

Wien als Vorbild

Dr. Wolfgang Loibl verfügt über 30 Jahre an Erfahrung als Spatial Analyst, Modeller sowie Stadt- und Regionalplaner. Er ist leitender Wissenschaftler und thematischer Koordinator für den Forschungsbereich Smart Cities beim AIT Energy Department.

„Einmalig ist in Wien die Ausweisung von geförderten Projekten sowie deren Abfrage in einer interaktiven Karte.“

Welchen Nutzen zieht die Forschung aus den offenen Daten?

Der Nutzen hängt von der Fragestellung ab: Für Fragestellungen, welche die gesamte Stadt betreffen, stehen nun Datensätze zur Verfügung, die einen generellen Überblick über Struktur und Dynamik des Energieverbrauchs erlauben. Für räumlich differenzierte Betrachtungen im Energiekontext – etwa für Energieraumplanung – sind hingegen bisher nur wenige OGD-Datensätze relevant: die Mehrzweckkarte als Vektordatensatz als generelle Planungsgrundlage sowie die räumlich erfassten erneuerbaren Energiepotenziale, z. B. die Karten für die thermische Grundwassernutzung, Erdwärmesonden- und das Windpotenzial. Letztere können langfristig eine wertvolle Quelle sein, wenn die verfügbaren Informationen für den Einsatz erneuerbarer Energie für Einzelobjekte als Planungsgrundlage eingesetzt werden können.

Wie steht Wien im Vergleich zu anderen Städten, die sich ebenfalls mit der Darstellung und Analyse energetischer Kennwerte im urbanen Raum auseinandersetzen, da?

Wien gehört, was Open-Data-Bereitstellung betrifft, zu den Vorreitern. Knapp 300 Datensätze stehen frei zur Verfügung. Das sind allerdings nicht nur georeferenzierte Datensätze. Interessant für Energieraumplanung sind vor allem die Geodaten, die mit anderen räumlichen und thematischen Datensätzen verknüpft werden können. Davon gibt es,

wie erwähnt, die Potenzialkarten zu erneuerbaren Energiequellen (Geothermie, Wind, Solarenergie) sowie Karten zur Lage der geförderten Anlagen (energieeffiziente Gebäude, Photovoltaik, Solarthermie).

Gibt es Anwendungen, die in Wien einmalig sind?

Einmalig ist die verortete Ausweisung von geförderten Projekten zur Gewinnung erneuerbarer Energie als Open Data sowie deren Abfrage in einer interaktiven Karte. Der Nutzen dieser Datensätze liegt in der bereitgestellten Information über die einzelnen Objekte sowie deren Zahl und Verteilung über die Stadt.

Was kann auf den vorhandenen Daten noch aufgebaut werden?

Auf den vorhandenen energiebezogenen Daten kann in Bezug auf eine feinere räumliche Auflösung hinsichtlich Raum und Zeit aufgebaut werden. Weitere Datenkategorien, die integriert werden könnten und sollten, betreffen die Energienetze – Iso die georeferenzierte Abbildung des Netzes nach Energieträgern mit Metadaten (Anschlüsse, Leitungseigenschaft, Leitungskapazität usw.).

Grundsätzlich können – über Proxydaten wie Gebäudealter und Geschossflächen kleinräumige Verbrauchsindikatoren generiert werden. Aber das sind nur Schätzungen. Man erhält dabei einen Eindruck von der räumlichen Verteilung etwa des Heizenergie-Verbrauchs sowie des Sanierungsbedarfs. Für Gebäude- oder Baublockscharfe Aussagen wären die „echten“ Daten – also der tatsächliche Energieverbrauch wie – in New York oder Amsterdam – wichtig.

Nützlich wären etwa Informationen zur Sozialstruktur (Stichwort Energiearmut) oder aber auch zu Gebäuden, z. B. Baujahr, Nutzungstyp, Energieeffizienz, Eigentumsverhältnisse (Privatbesitz, Genossenschaft, Gemeinde). Hierbei ist natürlich eine entsprechende Anonymisierung zu gewährleisten. ▀



für Metropolen

Johannes Gruber ist seit 2003 in der Raumplanung und Raumordnung tätig und Geschäftsführer des Planungsbüros conGRUent. Verkehrsplanung, Umweltplanung sowie Geographische Informationssysteme zählen zu seinen Betätigungsschwerpunkten.

