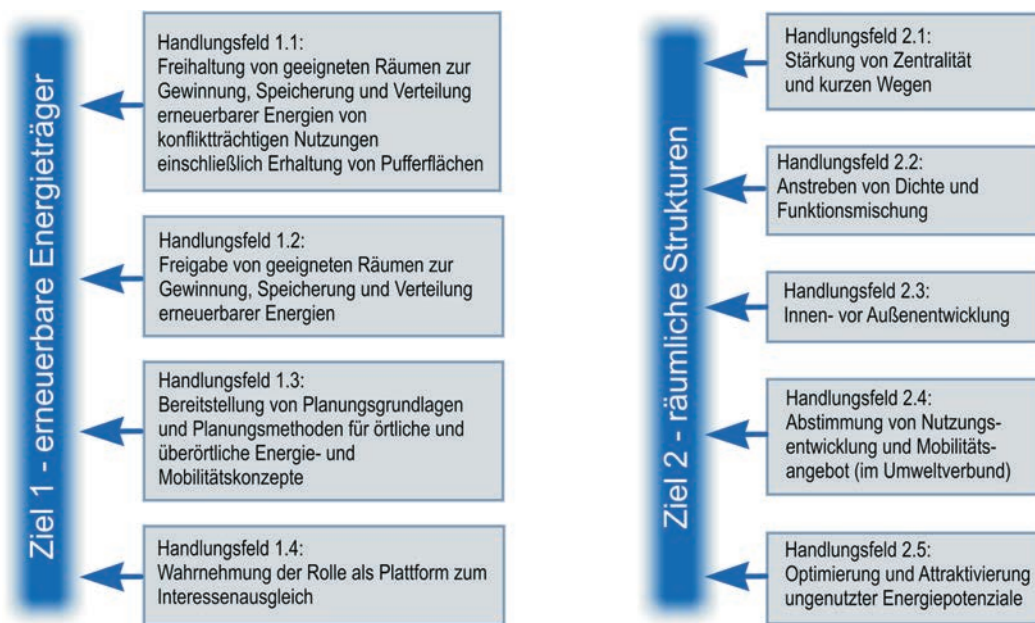


Abb. 1: Ziele und Handlungsfelder der Energieraumplanung (Quelle: Stöglehner et al. 2014a)

rInnen der Planungspraxis werden dabei bereits jetzt durch eine Vielzahl von Tools für Energieraumplanung unterstützt, die aus unterschiedlichen Blickwinkeln energieraumplanerische Aspekte für den jeweiligen Entscheidungsprozess aufbereiten helfen. Die vorliegende Arbeit soll der Praxis der Energieraumplanung dergestalt unter die Arme greifen, dass diese Werkzeuge bezüglich ihrer Anwendungsmöglichkeiten, der abbildbaren Entscheidungssituationen und der Handhabbarkeit analysiert werden. Damit sollen engagierte AkteurInnen das „richtige“ Tool für die anstehenden Planungslösungen finden können, um fundierte und gut begründete Entscheidungen treffen und nach außen vertreten zu können. Des Weiteren sollen die ausgewählten Tools für engagierte AkteurInnen einen Einstieg in das Thema Energieraumplanung bieten und Bewusstseinsbildung bewirken. Damit soll die Praxis der Energieraumplanung unterstützt und ein Beitrag

zur Umsetzung des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes 2011 (ÖREK 2011) geleistet werden. Insbesondere ist die 1. Auflage dieser Publikation als wesentlicher Input des BMLFUW für die ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ im Rahmen des „ÖREK 2011“ zu sehen. Mit dieser zweiten, überarbeiteten Auflage sollen nun neueste Entwicklungen von Tools berücksichtigt werden.

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

2. HERANGEHENSWEISE

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

Für die erste Auflage dieser Studie wurde mit einer breiten Recherche nach derartigen Tools begonnen, die sich auf die Analyse von Fachliteratur zur Energieraumplanung, die Analyse von durch den Klima- und Energiefonds geförderten Projekten sowie die Analyse der Aktivitäten der Klima- und Energiemodellregionen gestützt hat. Diese umfangreiche Recherche entspricht dem Stand von April 2012 und wurde beendet, nachdem 160 Tools gesammelt wurden. Demnach

wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Tabelle 1 gibt wieder, in welchen Themenbereichen Tools verfügbar sind und nennt Beispiele für die einzelnen Kategorien.

Da die schier unüberschaubare Zahl an Tools nicht nur den/die geneigte/n AnwenderIn überfordern kann, sondern auch für eine Aufbereitung im Rahmen dieser Studie nicht handhabbar war, wurden aus der Vielzahl von Tools 20 ausgewählt.

Die ausgewählten Tools wurden danach selektiert, ob sie Aussagen zu den folgenden Themenfeldern zulassen bzw. folgende Eigenschaften aufweisen:

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

160 Tools aus der Toolrecherche von April 2012

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

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

Die ausgewählten Tools müssen einen Raumplanungs- oder Mobilitätsbezug aufweisen und mindestens ein weiteres Themenfeld ansprechen. Weiter sollen die Tools möglichst eine systemische Perspektive einnehmen. Darüber hinaus müssen sie frei zugänglich, möglichst kostenfrei und transparent sein, um auch die Bewusstseinsbildung für Energieraumplanung zu unterstützen. Tools wurden in die Dokumentation dieser Studie nicht aufgenommen, wenn Bewertungen als Blackbox nicht nachvollziehbar sind. Die Auswahl der Tools erfolgte in enger Abstimmung mit den Mitgliedern der ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ und dem Auftraggeber Lebensministerium.

Für die zweite Auflage wurde die Auswahl der Tools überprüft und festgestellt, inwiefern neuere Tools mit Österreich-Bezug vorhanden sind und energieraumplanerische Fragestellungen mit diesen Tools vertiefend bearbeitet werden können. Tabelle 2 zeigt einen Überblick über die für die zweite Auflage ausgewählten Tools und die von diesen abgedeckten Themenfelder.


Nachdem nun die hier dargestellten Tools ausgewählt waren, erfolgte die eigentliche Analyse, die auf der Anwendung der Tools fußt. Zu diesem Zweck wurde eine fiktive Mustersiedlung in einer real existierenden Gemeinde, in der Stadt Eggenburg im Waldviertel, entwickelt. Die Mustersiedlung be-

Toolanalyse nach Kriterien der Energieraumplanung

	Name des Tools	Kriterien						Art des Tools	Informationen unter
		Energieeinsparung & Energieeffizienz	Erneuerbare Energieträger	Raumplanungsbezug	Mobilität	Bewertung und Optimierung			
1	Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse (aus PlanVision)	x	x	x	x	x	Checkliste	https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf	
2	Checkliste zur Nachhaltigkeits-bewertung Wohnbau (Stadt Salzburg)	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.stadt-salzburg.at/pdf/erlaeu-terung_checkliste_nachhaltigkeitsbewertung.pdf	
3	e5-Maßnahmenkatalog	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.e5-gemeinden.at	
4	EFES (Energieeffiziente Siedlung)	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.energieeffizientesiedlung.at/	
5	ELAS (Energetische Langzeitanalysen von Siedlungen)	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.elas-calculator.eu/	
6	Energieausweis 2.0	x		x	x	x	Rechner	http://www.energieausweis-siedlungen.at/	
7	Energiebaukasten	x	x		x	x	Rechner	http://www.esv.or.at/gemeinden/energiespar-gemeinde/energiebaukasten/	
8	Energiespar Gemeinde (Energie-Check von Energy Globe)	x	x		x	x	Rechner	http://www.energiespargemeinde.at/	
9	Energiezonenplanung (aus PlanVision)	x	x	x		x	Rechner	https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf	
10	Grauer Energierechner	x		x		x	Rechner	http://www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau/	
11	KlimaCheck	x	x	x	x	x	Checkliste	http://www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=247534	
12	MAI (Mobilitätsausweis für Immobilien)			x	x	x	Rechner	http://www.mobilitaetsausweis.at	
13	MORÉCO Haushaltsrechner	x		x	x	x	Rechner	http://www.moreco.at/haushaltsrechner	
14	MORÉCO Siedlungsrechner	x		x	x	x	Rechner	http://www.moreco.at/siedlungsrechner	
15	NIKK (Niederösterreichischer InfrastrukturKostenKalkulator)			x		x	Rechner	http://www.raumordnung-noe.at/index.php?id=148	
18	PVGis (Photovoltaik Geographical Information System)		x	x		x	Rechner	http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/	
16	RegiOpt (RegiOpt-Rechner)	x	x	x	x	x	Rechner	www.fussabdrucksrechner.at	
17	RESYS	x	x	x	x	x	Rechner	http://www.resys-tool.at	
19	Solarkataster (Graz/Wien)		x	x		x	Rechner	http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/index.html http://gis.graz.at/cms/ziel/2658180/DE/	
20	TQB (Total Quality Building)	x	x	x	x	x	Rechner	https://www.oegnb.net/zertifikat.htm	

Tab. 2: Toolanalyse nach Kriterien der Energieraumplanung, September 2014 (eigene Bearbeitung).

Charakteristika der Mustersiedlung

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

Tab. 3: Charakteristika der Mustersiedlung (eigene Bearbeitung)

steht aus mehreren Gebäudegruppen unterschiedlicher Bebauung (mehrgeschossiger Wohnbau, Reihenhäuser und freistehende Einfamilienhäuser) und unterschiedlichen Baualters in Zentrumsnähe (siehe Tabelle 3). Über die Mustersiedlung konnten die Eingabeparameter für jedes Tool generiert werden. Damit wurde auch der Arbeitsaufwand für die Datenerhebung und Dateneingabe abschätzbar. Schlussendlich wurde die Plausibilität der Tools eingeschätzt, indem die Ergebnisse untereinander verglichen wurden.

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

- Ziel des Tools;
- erfasste Themenfelder;
- erzielbare Ergebnisse;

- verwendete Methode, soweit dokumentiert;
- Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen;
- abbildbare Entscheidungssituationen;
- Zeitaufwand für die Anwendung;
- Verfügbarkeit;
- EntwicklerInnen;
- tabellarische Zusammenfassung der Einsatzgebiete.

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

3. VERGLEICH DER TOOLS

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

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

- Bestandsanalyse
- Planung
- Szenarien- und Vergleichsbildung
- Rating

Vergleich der Analyseergebnisse

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

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

Drei Viertel aller getesteten Tools sind sowohl für eine *Bestandsanalyse* als auch für *Planungsvorhaben* anwendbar. Etwas mehr als die Hälfte aller Tools erlaubt außerdem eine *Szenarien- und Vergleichsbildung*. Neun von zwanzig Tools können für ein *Rating* mittels Benchmarking eingesetzt werden, indem beispielsweise die Ergebnisse mit einer Einstufung auf einer Skala in Anlehnung an den Energieausweis für Gebäude oder einer Punktezuteilung aufbereitet werden.

Die betrachteten Tools können in einer Vielzahl von **Entscheidungssituationen** eingesetzt werden, wobei einzelne in verschiedenen Entscheidungssituationen zur Anwendung gebracht werden können (z.B. Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse), andere hingegen auf eine Anwendung in genau definierten Situationen abzielen (z.B. NIKK – Folgekostenabschätzung für Siedlungserweiterungen).

Vergleich der getesteten Tools hinsichtlich Betrachtungsebene und abbildbarer Entscheidungssituationen

Betrachtungsebene	Entscheidungssituation	Tool
Region	Analyse regionaler Energiesysteme	RegiOpt, RESYS (in Planung)
Gemeinde	Energetische IST-Analyse einer Gemeinde	Energiebaukasten, Energiespargemeinde, RESYS
	Bewertung leitungsgebundener Wärmeversorgungsmöglichkeiten	Energiezonenplanung, RESYS
	IST-Analyse von Klimaschutzaktivitäten	KlimaCheck
	Analyse lokaler Energiesysteme	RegiOpt, RESYS
	Bewertung vorhandener und/oder geplanter, energierelevanter Maßnahmen	e5
Siedlung	Bewertung bestehender/geplanter Siedlungen hinsichtlich Energieeffizienz	EFES
	Energetische Analyse von Siedlungen (Neuplanung, Bestand)	ELAS, Energieausweis 2.0
	Sanierung von Siedlungen vs. Abriss und Neuerrichtung	ELAS
	Standortvergleich bezüglich des Mobilitätsaufwandes	EFES, ELAS, MORECO-Siedlungsrechner, Energieausweis 2.0
	Siedlungserweiterung nach innen und außen	EFES, ELAS, MORECO-Siedlungsrechner, Energieausweis 2.0
	Abriss mit Standortverlagerung und Neuerrichtung	ELAS
	Bewertung leitungsgebundener Wärmeversorgungsmöglichkeiten	Energiezonenplanung
	Infrastrukturkostenabschätzung von Siedlungserweiterungen	NIKK
Einzelstandort / -objekt	Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden/Standorten	Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau, Stadt Salzburg
	Energetische IST-Analyse von Gebäuden (als Teil einer Erhebung auf Gemeindeebene)	Energiebaukasten, Energiespargemeinde, ELAS
	Berechnung der Grauen Energie für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gebäuden und Infrastruktur	Grauer Energierechner, ELAS
	Standortvergleich hinsichtlich Wohn- und Mobilitätsaufwand	MAI, MORECO-Haushaltsrechner
	Abschätzung des Solarpotentials	PVGis, Solarkataster
	Analyse bestehender/geplanter Gebäude hinsichtlich Standort & Wirtschaft, Energie & Versorgung, Standortvergleich hinsichtlich Mobilitätsaufwand und CO ₂ -Emissionen, Ressourceneffizienz	TQB
universell	Energieoptimierung von Planungsvorhaben der Raumplanung bzw. Energieversorgung	Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse

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

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

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

Durch die Anwendung der Tools kann eine große Bandbreite an unterschiedlichen **Ergebnissen** erzielt werden. In Tabelle 4 sind die erzielbaren Ergebnisse anhand der Ausgabeparameter der einzelnen Tools dargestellt, wobei zu berücksichtigen ist, dass diese für die einzelnen Tools Unterschiede

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

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

4. ERFAHRUNGEN AUS DER ANWENDUNG

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

4.1 Einarbeitungsphase

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

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

jeweiligen Programm unabdingbar (z.B. GIS-gestützte Anwendungen).

4.2 Eingabephase

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

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

Ferner spielt die **Bedienungsfreundlichkeit** bei der Toolanwendung eine entscheidende Rolle. Tools, die in Form von Excel-Blättern vorliegen, bieten oftmals Eingabeassistenten an. Diese sollen den NutzerInnen helfen, ihre erhobenen Pa-



Abb.2: Systematischer Ablauf einer Ergebniserzeugung mithilfe eines Eingabeassistenten (links) und ohne Zuhilfenahme eines solchen (rechts) (eigene Bearbeitung)

parameter einzugeben, indem die jeweiligen Themenbereiche einzeln abgefragt werden. Die Eingabe wird visuell aufbereitet und damit ansprechend gestaltet. Jedoch kann durch solche Assistenten der Überblick über die Dateneingabe verloren gehen. Den AnwenderInnen bleibt der Blick auf die Gesamtheit ihrer eingegebenen Daten verwehrt. Werden die Tools ohne Eingabeassistent genutzt bzw. ist ein solcher nicht vorhanden, müssen die Parameter direkt in die Excel-Datenblätter eingetragen werden. Als NutzerIn bleibt so der Überblick über alle Inputdaten bestehen. Mögliche fehlerhafte Eingaben werden schneller sichtbar. Jedoch kann die visuelle Aufbereitung und die benutzerInnenfreundliche Gestaltung eines Eingabeassistenten nur schwer erreicht werden, was die Attraktivität des Tools senken kann (siehe Abbildung 2).

Die reibungslose Dateneingabe trägt zu einer höheren AnwenderInnenfreundlichkeit bei. Damit ist die einfache und mühelose Eingabe der Parameter gemeint, die nicht immer gewährleistet ist. Ebenso fällt darunter die sinnvolle und strukturierte Aufbereitung des Fragenkatalogs bzw. der Eingabemaske. Verfügt das Tool über die Möglichkeit unterschiedliche „Fragenwege“ zu gehen (siehe Abbildung 3), sollten nur die gültigen Pfade den AnwenderInnen angezeigt werden. Gibt das Tool sämtliche (oft widersprüchliche) Pfade vor, wird die Dateneingabe beträchtlich erschwert und kann den NutzerInnen unlogisch erscheinen. Nähere Informationen zu den Fragen- und Antwortpfaden sollten allerdings textlich festgehalten und den AnwenderInnen zur Verfügung gestellt werden, um das Wissen um die Toolstruktur offen zu halten.

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

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

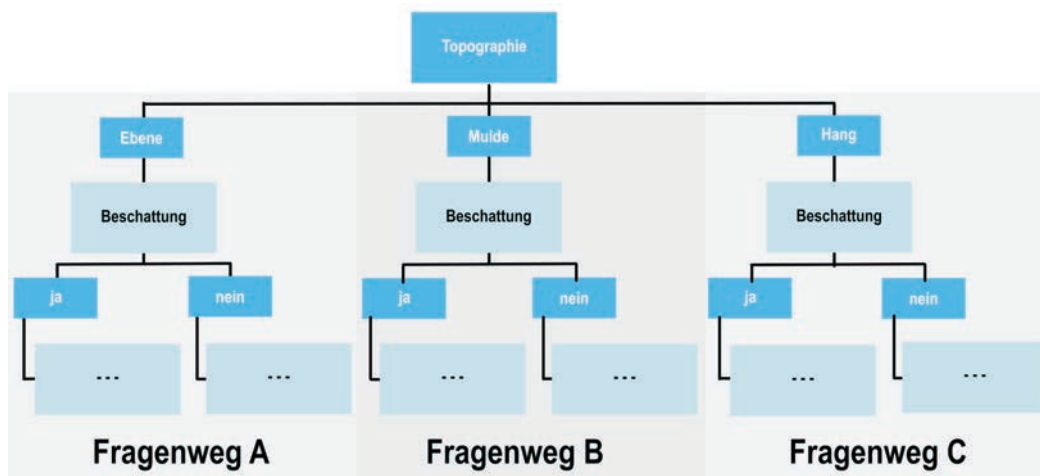


Abb. 3: Mögliche „Fragen- und Antwortwege“ am Beispiel der „Lage im Raum“ (eigene Bearbeitung)

4.3 Ergebnisinterpretationsphase

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

Ist die Ergebnisgenerierung klar bzw. können die NutzerInnen diese in groben Zügen nachvollziehen, kommt die **Lesbarkeit** des Ergebnisses zum Tragen. Hier greifen die Tools auf unterschiedliche Mittel zurück. Eine Möglichkeit ist die graphische Ergebnisdarstellung mittels Benchmarking oder Rating, durch die der Ergebnisoutput in Relation zu bestimmten Werten gesetzt wird. Die Ergebnisse werden dadurch vergleichbar, handhabbar und anschaulich dargestellt. Neben Ratings und Benchmarkings bieten manche Tools Variantenvergleiche an, wodurch ebenso mehrere Standorte verglichen aber auch Szenarien für einzelne Standorte abgebildet werden können. Durch den Variantenvergleich lassen sich somit effektiv bestehende mit geplanten Strukturen vergleichen. Ähnlich funktionieren Optimierungsverfahren, bei denen das entsprechende Tool die optimalste Variante hervorhebt bzw. alle zu prüfenden Varianten nach ihrer Eignung reiht.

Die häufigste Ergebnisform ist die Datenausgabe in Form von Energieeinheiten, Emissionswerten, Fußabdrücken und Eurobeträgen. Diese Ergebnisse eignen sich aufgrund ihres Informationsgehalts und ihrer Aussagekraft besser für die weitere Arbeit als z.B. reine Ratingergebnisse ohne Zwischenergebnisse. Dennoch können sie aufgrund der zugrundelie-

genden systemischen Zusammenhänge ohne entsprechende Vorkenntnisse nicht immer gedeutet werden. Hier empfiehlt es sich, entsprechende Fachliteratur bzw. beiliegende Begleittexte zu lesen, um das eigentliche Ergebnis richtig interpretieren zu können. Abschließend ist festzustellen, dass die Tools zwar Ergebnisse liefern, aber die Deutung der Ergebnisse und die Beurteilung der Entscheidungsrelevanz bei den AnwenderInnen bleibt. Kein Tool nimmt eine Entscheidung ab, es kann aber unterstützend wirken. Die Deutung der Toolergebnisse ist einfacher, je eindeutiger die Ergebnisse sind.

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

Für die Anwendung gilt: je komplexer das Tool ist, desto mehr Auseinandersetzung mit den Grundlagen und Interpretationsmöglichkeiten ist notwendig, um die Mächtigkeit des jeweiligen Tools im Entscheidungsprozess voll zur Geltung bringen zu können. Wenn mit den Tools zur Szenariengestaltung, Variantenentwicklung und Planungsoptimierung „gespielt“ wird, können Zusammenhänge zwischen Zielen, Maßnahmen und Folgen klar dargestellt und leicht erfassbar ermittelt werden. Es wird zum einen Bewusstsein für Energie-raumplanung geschaffen, zum anderen vielfach die Möglichkeit zur Verbesserung von Planungsmaßnahmen gegeben. Diese Verbesserung kann dann sofort sichtbar gemacht werden. Damit kann eine erhebliche Qualitätssteigerung in der (Energie-)Raumplanung erzielt werden.

5. SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DEN TOOL-EINSATZ IN DER RAUMPLANUNG

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

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

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

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

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

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

3. Die meisten Tools unterstützen die Planung durch Lernprozesse.

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

Energieverbrauch und Potenziale für erneuerbare Energie sind zur Quantifizierung gut geeignet, da Datengrundlagen vielfach vorhanden bzw. im Vergleich zu anderen raumplanerischen Fragestellungen relativ leicht abschätzbar sind. Darauf aufbauend erlauben einige Tools unter Berücksichtigung räumlicher Strukturen Einschätzungen und/oder Berechnungen von Umweltaspekten wie CO₂-Emissionsabschätzungen, ökologische Fußabdrücke oder auch von ökonomischen Aspekten wie Infrastrukturkosten, regionalökonomische Effekte und Arbeitsplatzeffekte.

Wenn diese Informationen vorhanden sind, können Bewusstseinsbildungs- und Lernprozesse stattfinden, in denen die räumliche Dimension mit Energieverbrauch, Energiesparpotenzialen, der Versorgbarkeit mit erneuerbaren Energien sowie Umwelt- und sozio-ökonomischen Folgen verknüpft werden können. Damit wird nicht nur Faktenwissen generiert, sondern es kann auch die einer Planung zugrunde liegende Wertebene hinterfragt, reflektiert und gegebenenfalls auch im Sinne energieoptimierter Raumplanung adap-



Abb. 4: Energiewende und Klimaschutz im Gesamtkontext (Stöglehner et al. 2014b)

tiert werden. In Summe erweitert die Anwendung der Tools tendenziell die Faktenbasis für Planungsentscheidungen, ohne die Entscheidung selbst vorwegzunehmen. Energiewende und Klimaschutz sind in einem Gesamt Kontext zu betrachten, der neben der (Energie-)raumplanung auch gesellschaftliche Wertebasis, verschiedene Politiken (wie z.B. Wohnbauförderung, Wirtschafts- und Agrarförderung), Wirtschaftsweisen, individuelle Lebensstile sowie Ressourcenpotenzial und die Verfügbarkeit von Technologien umfasst (vgl. Abbildung 4). Im Lichte dieser vielfältigen Einflussfaktoren sollen in den kommunalen Planungsprozessen zum einen Leitbilder, Ziele und Maßnahmenprogramme entwickelt werden. Zum anderen sollen unterschiedlichste AkteurInnen diese Planungsvorstellungen in ihrem Alltagshandeln umsetzen. Die Planungsbetroffenen, also Bürgerinnen und Bürger sowie die lokale und regionale Wirtschaft müssen daher die Planungsentscheidungen mittragen. Damit kann letztlich gesichert werden, dass Häuser wärmegeklämt oder an Fernwärmeversorgungen angeschlossen werden, ein Wohn- oder Geschäftsstandort im via Umweltverbund erreichbaren Ortszentrum statt in der Peripherie gewählt wird u.v.m. Durch die Anwendung von Planungstools kann dieses Verständnis geweckt und ein gesellschaftlicher Konsens gefunden werden, weil derart organisierte Planungsprozesse erlauben, Planungsergebnisse in partizipativen, sozialen Lernprozessen von PlanerInnen, EntscheidungsträgerInnen und den Zielgruppen der Planung zu erarbeiten. Diesbezüglich verleiht die Anwendung entsprechender Planungsmethoden und -tools den so entstandenen Planungsergebnissen zusätzliche Legitimität.