Wie können die offenen Daten und Energiekarten die Energieplanung unterstützen?

Durch die öffentlich zugänglichen Energiedaten und Potenzialkarten werden Häuslbauer und Techniker bei ihrer Informationsgewinnung zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen (Solarpotenzial, Erdwärmepotenzial, Windpotenzial) unterstützt. Diese flächendeckend für Wien abrufbaren Daten werden kontinuierlich weiterentwickelt und ihre Auflösung verbessert. Auch für die Forschung und Lehre sind gut dokumentierte, leicht verfügbare, verlässlich gewartete Daten von hohem Wert. Durch die gesammelte Bereitstellung der Daten und Geodaten kann das Thema Energieraumplanung in wesentlich besserem Ausmaß bearbeitet werden. Auf Grund der Verfügbarmachung der Daten über viele verschiedene Formate einschließlich Webmap Services wird die Erstellung interaktiver Karten im Internet unterstützt und der Aufwand der Datenwartung verringert. Dies kann insbesondere für Start-ups neue Geschäftsfelder erschließen und die gewinnbringende Nutzung der Daten ermöglichen. Für die Verwaltung erleichtern öffentlich verfügbare Daten die Datenrecherche in den eigenen Tätigkeitsfeldern sowie den Austausch der Daten zwischen den Abteilungen, da sämtliche Daten gesammelt mit einer genauen Beschreibung und einheitlichen Lizenzierung verfügbar sind. Durch diese Vereinfachungen werden die Energiedaten besser in Planungen integrierbar.

Ist die Methodik, die in Wien zum Einsatz kam, auch für andere Regionen in Österreich umsetzbar?

Auf alle Fälle! Die strukturelle und ablauforientierte Überarbeitung und Veröffentlichung der

Energiedaten via dem Online-Stadtplan der Stadt Wien, dem Open-Government-Data-Portal sowie dem INSPIRE-Portal (Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft) in einem koordinierten Prozess ermöglichte die Nutzung von Synergieeffekten und damit die Einsparung von Bearbeitungszeit und Kosten. Auch wurde die Ablagestruktur und Auswertung von Energiedaten mittels der Erstellung einer Energiedatenbank wesentlich optimiert und die Nutzbarkeit der Daten vereinfacht. Die Erstellung des erst kürzlich erschienenen Energieberichts der MA 20 wurde bereits durch die Energiedatenbank unterstützt. Zudem sind sämtliche veröffentlichte Energiedaten mittels Metadatenbeschreibungen und Webseiten genau und verständlich erläutert, wodurch die Nachvollziehbarkeit und Verständlichkeit des gesamten Veröffentlichungsprozesses gesichert wird.

Welche Weiterentwicklung ist noch denkbar?

In weiterer Folge wäre eine tiefergehende Interpretation und Illustration der bereits vorhandenen Daten interessant. So könnte z.B. eine Darstellung der chronologischen Entwicklung der Energieproduktion spannend sein. Hiermit könnten die Einflüsse von politischen Instrumenten (Förderungen etc.) auf den Energiemarkt gut erfasst und illustriert werden.

Zurzeit wurde der Fokus in der Veröffentlichung der Energiedaten auf die Energieerzeugung gelegt. In weiterer Folge könnte dieser durch verortete Verbraucherdaten ergänzt und damit die Möglichkeit geschaffen werden, weitergehende Einsparpotenziale zu erkennen. Auch in der Öffentlichkeitsarbeit können die Energiedaten noch über den Weg von mobilen Services zur Bewusstseinsbildung und Promotion erneuerbarer Energieformen eingesetzt werden. ▽

300

Knapp 300 Datensätze stehen den Interessierten zur Verfügung.

„Wien gehört, was die Open-Data-Bereitstellung betrifft, zu den internationalen Vorreitern.“

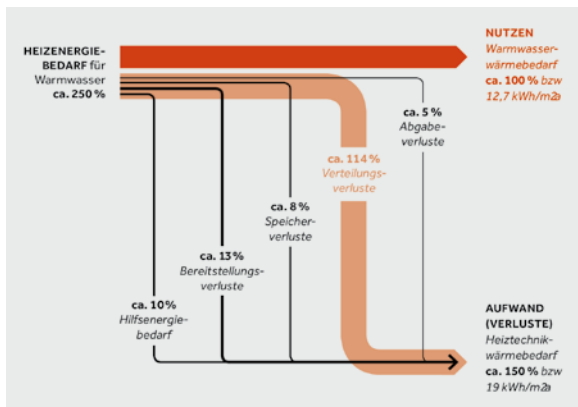


Nichts für Warmduscher

Die Warmwasserbereitung stellt im mehrgeschossigen Wohnbau ein signifikantes Einsparpotenzial dar. Ein neuer Technologieleitfaden zeigt Warmwassersysteme, die am Besten funktionieren.

Warmwassersysteme haben einen großen Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes. Um geeignete energieeffiziente Lösungen zu finden, müssen bereits bei der Planung Überlegungen dazu angestellt werden. Um das Thema in den Fokus zu rücken, hat die MA 20 einen Technologieleitfaden erstellt. Anfang des nächsten Jahres wird er publiziert. Im Leitfaden werden unterschiedliche Warmwassersysteme am Markt beleuchtet, welche Systeme am Markt sind. Zudem zeigt er energieeffiziente Lösungen und damit verbundene Einsparpotenziale auf.

Übersicht der Verluste:
Warmwasserbereitung im Heizungskeller.
Quelle: Technologieleitfaden Warmwassersysteme MA 20



Insbesondere soll er bei der Auswahl von Warmwassersystemen unterstützen und als Entscheidungshilfe dienen. Rund 1/4 des österreichischen Endenergieverbrauches entfällt auf den Sektor Haushalte, wobei rund 70 % davon den Bereichen Raumwärme

und Warmwasser zuzurechnen sind (Statistik Austria, 2013). Gegenwärtig übersteigen die Aufwendungen für Heizung noch bei Weitem jene für Warmwasser. Bei einem Passiv- bzw. Niedrigstenergiehaus übertreffen bereits heute die Aufwendungen für Warmwasserbereitung jene für Heizung. Auch bei zu sanierenden Gebäuden schiebt sich die Frage der effizienten Warmwasserbereitung immer mehr in den Fokus der Überlegungen.

Wellness im Badezimmer

Nach wie vor steht bei der Warmwasserversorgung von Mehrfamilienhäusern hoher Komfort an erster Stelle. Sowohl wassersparende Armaturen als auch „effizientes NutzerInnenverhalten“ („Duschen statt Baden“) sind zwar meist bekannt, stehen allerdings oft im Widerspruch zu spontanen Bedürfnissen sowie zum Trend „Wellness im eigenen Badezimmer“. Hier gilt es durch vorausschauende Planung und optimierte Betriebsführung dennoch einen Beitrag zur nachhaltigen Energieversorgung zu leisten. Bei jedem Versuch der energetischen Optimierung der Warmwasserbereitung ist eine Gesamtsicht auf die Bereiche Wärmebereitstellung, -verteilung und Wärmenutzung erforderlich. Eine pauschale Aussage über „das beste“ System gibt es jedoch nicht, da dies von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und vom Betrieb bzw. NutzerInnenverhalten abhängt. Insgesamt ist es erforderlich, die Effizienz der Warmwasserbereitung zusammen mit jener der Gebäudeheizung zu betrachten. ▽

Systemarten: Vor- und Nachteile im Schnellcheck

Zentrale Versorgung (4-Leiter-System)

Die Warmwasserbereitung erfolgt zentral, z. B. im Keller. Es führen jeweils zwei Leitungspaare (Vor- und Rücklauf) für Heizung und Warmwasser getrennt in jede Wohnung.

- + Einbindung von Erneuerbaren einfach und effizient möglich
- + Hohe Bereitstellungsverluste (Reduktion durch intelligente Technologieauswahl)
- Verteilverluste hoch
- Leitungslängen müssen optimiert, Verteilungen gut gedämmt werden

Dezentrale Versorgung (2-Leiter-System)

Bedeutet Warmwasserbereitung am Ort des Bedarfes. In den meisten Fällen kommen als dezentrale Varianten Strom- oder Gasdurchlauferhitzer oder Warmwasserboiler zur Anwendung.

- + Leitungsverluste sind minimal
- + Verteilverluste gering
- Platzbedarf für die Haustechnik in der Wohnung
- Einsatz von erneuerbaren Energien nur schwer möglich

Mischform Wohnungsstationen

(2-Leiter-System mit Wohnungsstationen) Die Wohnungsstationen sind eine Mischform aus zentraler und dezentraler Versorgung. Die Wärmebereitstellung erfolgt zentral, die Warmwasserbereitung jedoch dezentral auf Wohnungsebene.