4. Tools können sinnvoll kombiniert werden.

Thematisch sind Tools zwischen dem Modellieren komplexer Systemzusammenhänge (z.B. ELAS, EFES, RegiOpt, RESYS) und der Beantwortung einer ganz konkreten, eng ab-

gegrenzten Fragestellung (z.B. Solarkataster, PVGIS, NIKK) angesiedelt. Die Tools pendeln daher zwischen Systemkomplexität und Detailkomplexität. Dabei kann in einem Planungsprozess eine Abfolge in der Toolanwendung sinnvoll sein, indem mit einem detailbezogenen Tool z.B. mit einem Solarkataster- oder PVGIS-Tool, Aspekte bearbeitet werden, die als Eingabeparameter in ein breiter gefasstes Tool eingebracht werden.

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

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

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

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

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

Wird dieselbe Siedlung mit mehreren Rechnern bezüglich Energieverbrauch etc. berechnet, werden mit jedem Rechner andere Ergebnisse erzielt. Dies bedeutet aber nicht, dass einzelne Rechner falsche Ergebnisse liefern. Jedes Modell, das einem Tool zugrunde liegt, basiert auf einer vereinfachenden Darstellung der Realität. Je nachdem, welche Systembeziehungen betrachtet werden und wie viele Aspekte weggelassen werden, verändern sich die Ergebnisse. Für jede Abschätzung kann zwischen verschiedenen methodischen Zugängen

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

Wichtig ist es hier, den methodischen Zugang und die Rahmenbedingungen zu kennen, welche das jeweilige Tool verwendet, um jenes zu wählen, das die eigene Fragestellung am zuverlässigsten beantwortet. Absolut unzulässig ist beispielsweise der Vergleich von Planungsvarianten, die mit unterschiedlichen Tools bearbeitet wurden (Variante 1 mit Tool A, Variante 2 mit Tool B), obwohl bei beiden Tools z.B. der Energieverbrauch einer Wohnsiedlung ausgegeben wird. Wenn also z.B. in einem Planungsprozess Ergebnisse von Energieberechnungen kommuniziert und diskutiert werden, ist sicherzustellen, dass alle Varianten mit demselben Tool berechnet wurden. Das ist nicht immer von vornherein gewährleistet, wenn verschiedene AkteurInnengruppen in einem Planungsprozess aufeinandertreffen. Teil jeder Toolanwendung in einem Planungsprozess muss daher sein, sich vorab auf ein Tool bzw. mehrere Tools zu einigen und dann auch dabei zu bleiben.

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

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

6. AUSBLICK

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

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

LITERATUR UND QUELLEN:

- Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse. Im Internet: www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau. Im Internet: www.checkliste-wohnbau.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- e5-Maßnahmenkatalog. Im Internet: www.e5-gemeinden.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- EFES - Energieeffiziente Siedlung. Im Internet: www.energieeffizientesiedlung.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- ELAS - Energetische Langzeitanalysen von Siedlungen. Im Internet: www.elas-calculator.eu [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Energieausweis 2.0. Im Internet: www.energieausweis-siedlungen.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Energiebaukasten. Im Internet: www.esv.or.at/gemeinden/energiespargemeinde/energiebaukasten [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Energiespar Gemeinde. Im Internet: www.energiespargemeinde.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Energiezonenplanung. Im Internet: www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Grauer Energierechner. Im Internet: www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau [letzte Abfrage: 25.09.14]
- KlimaCheck. Im Internet: www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=247534 [letzte Abfrage: 25.09.14]
- MAI - Mobilitätsausweis für Immobilien. Im Internet: www.mobilitaetsausweis.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- MORECO Haushaltsrechner. Im Internet: www.moreco.at/haushaltsrechner [letzte Abfrage: 25.09.14]
- MORECO Siedlungsrechner. Im Internet: www.moreco.at/siedlungsrechner [letzte Abfrage: 25.09.14]
- NIKK - Niederösterreichischer InfrastrukturkostenKalkulator. Im Internet: www.raumordnung-noe.at/index.php?id=148 [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011. Im Internet: http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/2.Reiter-Raum_u_Region/1.OEREK/OEREK_2011/Dokumente_OEREK_2011/OEREK_2011_DE_Downloadversion.pdf [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Resys-Tool. Im Internet: www.resys-tool.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- RegiOpt. Im Internet: www.fussabdrucksrechner.at [letzte Abfrage: 25.09.14]
- PVGis - Photovoltaik Geographical Information System. Im Internet: re.jrc.ec.europa.eu/pvgis [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Solkataster. Im Internet: www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/undwww.geoportal.graz.at/cms/ziel/5163127/DE/ [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Stöglehner, G., Narodoslowsky, M., Steinmüller, H., Steininger, K., Weiss, M., Mitter, H., Neugebauer G.C., Weber, G., Niemetz, N., Kettl, K.-H., Eder, M., Sandor, N., Pflüglmayer, B., Markl, B., Kollmann, A., Friedl, C., Lindorfer, J., Luger, M., Kulmer, V. (2011): PlanVision - Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung. Projektendbericht. Gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds. Wien.
Im Internet: https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf [letzte Abfrage: 25.09.14]
- Stöglehner, G., Erker, S., Neugebauer, G. (2014a): ÖREK-Partnerschaft Energieraumplanung. Ergebnisrapport der ExpertInnen. Geschäftsstelle der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.
- Stöglehner, G., Schmoller, H., Neugebauer, G., Tišitel, J. und Kušová, D. (2014b): Driving forces for integrated spatial and energy planning, Projektbericht, unveröffentlicht.
- TQB - Total Quality Building. Im Internet: www.oegnb.net [letzte Abfrage: 25.09.14]

7. STECKBRIEFE

24	CHECKLISTE FÜR ENERGIEOPTIMIERTE PLANUNGSPROZESSE
26	CHECKLISTE ZUR NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG WOHNBAU STADT SALZBURG
28	E5-MASSNAHMENKATALOG
30	EFES- ENERGIEEFFIZIENTE ENTWICKLUNG VON SIEDLUNGEN
32	ELAS-RECHNER
35	ENERGIEAUSWEIS 2.0
37	ENERGIEBAUKASTEN
39	ENERGIESPARGEMEINDE
41	ENERGIEZONENPLANUNG
41	GRAUER ENERGIERECHNER
45	KLIMACHECK
47	MAI – MOBILITÄTSAUSWEIS FÜR IMMOBILIEN
49	MOR€CO HAUSHALTSRECHNER
49	MOR€CO SIEDLUNGSRECHNER
53	NIKK – NÖ INFRASTRUKTURKOSTENKALKULATOR
55	PVGIS – PHOTOVOLTAIK GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM
57	REGIOPT-RECHNER
59	RESYS
61	SOLARKATASTER WIEN UND GRAZ
63	TQB – TOTAL QUALITY BUILDING

Steckbrief

Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse

Ziel des Tools

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

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

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

andere Elemente wenig und werden auch nur schwach von anderen beeinflusst (stabilisierende Wirkung).

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Die Checkliste kann auf jegliche Form von Planungsvorhaben auf verschiedenen Bewertungsebenen (überörtlich, ört-

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

Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse (PlanVision)

lich) und zu unterschiedlichen Themen (z.B. Wohnbau, Industrie und Gewerbe, Energieversorgung) angewendet werden. Entscheidungssituationen umfassen:

- Planungsvorhaben der Raumplanung
- Planungsvorhaben der Energieversorgung

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

Die Checkliste ist im Projektbericht „PlanVision“ dokumentiert, der unter der Internetadresse <https://www.boku.ac.at/filead->

[min/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf](https://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H85/H855/materialien/planvision/Endbericht_PlanVision.pdf) abgerufen werden kann.

EntwicklerInnen

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

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

Zusammenfassung der Toolanalyse

Checkliste für energieoptimierte Planungsprozesse

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Bestandsanalyse von umgesetzten Projekten aus Raumplanung und Energieversorgung
Planung	✓	Analyse von Planungsvorhaben der Raumplanung bzw. Energieversorgung
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Argumentationsraster, inwieweit Veränderungen im Entwurf zu einer verbesserten Ansprache von Systemelementen energieoptimierter Raumplanung führen
Rating	✓	Berücksichtigung der Systemelemente energieoptimierter Raumplanung
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	vgl. Hauptgruppe Dichte, Flächenverbrauch, Standort (in Kategorie Raumordnung) bzw. Standort der Energieversorgungsanlage (in Kategorie Energieversorgung)
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	vgl. Hauptgruppe Energieverbrauch
Erneuerbare Energieträger	✓	vgl. Hauptgruppe regionales Ressourcenpotential
Mobilität	✓	vgl. Hauptgruppe (De)Zentralität, Erreichbarkeit bzw. Energieverbrauch
Technische Infrastruktur	✓	vgl. z.B. Kriterium Energieverteilung
Soziale Infrastruktur		
Abfall	✓	vgl. Hauptgruppe regionales Ressourcenpotential, technologische Optionen
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	vgl. z.B. Kriterium Umweltfolgen in der Hauptgruppe Standort der Energieversorgungsanlage
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Gesamtbetrachtung und Beurteilungsmöglichkeit, inwieweit ein Planungsvorhaben energieoptimiert konzipiert wird

Steckbrief Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Die Checkliste deckt mit ihren Nachhaltigkeitskriterien die Bereiche Standort- und Wohnqualität, Planungs- und Objektqualität, Energie und Versorgung, Ökologie und gesundheitliche Aspekte der Baustoffe ab. Durch die Bewertung dieser 4 Kategorien mit insgesamt 31 Unterkategorien können Punkte erzielt werden, wobei insgesamt 860 Qualitätspunkte erreicht werden können (siehe Abbildung). Eine hohe Punkteanzahl steht dabei für einen qualitativ hochwertigen Wohnbau. Kategorie A1, Standortqualität, kann mithilfe eines Webtools durch einen Klick auf einen zu prüfenden Standort ermittelt werden. Die weitere Bewertung muss durch die NutzerInnen einzeln vorgenommen werden. Erreicht ein Gebäude bis zu 50% der möglichen Punkte, verfügt es über eine hohe Nachhaltigkeitsqualität. Bis zu 75% der Punkte entsprechend einer sehr hohen und mehr als 75% einer ausgezeichneten Nachhaltigkeitsqualität im Wohnbau.