- + Kostenvorteile durch zentrale Wartung und zentralen Brennstoffeinkauf
- Zusätzliche Kosten für Wohnungsstationen
- Komforteinbußen bei gleichzeitiger Wasserentnahme an verschiedenen Zapfstellen in der Wohnung

Durch die Blume

Manchmal bringt es nichts, lange zu erklären. Die MA 20 sagt es deshalb seit Mai durch die Blume: Solarenergie in Städten hat großes Potenzial – auch auf Dächern oder öffentlichen Plätzen. Dafür sollen Wiens BürgerInnen mit einer Solarblume am neuen Judith-Deutsch-Steg sensibilisiert werden.



Aufmerksamkeitsstark: Bei der Eröffnung des Judith-Deutsch-Stegs staunten die BesucherInnen nicht schlecht, als sich die Solarblume entfaltete.

Wäre es nicht wunderbar, wenn jede Stadtbewohnerin bzw. jeder Stadtbewohner auf dem eigenen Dach oder im Garten genau die Menge an sauberem Strom erzeugen könnte, die sie oder er selbst verbraucht? Genau diese Frage stellte sich auch der Hersteller der Solarblume. Die neuartige Konstruktion lässt sich wie ein normales Haushaltsgerät anschließen und kann Strom für einen durchschnittlichen mitteleuropäischen Haushalt erzeugen. Im Schnitt sind es ca. 4.000 kWh pro Jahr bei einem Eigennutzungsgrad um 60 % (Zum Vergleich: Vergleichbare Aufdachanlagen kommen im Mittel auf 30 %.)

Die Natur als Vorbild

Möglich wird das durch einige Kniffe, die sich die Konstrukteure bei der Natur abgeschaut haben. So entfalten sich die PV-Panele bei den ersten Sonnenstrahlen und richten sich dann laufend exakt an Sonnenstand und Sonnenlauf aus. Dabei sorgt die gute

Hinterlüftung der PV-Blätter für die Kühlung und dadurch für einen besseren Wirkungsgrad. Schmutz und Schnee werden durch den speziellen Schließmechanismus beseitigt. „Natürlich kann mit der gewonnenen Energie kein Stadtteil versorgt werden“, meint Eva Dvorak vom Fachbereich Erneuerbare Energien der MA 20 anlässlich der Inbetriebnahme am Judith-Deutsch-Steg. „Aber die kleine Anlage soll den BürgerInnen zeigen, was möglich ist. Wir haben schon heute auf den Dächern der Stadt zahlreiche Solaranlagen installiert, die wertvolle Energie ins Netz einspeisen. Wir hoffen, dass sich durch konkrete Beispiele wie die Solarblume noch mehr BürgerInnen davon überzeugen lassen, sich selbst aktiv am Ausbau der Solarenergie zu beteiligen.“

Erneuerbare auf dem Vormarsch

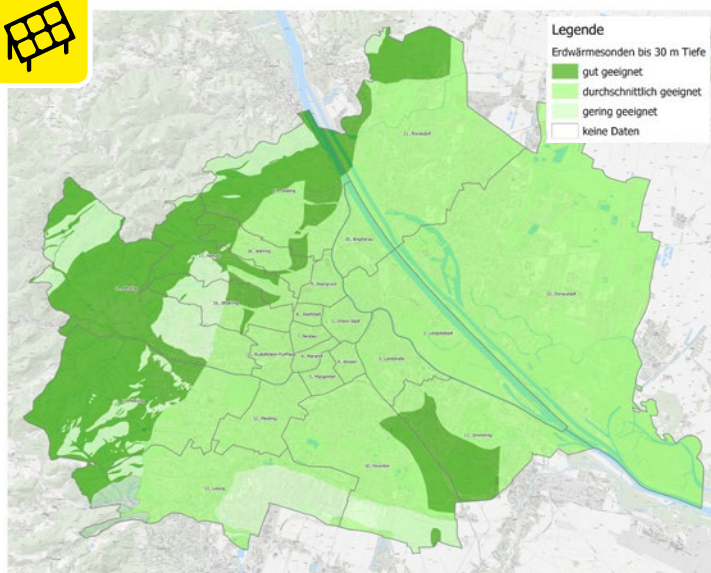
Bei der Inbetriebnahme der Solarblume im Rahmen der Eröffnung des Judith-Deutsch-Stegs zeigten sich auch viele Anrainerinnen und Anrainer von dem Leuchtturmprojekt überzeugt: „Die Anlage ist ein aufmerksamkeitsstarkes Symbol dafür, dass die Erneuerbaren in Wien auf dem Vormarsch sind. Jeder, der auf dem Steg unterwegs ist, kann sich selbst davon überzeugen, wie faszinierend die Nutzung der Sonne als Energielieferant ist“, so Eva Dvorak. ▽

4.000
kWh

Strom erzeugt die Solarblume jährlich. Genug, um einen mitteleuropäischen Haushalt zu versorgen.

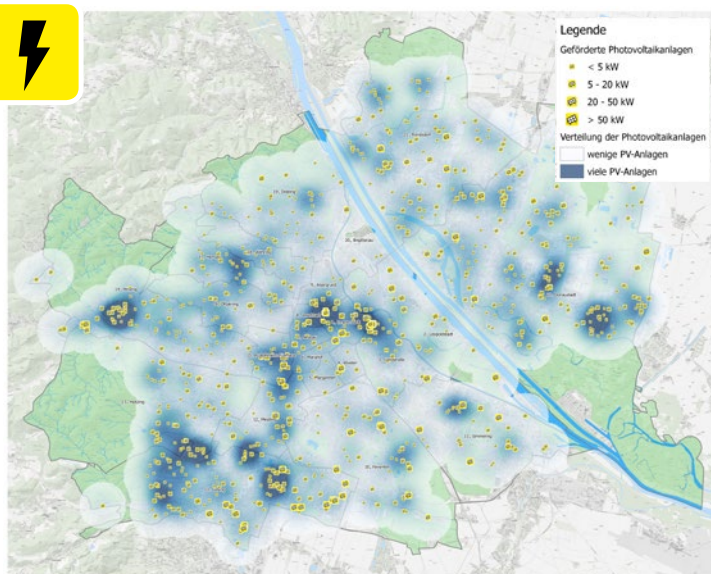
DIE FAKTEN:

Einsatzbereich:
Dächer und Gärten
Leistung:
2,31 kWp
Features:
Smart Tracking,
smart cooling,
smart cleaning



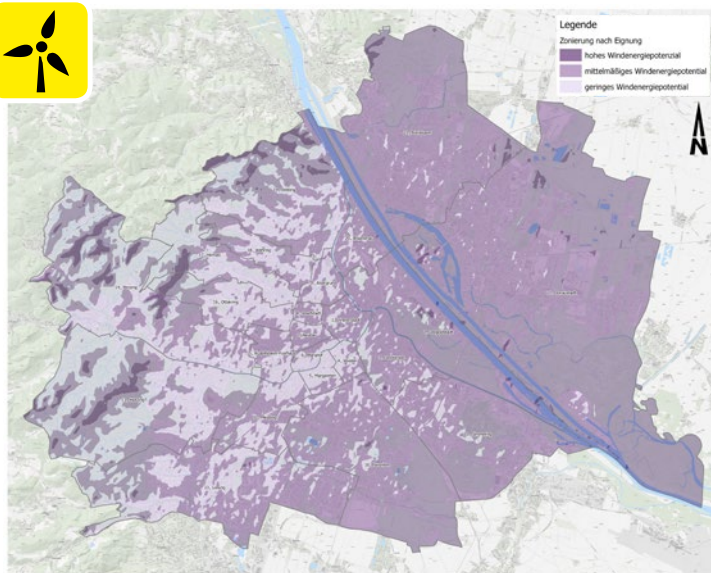
Erdwärmepotenzialkataster (Erdwärmesonden)

In dieser Karte sind die Potenziale zur Nutzung von Erdwärmesonden abgebildet. Zu sehen ist die Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes, ausgedrückt durch die physikalische Größe (W/m/K). Dabei lassen sich drei unterschiedliche Tiefenintervalle abfragen: 30 Meter, 100 Meter und 200 Meter. Die prognostizierte gemittelte Wärmeleitfähigkeit wird in drei Abstufungen ausgewiesen: gering (kleiner als 1,6 W/m/K), durchschnittlich (zwischen 1,6 und 1,9 W/m/K) und gut (größer als 1,9 W/m/K).