Methode

Die Punkteverteilung auf die einzelnen Kategorien erfolgt mittels eines vorgegebenen Bewertungsschemas. Die NutzerInnen haben die Möglichkeit, Punkte für das zu untersuchende Gebäude zu vergeben, indem sie sich an die Bewertungsmaske der Stadt Salzburg halten. Hierin wird detailliert beschrieben, wie die diversen Qualitätsstandards zu bewerten sind. Am Ende der Bewertung errechnet die Checkliste eine Gesamtsumme, welche die Qualitätsstandards des Objektes abzubilden versucht. Ein qualitätsvoller Wohnbau muss dabei mindestens 25% der maximal zu erreichenden

Punkte in jeder der vier Hauptkategorien erreichen. Eine Kompensierung der Themenblöcke wird durch das Tool nicht ermöglicht.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Die Checkliste für Wohnbau ist vor allem für Projekte im Neubaubereich vorgesehen und in Planungsüberlegungen miteinzubeziehen, um vorab die Qualität des Gebäudes zu

A Standort und Mobilität		max. 220
A1	Standortqualität	max. 100
A2	Verwertung der Grundstücke	max. 40
A3	Mobilitätskonzept	max. 80
B Planung und Objektqualität		max. 200
B1	Planungsqualität	max. 95
B2	Objektqualität	max. 105
C Energie und Versorgung		max. 210
C1	Wärmebedarf und Wärmebereitstellung	max. 110
C2	Sonstiger Energiebedarf und Energiemanagement	max. 80
C3	Wasserbedarf	max. 20
D Ökologie und Gesundheit		max. 230
D1	Umweltwirkung der Baustoffe	max. 130
D2	Gesundheitsbezogene Objektqualität	max. 100

Kriterien der Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg (eigene Bearbeitung)

prüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Auch bestehende Objekte können auf ihre Nachhaltigkeit hin geprüft werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Einsetzbarkeit der Checkliste gestaltet sich anwenderInnenfreundlich. Da die Kriterien mittels einer ausführlichen Erläuterung erklärt werden, deren Bewertung transparent gehalten ist und der Bereich „Standortqualität“ mithilfe eines Onlinetools bewertet werden kann, ist eine effektive Anwendbarkeit gewährleistet.

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

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

Zusammenfassung der Toolanalyse

Checkliste zur Nachhaltigkeitsbewertung Wohnbau Stadt Salzburg

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse		
Planung	✓	Bewertung zu planender Gebäude
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Berücksichtigung der Standortwahl
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Bewertung von Energiebedarf und -verbrauch
Erneuerbare Energieträger	✓	Einsatz erneuerbarer Energiequellen
Mobilität	✓	Berücksichtigung der Verkehrsstruktur
Technische Infrastruktur	✓	Berücksichtigung verschiedener Aspekte
Soziale Infrastruktur	✓	Erfassung von sozialer Infrastruktur und Versorgungsinfrastruktur
Abfall	✓	Reststoffe aus Wohnbau
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Umweltfolgen von Reststoffen
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Gesamtbewertung über alle Bereiche hinweg durch Punkte

Steckbrief e5-Maßnahmenkatalog



Ziel des Tools

Das e5-Programm versteht sich als kontinuierlicher Qualitätsmanagement- und Zertifizierungsprozess, im Zuge dessen Gemeinden für klima- und energiebewusste Raumplanungs-, Architektur- und Mobilitätsmaßnahmen sowie für Maßnahmen bezüglich des effizienten Umgangs mit der Ressource Energie ausgezeichnet werden. Der e5-Maßnahmenkatalog hilft dabei, die gemeindebezogenen Maßnahmenbereiche zu erfassen und einer Bewertung zuzuführen.

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Der e5-Maßnahmenkatalog dient als Checkliste für geplante Maßnahmen einer Gemeinde und bildet die Grundlage für die Auszeichnung als e5-Gemeinde. Der Katalog setzt sich aus sechs Handlungsfeldern zusammen, in denen die teilnehmenden Gemeinden bewertet werden. In Summe werden über 80 unterschiedliche Maßnahmen beschrieben, die gewichtet nach ihrer energiepolitischen Bedeutung in eine spätere e5-Auszeichnung einfließen. Mit dem Qualifizierungsverfahren ist ein einheitlicher Standard zur Bewertung energierelevanter Initiativen entstanden. Gleichzeitig erhält die Gemeinde im Zuge des e5-Programms durch die Betreuung geschulter „e5-BeraterInnen“ die Möglichkeit, sich den Themen Planung, Energieversorgung, Entsorgung und Mobilität zu nähern, schrittweise ihre Energieperformance zu verbessern sowie die Vernetzung relevanter AkteurInnen auszubauen.

Methode

Im Zuge des e5-Programms verpflichten sich Gemeinden mittels einer Basisvereinbarung zu den Grundsätzen des Programms. Darin enthalten sind die optimale Erfüllung und Berücksichtigung folgender Handlungsfelder:

- Entwicklungsplanung und Raumordnung
- Kommunale Gebäude und Anlagen
- Versorgung und Entsorgung
- Mobilität
- Interne Organisation
- Kommunikation und Kooperation

Nach einer Vorprüfung der eingereichten, gemeinderelevanten Unterlagen (IST-Analyse), erarbeitet und fixiert das sogenannte „e5-Team“ (BürgerInnen, ExpertInnen, StakeholderInnen, etc.) in Zusammenarbeit mit ausgebildeten „e5-BeraterInnen“ einen Maßnahmenkatalog zur verbesserten Energienutzung innerhalb der Gemeinde, welchen es umzusetzen gilt. Hiernach kommt es mindestens alle drei Jahre zur Bestimmung der e5-Qualifikation einer Gemeinde durch unabhängige „e5-AuditorInnen“. Dabei werden die oben erwähnten 80 energie- und klimarelevanten Maßnahmenbereiche hinsichtlich ihres potenziellen Erfüllungsgrades (in Punkten) sowie der derzeitigen Umsetzung (in Prozent) geprüft. Aus beiden Bereichen werden anschließend die möglichen bzw. die erreichten Maßnahmen in Verhältnis gesetzt, um den Gesamtumsetzungsgrad der Gemeinde zu ermitteln. Dieser bildet die Grundlage für eine e5-Auszeichnung und entscheidet mittels fünfstufiger Skala über die Anzahl der verliehenen „e“.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Der e5-Maßnahmenkatalog ist ein komplexes Projektmanagementtool, für dessen Anwendung gezielte Schulungen durch die e5-Organisation nötig sind, um zu vergleichbaren Ergebnissen zwischen den Gemeinden zu gelangen. Wurden die nötigen Fortbildungen absolviert, bedarf es direkter Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen vor Ort, um die benötigten Informationen zu den 80 Maßnahmenbereichen in Erfahrung zu bringen.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des e5-Maßnahmenkatalogs werden energierelevante Maßnahmen von Gemeinden sichtbar und deren Engagement sowohl auf österreichischer als auch europäischer Ebene prämiert. Darüber hinaus werden im Zuge des Verfahrens fortlaufend Verbesserungen in unterschiedlichsten Bereichen angestrebt, um einen höheren Auszeichnungsgrad zu erlangen. Die abbildbare Entscheidungssituation wächst damit stetig und ist abhängig vom Zustand, in dem sich die jeweilige Gemeinde befindet.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Aufwand für die Bewertung einer Gemeinde im Zuge des e5-Programms gestaltet sich als äußerst zeitintensiv. Da e5 als langjähriger Gemeindebeteiligungsprozess konzipiert wurde, werden komplexe Inhalte abgefragt, die nur in direkter Zusammenarbeit mit GemeindevertreterInnen und Stakeholdern beantwortet werden können. Damit gestaltet sich die Informationsbeschaffung umfangreich. Die eigentliche

Auswertung mittels Maßnahmenkatalog kann hingegen zügig abgewickelt werden. Jedwede Revision der bereits eingetragenen Inhalte stellt geringere zeitliche Ansprüche sowohl an die Datengewinnung als auch die Informationsauswertung. Da dieses Tool kostenpflichtig ist, sind die Beratungszeiten durch die e5-Berater abzuschätzen und Gegenstand des Anbots.

Verfügbarkeit

nur für geschulte e5 Organe verfügbar

EntwicklerInnen

- Weisskopf Partner GmbH
- e5 ist ein schweizerisches Modell, welches in Österreich durch folgende Institutionen getragen wird:
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
Austria Energy Agency,
klima aktiv
sowie die bundeslandspezifischen Energieagenturen.

**Zusammenfassung der Toolanalyse
e5-Maßnahmenkatalog**

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Detaillierte Bestandsanalyse der Gemeinde und ihrer energierelevanten Projekte, Prozesse und Maßnahmen
Planung	✓	Fortlaufende Überarbeitung des anfänglichen Maßnahmensettings; strategische Herangehensweise zur Analyse potenzieller Maßnahmen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Berücksichtigung und Vergleich aktueller und potenzieller Maßnahmen
Rating	✓	Benchmarkingsystem zur Bewertung der sechs Handlungsfelder
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Bewertung von berücksichtigten Gebäudestandards
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Berücksichtigung von Energieplanung und entsprechenden Leitbildern
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung von Energiekonzepten
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Verkehrsplanung sowie des Verkehrsverhaltens
Technische Infrastruktur	✓	Berücksichtigen kommunaler Anlagen und infrastruktureller Einrichtungen
Soziale Infrastruktur	✓	Bewertung von Verwaltungsgebäuden
Abfall	✓	Berücksichtigung von Abfallkonzepten
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Prüfen der Berücksichtigung umweltrelevanter Indikatoren
Zeithorizont	✓	Fortlaufende Bewertung aller Handlungsfelder
Gesamtbewertung	✓	Kontinuierliche Bewertung der Gesamtsituation der Gemeinde

Steckbrief EFES – Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen



Ziel des Tools

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

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

Das EFES-Energy Rating wurde als Excel-Tool entwickelt und ist als Freeware verfügbar. Zusätzlich wurde ein Dateneingabeassistent programmiert, um die Eingabe der Siedlungsparameter zu erleichtern. Das Bewertungskonzept des Tools wurde in einem ersten Schritt durch Stakeholder auf Relevanz, AnwenderInnenfreundlichkeit und zu erwartende Effektivität geprüft und anschließend optimiert. Eine Beta-

version wurde an zwei ausgewählten Siedlungen getestet. Die Ergebnisse der Testevaluierungen wurden nochmals mit dem ExpertInnenbeirat diskutiert und daraufhin das Tool überarbeitet.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des EFES-Tools können sowohl bestehende als auch neu zu planende Siedlungen bewertet und in einem Rating dargestellt werden. Anschließend ist es möglich, diese Siedlung mit einer weiteren Siedlung zu vergleichen, indem ein neues, getrennt abgelegtes Datenblatt ausgefüllt wird.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand ergibt sich aus der Datenbeschaffung sowie der Informationseingabe selbst. Da die einzugebenden Daten

Rating Gebäudenergieverbrauch		
Beheizung und Warmwasserbereitstellung Haushaltsstrom		
von	bis	Klasse
0	9	A+
9	12	A
12	18	B
18	27	C
27	36	D
36	48	E
48	60	F
60	200	G

Rating des Gebäudenergieverbrauchs
(eigene Bearbeitung in „EFES“)

der Mustersiedlung mit etwa 100 Parameterwerten sehr umfangreich sind, wurden für die Datenbeschaffung und Datengenerierung ca. fünf Stunden benötigt. Die abzuschätzenden Informationen sind zeitaufwändig, wie beispielsweise Daten über die verfügbaren Dachflächen, welche vom Rechner nicht ermittelt werden können. Für die Informationseingabe bis zur Ergebnisausgabe werden weitere 30 Minuten benötigt. Durch den tabellenartigen Aufbau des Tools können die Daten systematisch und übersichtlich eingegeben werden. Zudem unterstützt optional ein Assistent bei der Dateneingabe. Das Ergebnis selbst wird mittels Zahlenwerten und Rating ausgegeben, was die Lesbarkeit erleichtert und die Bewertung der Siedlung fassbar macht. Ein möglicher Siedlungsvergleich ist im zeitlichen Aufwand nicht miteingerechnet.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.energieeffizientesiedlung.at

EntwicklerInnen

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

entstanden im Projekt EFES - Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen – planerische Steuerungsinstrumente und praxisorientierte Bewertungstools, gefördert vom Klima- und Energiefonds