Energieerzeugung Photovoltaik Anlagen

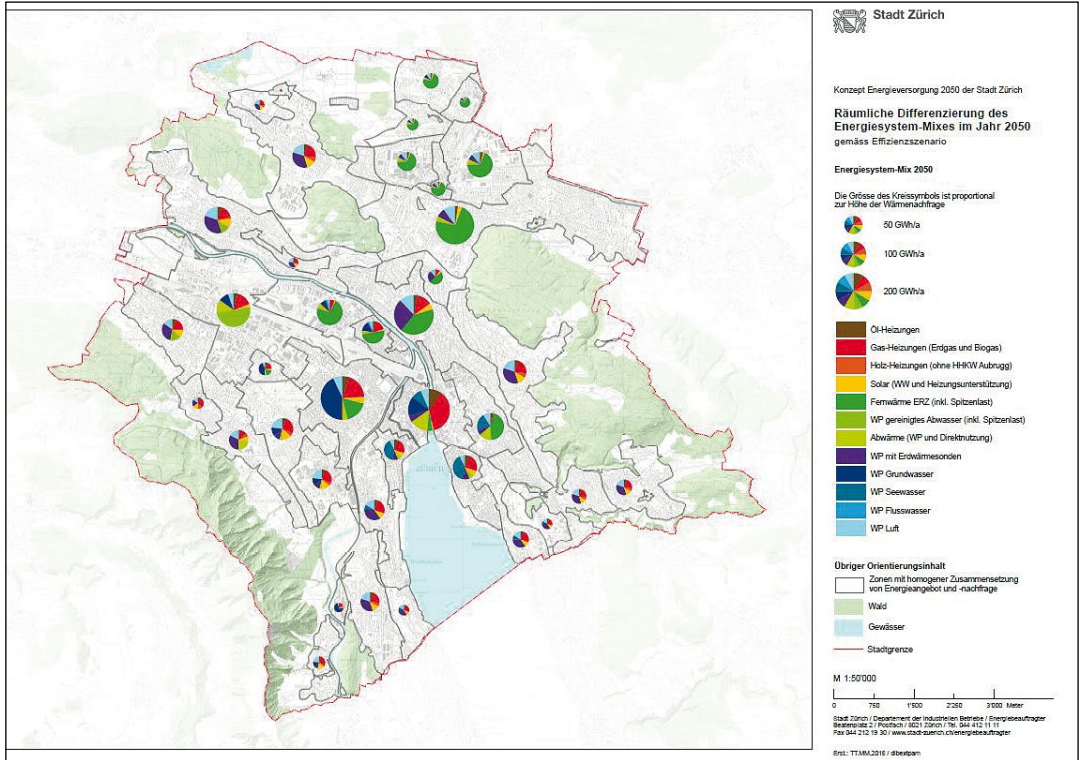
Die Karte zeigt die Verteilung sämtlicher im Rahmen der Ökostromförderung geförderter Photovoltaik-Anlagen im Stadtgebiet. Die Leistungsfähigkeit und das Errichtungsdatum der Anlage lassen sich abfragen. Innovative Projekte wie die BürgerInnen-Solkraftwerke haben ebenso ihren Platz in dieser Kartenansicht wie Anlagen auf Wohnhäusern oder Büros. Aus der Karte wird ersichtlich, wo sich in Wien viele oder wenige Photovoltaik-Anlagen befinden.



Windpotenzialkataster

Die Karte zeigt die Bewertung des Windenergiepotenzials für den Betrieb von Kleinwindkraftanlagen für eine Höhe von 10 Metern über der mittleren Gebäudehöhe bzw. über Grund für größere Gebiete ohne Bebauung (Modell-Topographie). Das Potenzial wird anhand der jährlichen Windgeschwindigkeit in drei Klassen ausgewiesen: gut (über 4 m/s), mittelmäßiges Potenzial (zwischen 2,5 m/s bis 4 m/s) und geringes Potenzial (unter 2,5 m/s).