**Zusammenfassung der Toolanalyse
EFES – Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen**

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Bestand bewertbar
Planung	✓	Planung einer Siedlung bewertbar
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	achtstufiges Rating für die Bereiche Gebäudeenergieverbrauch, Mobilität und Potenziale für erneuerbare Energieträger in Anlehnung an den Energieausweis für Gebäude
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Primär- und Endenergie für Heizen, Warmwasser, Elektrizität und Mobilität (erneuerbare Energieträger gehen nicht in Primärenergieberechnung mit ein)
Erneuerbare Energieträger	✓	Potenzial für Solarenergie, Biomasse, Geothermie und Kraft-Wärme-Kopplung zur Deckung des Energieaufwands der Sektoren Heizen, Warmwasser, Elektrizität und Mobilität
Mobilität	✓	Primär- und Endenergie für motorisierten Individualverkehr und Öffentlichen Verkehr (zusätzlich Rating für Mobilität)
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief ELAS-Rechner

Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

Die Methode ist im Internet frei zugänglich dokumentiert. Sie fußt auf dem Prinzip der Lebenszyklusanalyse und überträgt dieses auf Wohnsiedlungen. Dabei werden jährliche

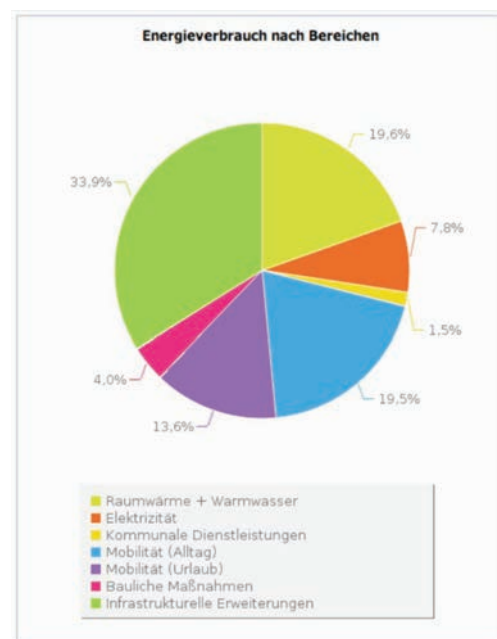
Kategorie	Ergebnis
Energieverbrauch	1.173.540 kWh
Ökologischer Fußabdruck	145.030.691 m ²
CO ₂ - Lebenszyklus - Emissionen	727.818 kg
Umsätze	473.573 €
Wertschöpfung	220.118 €
Importe	74.214 €
Arbeitsplätze	3,0

Ergebnis nach Kategorien
(eigene Bearbeitung in „ELAS“)

energetische Erhaltungsaufwände auf Basis von Eingabeparametern kalkuliert, bei Errichtung von Gebäuden und Infrastrukturen wird der Aufwand auf 60 Jahre berechnet und dann pro Jahr gleichmäßig verteilt ausgegeben, d.h. es sind die Ausgabewerte mit 60 zu multiplizieren, um den Errichtungsaufwand als Gesamtzahl zu ermitteln.

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

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



Energieverbrauch nach Bereichen
(eigene Bearbeitung in „ELAS“)

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Entscheidungssituationen umfassen:

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

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

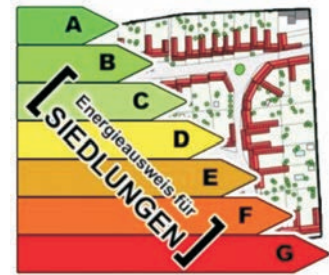
- Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Universität für Bodenkultur Wien
- Institut für Prozess- und Partikeltechnik, Technische Universität Graz
- Studia Schlierbach

entstanden im Projekt ELAS – Energetische Langzeitanalyse für Siedlungen, gefördert vom Klima- und Energiefonds, den Ländern Ober- und Niederösterreich sowie der Stadt Freistadt

Zusammenfassung der Toolanalyse
ELAS-Rechner

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	energetische Analyse bestehender Siedlungen oder Einzelobjekte
Planung	✓	Veränderung zahlreicher Parameter, eigener Planungsmodus
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	feste Trend- und Green-Szenarios
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Berechnung des Energieverbrauchs in Abhängigkeit von Bebauungstyp und Lage des Standortes in der Gemeinde
Graue Energie	✓	Graue Energie von Gebäuden und Infrastruktur im Planungsmodus
Energiebedarf	✓	Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser, Elektrizität, kommunale Dienstleistungen und Mobilität (Alltag, Urlaub)
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung von eigener Stromproduktion und Wärmebereitstellung
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Alltags- und Urlaubsmobilität
Technische Infrastruktur	✓	Energieverbrauch für Errichtung und Betrieb
Soziale Infrastruktur		
Abfall	✓	Energieverbrauch für Abfallentsorgung
Kosten	✓	Darstellung regionalökonomischer Effekte
Sozioökonomische Bewertung	✓	Darstellung regionalökonomischer Effekte
Umweltbewertung	✓	CO ₂ -Lebenszyklusemissionen, ökologischer Fußabdruck
Zeithorizont	✓	Berechnung des Aufwands für die Errichtung von Gebäuden und technischer Infrastruktur für 60 Jahre und Ausgabe pro Jahr (gleichmäßig verteilt)
Gesamtbewertung	✓	Gesamtergebnisse bezogen auf ein Jahr

Steckbrief Energieausweis 2.0



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

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

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

Methode

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Energieausweis 2.0 ist bei erstmaliger Nutzung einfach anzuwenden und schnell zu erfassen. Hintergrundinformationen zu den rund 50 Parametern und deren Verknüpfungen können jedoch nicht innerhalb dieser kurzen Zeitspanne erkannt werden. Der weitere Zeitaufwand ergibt sich aus der Datenbeschaffung sowie der Informationseingabe. Die Daten der Mustersiedlung einschließlich der zusätzlich nötigen Angaben wurden in ca. 60 Minuten erhoben. Für die Informationseingabe bis zur Ergebnisausgabe werden weitere 15

Minuten benötigt. Ab dann können je nach Interesse zu vergleichende Siedlungen oder Szenarien berechnet werden, was in der Zeitabschätzung keinen Eingang findet. Um das Tool gänzlich zu erfassen wird ein kurzes Begleitpapier angeboten.

EntwicklerInnen

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

Verfügbarkeit

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

**Zusammenfassung der Toolanalyse
Energieausweis 2.0**

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Rating für bestehende Siedlungen
Planung	✓	Rating für geplante Siedlungen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	paralleler Vergleich von bis zu fünf Siedlungsvarianten
Rating	✓	Rating (A bis G) und Benchmarking verfügbar
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Rating der aktuellen Bebauungsstruktur
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Errichtung und Erhalt von technischer und sozialer Infrastruktur, energetische Bewertung der Bebauungsstruktur
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität	✓	Abfrage der Mobilität
Technische Infrastruktur	✓	Errichtung und Erhalt technischer Infrastruktur
Soziale Infrastruktur	✓	Errichtung und Erhalt sozialer Infrastruktur
Abfall		
Kosten	✓	Errichtung und Erhalt von technischer Infrastruktur sowie von Grünflächen
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Rating der Umweltqualität, Ausgabe von CO2-Emissionen
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Zusammenführen aller Teilergebnisse mit Rating

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des Energiebaukastens können Gemeinden energetisch analysiert werden, indem beispielsweise sämtliche Wohngebäude, landschaftliche Betriebe, Gewerbe und kommunalen Einrichtungen in das Tool eingegeben werden. Dabei wird die IST-Situation einer bereits bestehenden Struktur geprüft, um anschließend Potenzialberechnungen anstellen und Zielentwicklungen abbilden zu können. Der Energiebaukasten bietet zudem die Möglichkeit von mehreren Personen parallel genutzt zu werden. So können Daten einer Gemeinde von BürgerInnen und PlanerInnen gesammelt und eingetragen werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Energiebaukasten zielt darauf ab, bei der Entwicklung eines Energiekonzeptes unterstützend zu wirken. Dabei wird

von den EntwicklerInnen ein Datenerhebungszeitraum von etwa 6 Monaten vorgeschlagen. Für das vereinfachte Beispiel der Mustersiedlung wurden etwa drei Stunden benötigt, um die Werte generieren zu können. Die Dateneingabe benötigt aufgrund des unterstützenden Eingabeassistenten weitere 30 Minuten. Nur das Speichern und Visualisieren der Ergebnisse erfordert aufgrund der Funktionalität etwas Zeit und Geduld.

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

- Energiewerkstatt GmbH

Zusammenfassung der Toolanalyse Energiebaukasten

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	IST-Analyse als Grundlage des Tools
Planung		
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Abbildung der Verbrauchsentwicklung durch das Tool, ebenso wie mögliche Energieerzeugungspotenziale
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Energiebedarf als Berechnungsbasis
Erneuerbare Energieträger	✓	Potenzialermittlung
Mobilität	✓	Einsatz von motorisiertem Individualverkehr
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Folgekosten aus Verkehr
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	Ausgabe möglicher Entwicklungen auf 5 bis 30 Jahre
Gesamtbewertung		

Steckbrief Energiespargemeinde



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

In den einzelnen Kategorien wird auf Basis von Energie- und Gebäudedaten wie z.B. beheizte Wohnfläche, Baujahr des Gebäudes, Energieträger bzw. Heizungstyp, Energieverbrauch pro Jahr, Warmwasserbereitungssystem etc. ein virtueller Energieausweis erstellt und ein Energieeinsparungspotenzial abgeschätzt. Die einzelnen Checks erlauben mit wenigen Klicks die virtuelle Durchführung von Sanierungsmaßnahmen an Gebäudehülle und Haustechnik und stellen Kosten und Nutzen gegenüber.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

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

Zusammenfassung der Toolanalyse
Energiespargemeinde

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Erfassung von Einzelobjekten, Zusammenführung auf Gemeindeebene bei Einsatz des Gemeindetools
Planung	✓	Aufzeigen von Energieeinsparungspotenzialen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Vergleich Ist-Situation und Sanierung
Rating	✓	Benchmarking
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Darstellung von Energiekennzahl und Energieverbrauch pro Jahr
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Sanierungsrechner mit Kosten-Nutzenanalyse
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	CO ₂ -Ausstoß
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Grobanalyse Energieverbrauch, virtueller Energieausweis mit Energiekennzahl, CO ₂ -Ausstoß und Energieverbrauch/Jahr

Steckbrief Energiezonenplanung

Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

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

Methode

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

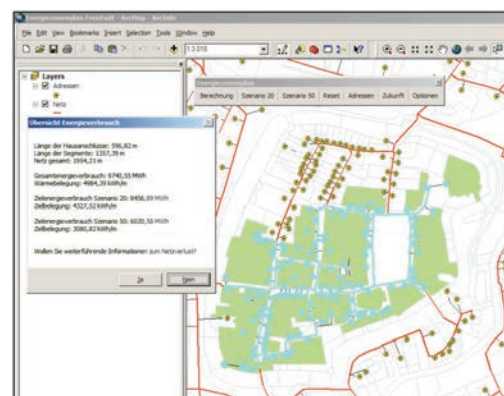
Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit der Energiezonenplanung kann eine Bewertung durchgeführt werden, ob in vorab definierten Energiezonen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wie etwa durch Bio-



Energiezonenplanung (PlanVision)

masse-Fernwärmenetze unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten möglich ist.

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

Die Energiezonenplanung ist im Projektbericht „PlanVision“ dokumentiert, der unter folgender Internetadresse abgerufen

werden kann:

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

EntwicklerInnen

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

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

Zusammenfassung der Toolanalyse Energiezonenplanung

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse		
Planung	✓	Analyse der Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmeversorgung in vorab definierten Energiezonen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	zwei Energieverbrauchsszenarien: 1) Reduktion um 20 % 2) Reduktion um 50 %
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Darstellung des Energieverbrauches (IST- Situation und zwei Verbrauchsszenarien) nach Energiezonen
Erneuerbare Energieträger	✓	anwendbar für die Planung von leitungsgebundener Wärmeversorgung wie z.B. mit Biomasse-Fernwärmenetzen
Mobilität		
Technische Infrastruktur	✓	anwendbar für die Planung von leitungsgebundener Wärmeversorgung wie z.B. mit Biomasse-Fernwärmenetzen
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung	✓	Analyse der Wirtschaftlichkeit leitungsgebundener Wärmeversorgung in vorab definierten Energiezonen
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief Grauer Energierechner



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Zusätzlich vergleicht das Tool die Betriebsenergie mit der Grauen Energie. So bekommen die AnwenderInnen ein Gefühl für den Umfang der Grauen Energie, die bei der Gebäude- und Infrastrukturerichtung eine große Rolle spielt (siehe Tabelle).

Übersicht: Gesamte Siedlung	[kWh]	Mit Instandhaltung [kWh/100 Jahre]
Summe Graue Energie	15.196.090	39.345.004
Betriebsenergie	938.834	93.882.411
Graue Energie : Betriebsenergie	16,2 : 1	0,4 : 1

Betriebsenergie und Graue Energie einer Siedlung (eigene Bearbeitung in "Grauer Energierechner")

Methode

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

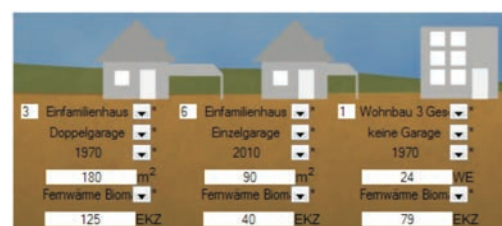
Vorweg wurden durch die EntwicklerInnen repräsentative Bauperioden und Gebäudeformen definiert. Dem folgte die energetische Analyse und Auswahl von typischen Baustoffen, die innerhalb gewisser Zeitperioden an bestimmten Gebäudetypen zu finden sind, um anschließend das zu prüfende Gebäude selbst hinsichtlich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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Anwendung des Tools werden rund 10 Parameter benötigt, die sich auf die Themen Siedlungstyp, Gebäudeeigenschaften, eingesetzte Energieträger und technische Infrastruktur beschränken. Aufgrund der geringen Anzahl an Eingabeparametern ist die AnwenderInnenfreundlichkeit gewährleistet. Durch die Komplexitätsreduktion kann auf siedlungsspezifische Eigenschaften nur bedingt eingegangen werden.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Das Tool bildet in wenigen Schritten die Graue Energie zur Errichtung, zum Betrieb und zur Instandhaltung von Gebäu-



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

den und deren technischer Infrastruktur ab. Dabei werden bereits bestehende Gebäude durch die AnwenderInnen eingegeben und hinsichtlich ihrer Eigenschaften vom Tool analysiert.

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

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:
www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau

EntwicklerInnen

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

entstanden im Projekt ZERSiedelt – Zu Energierelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich, gefördert vom Klima- und Energiefonds

Zusammenfassung der Toolanalyse Grauer Energierechner

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Berechnung der Grauen Energie bestehender Gebäude oder einer bestehenden Siedlung
Planung		
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Bedarf an Betriebsenergie und Grauer Energie abhängig von Gebäudeform
Graue Energie	✓	Graue Energie für Gebäude
Energiebedarf	✓	Gegenüberstellung von Energieaufwand für Betrieb und Grauer Energie
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur	✓	Berücksichtigung der technischen Infrastruktur
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	Errechnung von Instandhaltung und damit verbundenen Energiekosten des Gebäudes/der Siedlung auf 100 Jahre
Gesamtbewertung	✓	Gesamtbewertung nach Betriebsenergie und Grauer Energie

Steckbrief KlimaCheck



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Zeitaufwand für die Anwendung

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

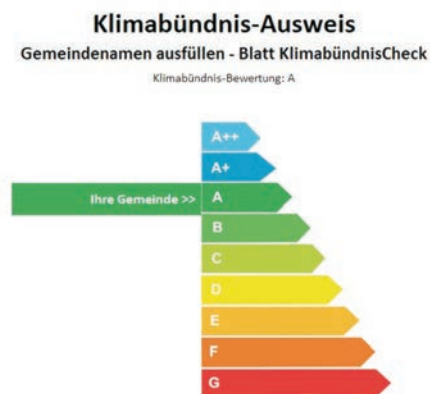
Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

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

EntwicklerInnen

- Klimabündnis Niederösterreich



Klimabündnis-Bewertungsfenster
(eigene Bearbeitung in "KlimaCheck")

Zusammenfassung der Toolanalyse KlimaCheck

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Analyse der Klimaschutzaktivitäten anhand bereits umgesetzter Maßnahmen
Planung	✓	Auswertung des Aktivitätsstandes nach Themenbereichen
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	Benchmarking (A++ bis G)
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	Abfrage von sechs Maßnahmen zu diesem Themenbereich
Mobilität	✓	Abfrage von zwölf Maßnahmen zu diesem Themenbereich
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Bewertung des Aktivitätsstandes nach Themenbereichen mit Rating

Steckbrief MAI – Mobilitätsausweis für Immobilien



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Der Mobilitätskostenrechner berechnet für einen Haushalt folgende Ausgaben:

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

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

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

Methode

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Der Mobilitätsausweis ist als Online-Tool konzipiert. Für die korrekte Darstellung der Website und des Tools ist einer der folgenden Webbrowser erforderlich: Mozilla Firefox (ab Version 3.6.22), Google Chrome oder Microsoft Internet Explorer (ab Version 8). Außerdem muss Javascript aktiviert sein. Für die Berechnung sind Angaben zum Wohnstandort, zum betrachteten Haushalt inklusive Daten zu den Haushaltsmitgliedern und deren Arbeitsstätten erforderlich.

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.mobilitaetsausweis.at

EntwicklerInnen

- CEIT ALANOVA gemeinnützige GmbH - Central European Institute of Technology, Institut für Stadt, Verkehr, Umwelt und Informationsgesellschaft
- HERRY Consult GmbH - Büro für Verkehrsplanung
- KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit
- Institut für Immobilienwirtschaft (FH Wien – Studiengänge der WK-Wien)

entstanden im Forschungsprojekt „MAI – Mobilitätsausweis für Immobilien“ gefördert durch das Forschungsprogramm „ways2go – Innovation & Technologie für den Wandel der Mobilitätsbedürfnisse“ des österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie / BMVIT

Zusammenfassung der Toolanalyse MAI

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

Steckbrief MOR€CO Haushaltsrechner



Ziel des Tools

Der MOR€CO Haushaltsrechner stammt aus dem Projekt „MObility and REsidential COsts“ und zielt darauf ab, die von den Haushalten zu tragenden Wohn- und Mobilitätskosten verschiedener Standorte bei unterschiedlicher Verkehrsmittelwahl zu vergleichen. In weiterer Folge sollen dadurch nachhaltige Siedlungsentwicklung und umweltfreundliche Mobilitätsformen gefördert werden.

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Was kostet Wohnen im Grünen wirklich? Der MOR€CO Haushaltsrechner bietet eine Orientierungshilfe für Wohn- und Mobilitätskosten auf Haushaltsebene, indem sowohl Kauf- bzw. Mietpreis und Wohnnebenkosten als auch detaillierte Kosten für unterschiedliche Verkehrsmittel kalkuliert werden. In der Ergebnisansicht werden individuelle Wohn- und Mobilitätskosten an jedem beliebigen Standort im Land Salzburg berechnet (auch österreichweit anwendbar, allerdings ohne Auskunft zu den ÖV-Ticketpreisen). Darüber hinaus erhalten die NutzerInnen einen Einblick in die potenziell zurückzulegenden Kilometer bzw. Fahrzeiten je gewähltem Standort. Neben den tabellarisch ausgewiesenen Kalkulationen bietet das Ergebnisblatt ein Diagramm über die Wohnkosten, Kosten für Kfz, Kosten für ÖV und sonstige Kosten an. Weiters kann das Ergebnis für verschiedene Zeiträume ermittelt (1 Monat, 1 Jahr oder 10 Jahre) oder aber ein Preisschock-Szenario unter Berücksichtigung möglicher Energiepreiserhöhungen gebildet werden. Schließlich ermöglicht der Rechner einen direkten Vergleich mit einem weiteren Wohnprojekt (z.B. Wahl eines anderen Wohnstandortes oder Nutzung verschiedener Verkehrsmittel).

Methode

Der Haushaltsrechner verschneidet einfach zu ermittelnde, personenbezogene Informationen mit haushaltstypischen

Hintergrunddaten des Landes Salzburg. Diese Defaultwerte werden den NutzerInnen vorgeschlagen, lassen sich aber nach eigenen Vorstellungen adaptieren. Zu diesen Werten zählen unter anderem durchschnittliche Fahrzeiten, Kraftstoffverbrauch und -kosten, Unterhaltskosten, Ticketpreise sowie der Wertverlust von Fahrzeugen. Durch die Verschneidung mit den individuellen Angaben der UserInnen lassen sich durch den Rechner anwenderInnenbezogene Situationen simulieren und bewerten.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Grundlegend für eine Analyse mit dem Haushaltsrechner ist die Ausweisung des geplanten Wohnstandortes. Dem folgt die Eingabe der Kosten zum Erwerb, der Miete und der Nutzung von Wohnraum. Darüber hinaus müssen die UserInnen die wöchentlichen Wegzwecke, die Wegeziele, die Verkehrsmittelwahl, die Verkehrsmittellanzahl sowie die Wegehäufigkeit angeben. Nach weiteren fahrzeugspezifischen Angaben (bezüglich Wertverlust, Unterhaltskosten, Kraftstoffkosten und/oder Ticketpreisen) wird das Berechnungsergebnis ausgegeben.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mithilfe des MOR€CO Haushaltsrechners lassen sich bestehende oder geplante Wohnstandorte im Land Salzburg hinsichtlich ihrer Wohn- und Mobilitätskosten bewerten (österreichweite Anwendung ohne ÖV-Ticketpreis-Auskunft möglich). Darüber hinaus werden durch den Rechner individuelle Wohn- und Mobilitätsalternativen vergleichbar. NutzerInnen wird damit ein Tool geboten, welches potenzielle Wohnstandortentscheidungen auf ihre Folgekosten hinsichtlich Wohnen und Mobilität prüft.

Zeitaufwand für die Anwendung

Der MOR€CO Haushaltsrechner erweist sich als schlankes Tool, welches mithilfe von rund 20 Fragen die Wohnkosten den Mobilitätskosten an einem ausgewählten Standort gegenüberstellt. Um die geforderten Angaben rund um das Thema Wohnen und Mobilität erheben zu können, werden in etwa 15 Minuten beansprucht. Liegen alle benötigten Werte vor kann die Eingabe und Auswertung der Daten in ca. 10 Minuten durchgeführt werden.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

<http://www.moreco.at/haushaltsrechner/>

- RSA - Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH, Studio iSPACE

entstanden im Projekt MORECO – Mobility and Residential Costs, kofinanziert aus Mittel des Europäischen Fonds für Regionalentwicklung im Programm Alpine Space

EntwicklerInnen

- SIR - Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen

Zusammenfassung der Toolanalyse MOR€CO Haushaltsrechner

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Prüfung bestehender Standorte
Planung	✓	Prüfung eines geplanten Projektes
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Vergleich einer Alternativvariante; Berechnung eines Szenarios mit kalkuliertem Energiepreisanstieg
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Darstellen der Auswirkungen von Standortwahl
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität	✓	Ausweisen von Mobilitätskosten in €, km und h durch verschiedenartige Standortwahl
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten	✓	Einschätzen von Kosten für Mobilität und Wohnen
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	Berechnung kurzfristiger (1 Monat), mittelfristiger (1 Jahr) und langfristiger Kosten (10 Jahre)
Gesamtbewertung		

Steckbrief MOR€CO Siedlungsrechner



Ziel des Tools

Der MOR€CO Siedlungsrechner veranschaulicht den Zusammenhang von Wohnstandortsentscheidungen privater Haushalte und deren Mobilitätsaufwand im Raum Salzburg-Umgebung. Dadurch sollen nachhaltige Siedlungsentwicklung, verbesserte Erreichbarkeit, Förderung umweltfreundlicher Mobilitätsformen und die Reduktion von Treibhausgasen forciert werden.