In den GIS-Karten der Stadt Zürich kann beispielsweise der Energiemix nach Region abgefragt werden:
www.awel.zh.ch



Die 2.000-Watt-Gesellschaft:

- Reduktion auf 2.000 Watt Dauerleistung pro EinwohnerInnen
- Reduktion des CO₂-Ausstoßes auf 1 t pro Einwohner und Jahr (bis 2050)
- Energieeffizienz und erneuerbare Energiequellen fördern
- Verzicht auf neue Beteiligungen und Bezugsrechte an Kernenergieanlagen

» sowie Bürgerinnen und Bürger können mit den angebotenen Daten selbst neue Anwendungen und Dienste erstellen. Wissenschaft und Forschung profitieren ebenfalls vom vereinfachten Datenaustausch. Ein wesentliches Ziel ist, nicht nur die lokale Energieplanung, sondern auch Entwickler, mit den vorhandenen Daten zu unterstützen. Das umfassende Kartenmaterial steht allen Interessierten kostenlos auf www.wien.gv.at/umweltgut/public/ zur Verfügung. Neben der Einbindung in den Stadtplan sind zahlreiche energierelevante Datensätze wie Energiebilanzen, Daten zur Energieerzeugung und die kartographische Darstellung unterschiedlicher Energiepotenziale abrufbar.

Zusatznutzen für alle

Die Energiedaten sind einerseits für die Forschung und die Entwicklung und andererseits für Planerinnen und Planer von Gebäuden und Stadtentwicklungsgebieten von Bedeutung. „Mit der Erhebung der Potenziale von alternativen Energiequellen verfügen wir über wichtiges Wissen, um nachhaltige Energielösungen zu entwickeln“, erklärt Stefan Geier, Fachbereich Energieraumplanung bei der MA 20. „Das ist auch hilfreich für Energieversorgungskonzepte, die dadurch optimal an den jeweiligen Standort angepasst werden können“, so Geier in Bezug auf zukünftige Energieprojekte. Auch für alle Wienerinnen und Wiener bietet der neue Themenstadtplan „Energie“ interessante

Informationen. Die Karte zeigt zusätzlich an, welche Anlagen die Stadt durch erneuerbare Energien versorgt und welche Energiepotenziale auf dem eigenen Grundstück vorhanden sind. Zusätzlich können sich Interessierte Vorzeigeprojekte ansehen und Standorte von Energieerzeugungsanlagen abrufen. Mit den benutzerfreundlich gestalteten Energiekarten im Onine-Stadtplan können sich auch Laien informieren. Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt können beispielsweise das Potenzial für erneuerbare Energieformen am eigenen Grundstück abfragen. Das kann als eine Basisinformation und Ausgangslage für eine konkrete Planung dienen.

Weltweiter Vorreiter

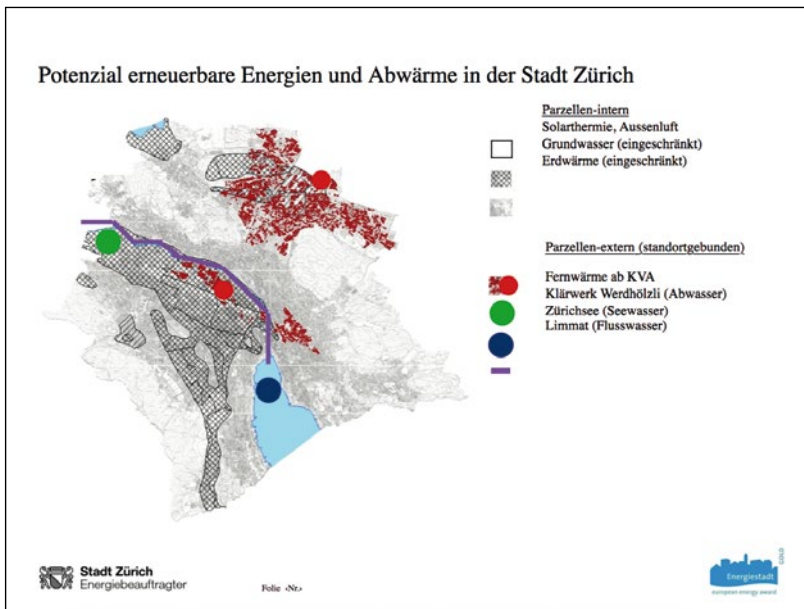
International gibt es bereits einige Städte, welche sich mit dem Thema Energieraumplanung sowie mit der Darstellung und Analyse energetischer Kennwerte im urbanen Raum auseinandergesetzt haben. Nicht alle Städte bieten dabei, wie Wien, eine Online-Interaktion mit diesen Daten für Anwenderinnen und Anwender an. Ein Feature, durch das sich Wien als Vorreiter behaupten kann. In **Boston** wurde ein stadtweiter Dachflächen-Solarpotenzialkataster berechnet, der die Grundlage für die Beplanung von Dachflächen für Photovoltaik bietet. Unterstützt wird dieses Projekt durch ein interaktives Online-Tool. Auch in **London** setzt man auf interaktives Kartenmaterial die „London