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Der MOR€CO Siedlungsrechner aus dem Projekt „MObility and REsidential COsts“ ermittelt den Mobilitätsaufwand sowie die CO₂-Emissionen des motorisierten Individualverkehrs für einen bestimmten Haushaltstyp an einem von der/dem Nutzer/in ausgewählten Wohnstandort. Das Tool beschränkt sich dabei auf Salzburg-Umgebung (Salzburg Stadt nicht inbegriffen). Der Rechner bietet eine graphische Aufbereitung der Ergebnisse, welche sich in folgende Teile gliedern lässt:

- Entfernung zu lokaler Infrastruktur
- Differenz des regionalen Modal Splits zu dem des Standorts
- ÖV-Qualität
- Jahreskilometeraufkommen am Standort

Methode

Die EntwicklerInnen arbeiten mit Eingangsdaten, Berechnungen und Ergebnissen, welche sich auf einen „durchschnittlichen“ Haushalt in Salzburg-Umgebung beziehen. Somit wird beispielsweise die Wegehäufigkeit zu den diversen Zielen über bekannte Mobilitätsstudien abgeleitet und durch eigene Annahmen ergänzt. Mithilfe der am Rande jedes Indikators platzierten Infoboxen wird auf ggf. genutzte Quellen und Studien hingewiesen.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Für die Ermittlung der wohnstandortabhängigen Mobilitätswirksamkeit werden rund 40 Eingabewerte benötigt. Diese beziehen sich auf die Infrastrukturausstattung im Wohnumfeld, die Qualität von Anbindung und Verkehr sowie Gemeinde- und Siedlungscharakteristika. Distanz- und Höhenabfragen dominieren die Eingabemaske, werden aber größtenteils vom Tool als überschreibbare Defaultwerte ausgegeben.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem MOR€CO Siedlungsrechner lassen sich bestehende oder geplante, private Wohnstandorte in Salzburg-Umgebung hinsichtlich ihres Mobilitätsaufwandes bewerten. Einerseits schafft das Tool Bewusstsein für die Infrastruktur im Wohnumfeld sowie den Modal Split, im Speziellen für das ÖV-Angebot der Region. Andererseits werden die Gesamtkilometer und die CO₂-Emissionen des motorisierten Individualverkehrs eines durchschnittlichen Haushalts am gewählten Standort sowohl inklusive als auch exklusive Arbeitswegen aufgeschlüsselt.

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Datenerhebung erweist sich als anwenderInnenfreundlich, da die meisten Kennzahlen vom Rechner vorgegeben sind oder durch die UserInnen einfach recherchiert werden können. Vom User zu ermitteln sind jene Indikatoren, welche mit einem Bleistiftsymbol gekennzeichnet werden und daher durch die AnwenderInnen manuell zu befüllen sind. Darüber hinaus bietet das Tool Hilfskommentare und eine Guideline zu den benötigten Eingabewerten an. Für die Ermittlung aller Daten inkl. der Prüfung der bereits vorgegebenen Werte werden rund 50 Minuten benötigt. Gleichzeitig erweist sich die Eingabemaske mit etwa 40 einzugebenden Werten als kompakt. Für die eigentliche Dateneingabe sowie die Bewertung eines Wohnstandorts wären im Schnitt 10 Minuten zu veranschlagen.

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: <http://www.moreco.at/siedlungsrechner/>

EntwicklerInnen

- RSA - Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbG, Studio iSPACE

entstanden im Projekt MORECO – Mobility and Residential Costs, kofinanziert aus Mittel des Europäischen Fonds für Regionalentwicklung im Programm Alpine Space

**Zusammenfassung der Toolanalyse
MORECO Siedlungsrechner**

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Prüfung bestehender Standorte
Planung	✓	Prüfung eines geplanten Projektes
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Darstellen der Auswirkungen von Standortwahl
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität	✓	Abbildung des unterschiedlichen Verkehrsverhaltens durch Änderungen im Modal Split; Visualisierung der Auswirkungen des motorisierten Individualverkehrs am Gesamtmobilitätsaufkommen; Aufzeigen der ÖV-Qualität
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur	✓	Berücksichtigung der Lage von sozialer Infrastruktur
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Ausgeben der CO ₂ -Emissionen für motorisierten Individualverkehr
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief NIKK – NÖ Infrastrukturkostenkalkulator



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

Methode

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

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Entscheidungssituationen umfassen:

- die Neuplanung von Wohnsiedlungen
- Erweiterung nach innen und außen

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

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

Zusammenfassung der Toolanalyse NIKK – NÖ Infrastrukturkostenkalkulator

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse		
Planung	✓	Ausgaben-Einnahmen-Betrachtungen von Siedlungserweiterungen im zeitlichen Verlauf
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Variantenvergleich bei Adaptierung einzelner Parameter möglich
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	Infrastrukturkosten für Errichtung und Betrieb
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur	✓	Kosten für Errichtung und Betrieb z.B. von Straßen oder Ver- und Entsorgungseinrichtungen
Soziale Infrastruktur	✓	z.B. Kindergärten, Schulen, Spielplätze
Abfall		
Kosten	✓	für Errichtung und Betrieb von Infrastruktureinrichtungen
Sozioökonomische Bewertung	✓	Bewertung von Siedlungsstandorten anhand von Investitionen und Folgekosten bei Siedlungserweiterungen
Umweltbewertung		
Zeithorizont	✓	20 Jahre
Gesamtbewertung	✓	Instrument zur Abschätzung der Ausgaben und Einnahmen bei Siedlungserweiterungen in NÖ Gemeinden

Steckbrief PVGIS – Photovoltaik Geographical Information System

Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

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

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

Methode

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

Die einzelnen Rechenschritte des Tools können eingeteilt werden in:

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Solar radiation database used: PVGIS-classic

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

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

E_g: Average daily electricity production from the given system (kWh)
 E_m: Average monthly electricity production from the given system (kWh)
 H_g: Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)
 H_m: Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Solarertragsermittlung nach PVGIS (eigene Bearbeitung in „PVGIS“)

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

Zeitaufwand für die Anwendung

Die Anwendung des PVGIS-Tools ist sehr effizient. Die Eingabe der wenigen Parameter ist einfach gestaltet und kann mit entsprechendem Hintergrundwissen zur Photovoltaik-technologie schnell bewältigt werden. Für die Datenerhe-

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

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

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

Zusammenfassung der Toolanalyse PVGis – Photovoltaik Geographical Information System

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	europaweite Bewertung von Standorten hinsichtlich des Solarpotenzials
Planung	✓	Abschätzung des Standortpotenzials
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	solarenergetisches Potenzial
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief RegiOpt-Rechner

Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

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

RegiOpt errechnet zusätzlich den ökologischen Fußabdruck (nach der SPI Methode) und den Carbon Footprint sowohl für die derzeitige Energiesituation der Region als auch für das optimale Netzwerk. In der Ergebnisdokumentation werden unter anderem Vergleiche im Sinne des Imports und Exports an Geld und Umweltdruck im derzeitigen Zustand und bei

Implementation des optimalen Technologienetzwerks dargestellt.

Methode

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

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Der RegiOpt-Rechner unterstützt die Diskussion über die Veränderung der lokalen/regionalen Energiesysteme im Hinblick auf eine Energiewende hin zu erneuerbaren Ressourcen und Energieeinsparung. Der Rechner ist so aufge-

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

Zeitaufwand für die Anwendung

Der Zeitaufwand setzt sich aus der Datenbeschaffung und Informationseingabe zusammen. Die Daten zur Beschreibung

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

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet: www.fussabdrucksrechner.at

EntwicklerInnen

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

**Zusammenfassung der Toolanalyse
RegiOpt-Rechner**

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	wirtschaftliche und ökologische Bilanz bestehender lokaler/ regionaler Energiesysteme
Planung	✓	Erstellung optimaler Technologienetzwerke auf der Basis erneuerbarer Ressourcen für Regionen
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	durch Veränderung der Rahmenbedingungen wie verfügbare Ressourcen, verfügbares Kapital u.ä.
Rating	✓	Bewertung der wirtschaftlichen und ökologischen Auswirkung bestehender und optimaler regionaler Energiesysteme
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger		
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung	✓	Kosten zur Abdeckung der lokalen/ regionalen Nachfrage; Aufteilung in regionale Wertschöpfung und Geldabfluss aus der Region, ethische Hinweise auf Flächenkonkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energiebereitstellung
Umweltbewertung	✓	Ökologischer Fußabdruck und Carbon Footprint zur Abdeckung der lokalen/ regionalen Nachfrage; Aufteilung in regionalen und überregionalen Umweltdruck
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Darstellung der Technologien, ihrer Rohstoffverordnisse, Investitions- und Betriebskosten und Material- bzw. Energieflüsse in Form eines optimalen Technologienetzwerks

Steckbrief RESYS



Ziel des Tools

Der RESYS-Energiewenderechner ist ein Online-tool für die Entwicklung regionaler sowie kommunaler Energiestrategien mit dem Fokus auf regionale zukunftsstabile Energiesysteme sowie auf die Förderung der österreichischen Energieautarkie. Gleichzeitig sollen die Ergebnisse in Regionalprojekte, Forschung, Bildung und Lehre Einzug finden, um das Bewusstsein für das österreichische Energiesystem zu schärfen.

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Das RESYS-Tool bietet sowohl graphisch als auch tabellarisch aufbereitete Aussagen zum IST- bzw. zum angestrebten SOLL-Zustand bezüglich des Energiesparens auf kommunaler sowie künftig auch auf regionaler Ebene an. Dabei fokussiert der Energiewenderechner auf die Abschätzung des Energiebedarfs und dessen stündlichen Verläufe für die Sektoren Wohnen, Gewerbe und Industrie, Infrastruktur und Mobilität. Darüber hinaus können Potenziale erneuerbarer Energieträger nach den erzielbaren Energieerträgen, deren Verläufen sowie den erforderlichen Investitionskosten bewertet werden. Gleichzeitig werden Energiebereitstellung und -bedarf unter Berücksichtigung vorhandener Speicher analysiert. Schließlich wertet das Tool mithilfe eines Benchmarkingsystems die Ergebnisse aus, zieht Vergleiche zu vergleichbaren Österreichwerten und fasst sie in anwenderInnengerechter Weise zusammen.

Methode

Der RESYS-Energiewenderechner besteht aus vier Teilbereichen, innerhalb derer toolrelevante Abfragen getätigt werden:

- Energiesimulation
- Potenzialermittlung erneuerbarer Energieträger
- Energieerträge und Verläufe ausgewählter Aufbringungstechnologien
- Vergleich von Energiebedarf und Aufbringung sowie Bewerten der Strategien

Zur Abschätzung des gegenwärtigen IST-Energiebedarfs werden Kennzahlen genutzt, die auf Basis empirischer, gemeindebezogener Daten abgeleitet wurden. Die stündlichen,

sektorspezifischen Verbrauchsprofile werden mittels Profilkfunktion berechnet, welche sowohl empirische Verläufe als auch klimatische Einflussgrößen berücksichtigt. Darüber hinaus wird durch den Einsatz und die gewichtete Überlagerung mehrerer Profile eine Simulation realitätsnaher Verläufe ermöglicht (in Anlehnung an z.B. die Gebäudesimulation nach OIB-RL6 bzw. ON_B8110).

Die Potenzialbewertung erneuerbarer Energieträger wird ausgehend vom theoretischen über das technische und ökonomische Potenzial ermittelt. Darauf aufbauend fließt in die Potenzialeinschätzung der Parameter „soziale Akzeptanz“ ein, um sich einem realisierbaren Potenzial anzunähern.

Die Energieerträge und Funktionsverläufe werden für jede Technologieform auf Basis einer Simulation berechnet, welche die technisch-physikalischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Anlagen, die Art und Weise des Anlagenbetriebs sowie die klimatischen Faktoren berücksichtigt. Schließlich werden Wechselwirkungen und kaskadische Zusammenhänge zwischen den Technologieformen in die Berechnungen aufgenommen.

In der abschließenden Bewertung von Energiebedarf und Aufbringung werden die Ergebnisse aus den vorherigen Kategorien verschnitten und als Ergebnis ausgegeben.

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

Da RESYS in vielen Bereichen überschreibbare Defaultwerte anbietet, lassen sich schnell Energieszenarien erstellen und adaptieren. Sollten detaillierte Informationen zum Energieverbrauch einer Gemeinde oder einer Region vorliegen, können diese mit entsprechendem Vorwissen in das Tool eingetragen werden. Zu den Eingabe- und Ausgabefeldern können Erläuterungstexte eingeblendet werden, welche die NutzerInnen bei der Toolanwendung unterstützen sollen.

Abbildbare Entscheidungssituationen

Die Ergebnisse des RESYS-Tools helfen bei Entscheidungen über lokale Energiestrategien. Das Tool unterstützt bei der Optimierung des richtigen Energiemixes, dem Ermitteln von Effizienz- und Suffizienzmaßnahmen und der Verwertungsstrategie der Biomasse, um den lokalen Energiebedarf möglichst gut zu decken. Darüber hinaus kann das Tool zur Abwägung verschiedener Szenarien, für Investitionsentscheidungen in neue Technologieformen sowie zur Entwicklung von Maßnahmen bezüglich der Förderung erneuerbarer Energie genutzt werden.

Zeitaufwand für die Anwendung

In Summe werden im Zuge einer IST-Analyse durch den Rechner über 200 Abfragen getätigt, von denen aber nur rund 10 zwingend durch die NutzerInnen zu beantworten sind. Die restlichen Eingaben werden als Defaultwerte vom Tool vorgegeben und können ggf. adaptiert werden. Zur Erhebung der tatsächlich benötigten Werte sind wenige Minuten zu veranschlagen. Sobald die erforderlichen Daten in das detaillierte Tool eingetragen wurden, gibt der Rechner nach etwa 20 Minuten erste Ergebnisse aus. In weiterer Folge ist der Zeitaufwand an die Anzahl der berechneten Szenarien gekoppelt.

Verfügbarkeit

Das Tool ist unter www.resys-tool.at online verfügbar. Es können verschiedene Lizenzen für Gemeinden und EnergieberaterInnen erworben werden.

EntwicklerInnen

Methodik und Tool wurden bzw. werden von einem kooperativen Forschungskonsortium entwickelt:

- akaryon: Koordination, Toolkonzept und -entwicklung, Modellierung
- Dr. Günter Wind: Verläufe, Aufbringungstechnologien
- Dr. Horst Lunzer: Energiebedarf
- energieautark: Modellierung, Daten, Anforderungen, Evaluation, BeraterInnenperspektive
- ecopolicy-Lab: Datengrundlagen
- Energieagentur der Regionen & Klimabündnis: Case Studies

entstanden im Projekt RESys – Energiewenderechner, gefördert durch die FFG, COIN-Programmlinie Kooperation und Netzwerke 4. Ausschreibung

Zusammenfassung der Toolanalyse RESYS

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Bewertung des IST-Energiebedarfs aller Sektoren einer Gemeinde sowie künftig auch von Regionen; Bewertung der IST-Energieerträge der installierten Anlagen erneuerbarer Energieträger
Planung	✓	Festlegung von Planungsparametern
Szenarien- und Vergleichsbildung	✓	Berechnung von SOLL-Energiebedarf und SOLL-Energieerträgen für Szenarien
Rating	✓	Benchmarking der Nutzung erneuerbarer Energieträger
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Ermittlung für relevante Sektoren einer Gemeinde bzw. in Zukunft auch von Region
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung von Energieerträgen, erforderlichen Energieinputs und Hilfsstrombedarf
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Mobilität bei der Ermittlung des IST-Energiebedarfs und der Planung von Zukunfts-Szenarien
Technische Infrastruktur	✓	Berechnung des Energiebedarfs der Infrastruktur (für Betrieb)
Soziale Infrastruktur		
Abfall	✓	Berücksichtigung von Abfall als Energieträger
Kosten	✓	Abschätzung der Investitionskosten in Aufbringungsanlagen
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	Kenntlichmachung des Anteils (nicht) erneuerbare Energie (in Zukunft auch Treibhausgase)
Zeithorizont	✓	Diverse, frei wählbare Zeithorizonte
Gesamtbewertung	✓	Ausgewiesene IST-Analyse und gebenchmarktes Endergebnis

Steckbrief Solarkataster Wien und Graz



Ziel der Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

Der Solarpotenzialkataster der Stadt Wien liefert Ergebnisse zum wärme- und stromgenerierenden Solarpotenzial. Dabei gibt das Tool folgende Werte aus:

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

Zusätzlich lassen sich die Karteninformationen zum Solarpotenzial mit anderen Karten wie beispielsweise jener zum Thema „Naturschutz-Schutzgebiete, Schutzobjekte“ verschneiden, wodurch neue Erkenntnisse für die Eignung von Solaranlagen gewonnen werden können. Nicht berücksichtigt werden Bestimmungen des Denkmalschutzes.



Übersichtskarte des Solarpotenzialkatasters
(eigene Bearbeitung in „Solarkataster Wien“)

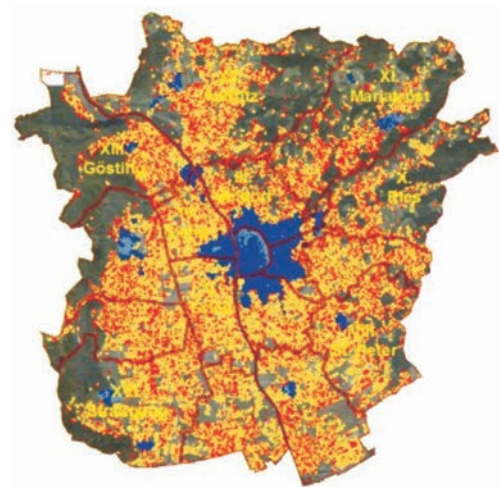
Der Solardachkataster der Stadt Graz hingegen beschränkt sich auf Informationen zur potenziell möglichen, solarthermischen Wärmegewinnung (siehe Abbildung unten rechts). Das hier zum Einsatz kommende Tool gibt dazu die Solarfläche in m² und die daraus generierbare Wärmemenge in kWh je Dachfläche aus.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

Methode

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

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

- Ausrichtung der Dachflächen
- Neigung der Dachflächen



Übersichtskarte des Solardachkatasters
(eigene Bearbeitung in „Solarkataster Graz“)

- Verschattung der Dachflächen (durch Vegetation, Gebäude, Aufbauten, Topographie, etc.)
- lokaler Globalstrahlungswert

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

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

durch Solarkollektoren als auch von Strom durch Photovoltaikanlagen.

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

frei verfügbar im Internet:

WIEN: www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung-geodaten/solar

GRAZ: <http://www.geoportal.graz.at/cms/ziel/5163127/DE/>

EntwicklerInnen

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

Zusammenfassung der Toolanalyse Solarkataster

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Bewertung von Gebäuden
Planung	✓	Abschätzung von Standortpotenzialen
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating		
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität		
Graue Energie		
Energiebedarf		
Erneuerbare Energieträger	✓	solares Potenzial für Wärme und Strom
Mobilität		
Technische Infrastruktur		
Soziale Infrastruktur		
Abfall		
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung		
Zeithorizont		
Gesamtbewertung		

Steckbrief TQB – Total Quality Building



Ziel des Tools

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

Erfasste Themenfelder

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

Erzielbare Ergebnisse

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

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

- Standort & Ausstattung
 - Infrastruktur
 - Standortsicherheit und Baulandqualität
 - Ausstattungsqualität
 - Barrierefreiheit
- Energie & Versorgung
 - Energiebedarf
 - Energieaufbringung

- Wasserbedarf und Wasserqualität
- Ressourceneffizienz
 - Vermeidung kritischer Stoffe
 - Regionalität, Recyclinganteil, Zertifizierte Produkte
 - Umwelteffizienz des Gesamtgebäudes
 - Entsorgung

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

Methode

Das TQB-Tool bedient sich einer Punktebewertung. Je mehr Punkte ein Gebäude erzielen kann, desto qualitativ hochwertiger ist das Objekt. Die NutzerInnen müssen dafür die jeweilige Hauptkategorie anklicken, um die dazugehörige Bewertung in den Unterkategorien durchführen zu können. Werden die benötigten Eingabefelder online ausgefüllt, vergibt das Tool je nach Datenlage Punkte, die anschließend je Unterkategorie und Hauptkategorie aufsummiert werden. Die Unterkategorien können dabei unterschiedlich viele Punkte erzielen, die fünf Hauptkategorien sind jedoch mit max. 200



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

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

Voraussetzung zur Anwendung und benötigte Informationen

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

Abbildbare Entscheidungssituationen

Mit dem TQB-Tool lassen sich unterschiedliche Gebäudetypen in Bezug auf „Standort & Ausstattung“, „Wirtschaft & technische Qualität“, „Energie & Versorgung“, „Gesundheit & Komfort“ sowie „Ressourceneffizienz“ prüfen. Das Tool kann dabei sowohl für Bestand als auch für Neubauten einge-

setzt werden. Die vom Tool errechneten Punkte werden anschließend ausgegeben und skizzieren die Qualität eines Gebäudes. Ein Vergleich mit bereits bestehenden und getesteten Objekten ist durch das Tool nicht vorgesehen, was die Ergebnisinterpretation erschwert. Ebenso bietet das Tool in der Testversion nicht die Möglichkeit, die erzielten Ergebnisse abzuspeichern, was den Arbeitsfluss erschwert.

Zeitaufwand für die Anwendung

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

Verfügbarkeit

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

EntwicklerInnen

- ÖGNB - Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

Zusammenfassung der Toolanalyse TQB

Einsatzmöglichkeiten		
Bestandsanalyse	✓	Bewertung von Bestandsbauten
Planung	✓	Bewertung von geplanten Gebäuden
Szenarien- und Vergleichsbildung		
Rating	✓	über Qualitätspunkte
Erzielbare Ergebnisse		
Bebauung und Standortqualität	✓	im Punkt Standort und Ausstattung
Graue Energie		
Energiebedarf	✓	Berücksichtigung des Energiebedarfs
Erneuerbare Energieträger	✓	Berücksichtigung erneuerbarer Energieträger
Mobilität	✓	Berücksichtigung von Stellplatzangebot und Öffentlichem Verkehr
Technische Infrastruktur	✓	im Rahmen der Ausstattungsqualität
Soziale Infrastruktur	✓	Qualität der Nahversorgung und sozialen Infrastruktur
Abfall	✓	Recycling von Gebäudematerialien
Kosten		
Sozioökonomische Bewertung		
Umweltbewertung	✓	ökologische Bewertung fließt in die Gesamtpunkteausgabe mit ein
Zeithorizont		
Gesamtbewertung	✓	Punkte werden aufsummiert und alle Bereiche zu einem Ergebnis zusammengefasst



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**

bmlfuwgv.at

FÜR EIN LEBENSWERTES ÖSTERREICH.

UNSER ZIEL ist ein lebenswertes Österreich in einem starken Europa: mit reiner Luft, sauberem Wasser, einer vielfältigen Natur sowie sicheren, qualitativ hochwertigen und leistbaren Lebensmitteln. Dafür schaffen wir die bestmöglichen Voraussetzungen.

WIR ARBEITEN für sichere Lebensgrundlagen, eine nachhaltige Lebensart und verlässlichen Lebensschutz.



**MINISTERIUM
FÜR EIN
LEBENSWERTES
ÖSTERREICH**