Heat Map“, welche der Bevölkerung energierelevante Daten zur Verfügung stellt. Einsicht kann hier auf alle Daten zu Energiebedarf und -produktion sowie zum Leitungssystem genommen werden. Der Grund, eine interaktive Karte zur Verfügung zu stellen, ist, die lokale Verwaltung als auch die Entwicklerinnen und Entwickler bei der Energieplanung zu unterstützen und dadurch eine dezentralisierte Energieversorgung zu erreichen. **Amsterdam** hofft durch den „Energy Atlas“ auf einen Bewusstseinsbildungseffekt. Neben Verbrauchsdaten von Gas und Strom werden hier auch Daten zu Potenzialen nachhaltiger Energieerzeugung und zur Infrastruktur zur Verfügung gestellt. In **New York** ging man noch einen Schritt weiter. Im Rahmen einer Studie wurde eine Energieverbrauchs-karte „NYC energy usage map“ erstellt, anhand derer der geschätzte Energiebedarf in den Bereichen Heizwärme, Kühlung, Elektrizität und Warmwasser für jedes Gebäude abgelesen werden kann. Expertinnen und Experten erklären, dass das Informationsdefizit in diesem Bereich sehr hoch ist und dass Bürgerinnen und Bürger dadurch zur Diskussion über Energieeinsparung und -effizienz angeregt werden sollen. Diese unterschiedlichen Projekte wenden sich auch an unterschiedliche Zielgruppen. Jedoch haben alle ein ähnliches Ziel: die Bewusstseinsbildung sowie die Aktivierung von verschiedenen Akteurinnen und Akteuren.



„Ein großer Schritt ist getan, um Energieplanung noch offener und transparenter zu machen.“

Stefan Geier, Fachbereich Energieraumplanung in der MA 20



Auch Zürich setzt auf interaktives Kartenmaterial, das für alle BewohnerInnen frei zur Verfügung steht.

Energiekarten im Wiener Online-Stadtplan

Seit Kurzem ist im Wiener Umweltgut im Online-Stadtplan der neue Themenschwerpunkt „Energie“ eingebunden. Die Energiekarten zeigen das Potenzial von Sonnenenergie, Windkraft, Grundwasser und Geothermie im Wiener Stadtgebiet. Dadurch lässt sich das Energiepotenzial am eigenen Grundstück abfragen. Zusätzlich können Standorte von Energieerzeugungsanlagen (erneuerbare & konventionelle Kraftwerke) und innovativen Vorzeigeprojekten (z. B. Plusenergiehäuser) abgerufen werden. Der Themenstadtplan „Energie“ ist unter folgender Adresse abrufbar:

➡ www.wien.gv.at/umweltgut/public

Datenschutz Im Zuge der 20. OGD-Plattform am 24. September 2015 wurden Energiebilanzen, Daten zur Energieerzeugung und die kartographische Darstellung unterschiedlicher Energiepotenziale der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Der Datenschutz ist im Zusammenhang mit der Veröffentlichung von Daten via OGD-Portal von essenzieller Bedeutung. Es werden keine personenbezogenen oder sicherheitsrelevanten Daten veröffentlicht.

GIS-Anwendungen im Städtevergleich

Anwendungsgebiete	Boston	New York	Zürich	Amsterdam	Wien
Geothermieanalyse			✓	✓	✓
Wärmebedarfsanalyse		✓	✓		✓
Netz-Implementierung (alle leitungsgebundenen Netze)			✓	✓	
Typenbildung (Dichte und Energiebedarf)			✓		
Solarpotenzialanalyse	✓			✓	✓
Mobilität				✓	
Strombedarf		✓		✓	✓
Windkraftwerk: Potenzial und Ist-Zustand			✓	✓	✓
Energieausweisklassen				✓	
Sozioökonomische Bestandserhebung, akt. Energiebedarf/Potenzial			✓		