

UMWELT UND PLANUNG



Univ.-Prof. Arch. DI Dr.
Martin Treberspurg, BOKU Wien
Initiator der Serie „Umwelt und
Planung“

GUGLE – EIN SMARTES STADTQUARTIERMODELL FÜR DEN GEBÄUDEBESTAND IN WIEN

Europäische Klimaschutzziele

Um für die nächsten Generationen eine zukunftssichere Entwicklung zu garantieren, haben sich die Länder der EU einvernehmlich den Ausstieg aus der fossilen Energie als wichtigstes Ziel gesetzt. Nach dem renommierten US-Ökonom Jeremy Rifkin, ist die EU trotz Finanzkrisen der letzten Jahre aufgrund ihres Bildungsniveaus, ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und ihres Wohlstandes die einzige globale Region, in der dieser Umstieg zuerst möglich ist.

In der EU wurden zur Erreichung dieser Zielsetzungen, beginnend im Jahr 2000 mit dem Europäischen Programm für den Klimaschutz (ECCP), auf politischer Ebene Beschlüsse gefasst. Dazu zählen die EU-Kernziele bis 2020 (• Senkung der Treibhausgasemissionen gegenüber dem Niveau von 1990 um 20 %, • Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien auf 20 %, • Steigerung der Energieeffizienz um 20 %) und die „Roadmap 2050“ („Dekarbonisierung“ der europäischen Wirtschaft durch die Senkung des Treibhausgasausstoßes um mind. 80 % gegenüber 1990). Die vier primären Beweggründe der EU-Nationen, sich geschlossen für diese Zielsetzungen zu engagieren sind (1) Sicherheit ohne Abhängigkeit von fossilen Energieimporten, (2) Verhindern von Energiearmut durch Verknappung fossiler Energie, (3) Senkung von CO₂-Emissionen aus Klimaschutzgründen, (4) die Vision, Europa als globale Leitwirtschaft auf dem Sektor der Umwelttechnologien und Erneuerbaren Energien zu etablieren.

Smart Cities

In einem Jahrzehnt werden rund zwei Drittel der Weltbevölkerung in Städten leben. Nur ökologisch funktionierende Städte bieten jedoch die Chance, natürliche Landschaften zu erhalten und gleichzeitig die Lebensbedingungen der Bevölkerung zu sichern (1). Dies ist der Hintergrund von „Smart City“ Initiativen, welche das Ziel verfolgen Städte, als potenziell energieeffizienteste Wohnräume, in Zukunft lebenswerter und attraktiver zu gestalten. Zu den wichtigsten Werkzeugen smarter Stadtentwicklungsmodelle zählen: ambitionierte Sanierungen des Gebäudebestands, die Schaffung neuer Wohnquartiere mit höchster Energieeffizienz, der Umstieg von fossilen Energieträgern auf Erneuerbare Energien und die Entwicklung intelligenter Verkehrslösungen.

Nationale und EU-Initiativen auf dem Weg zu Smart Cities

Im Jahr 2010 wurde von der EU zur Erreichung der o.a. Kernziele der sogenannte „Strategic Energy Technology Plan“ („SET-Plan“) initiiert, der als Steuerungsinstrument für die strategische Zusammenarbeit europäischer Na-

tionen auf dem Weg zur grundlegenden Umwandlung des Energiesystems zu sehen ist. Kernthemen sind die Etablierung kohlenstoffarmer neuer Technologien in Europa, sowie die Forcierung von Erneuerbaren Energien. Aktuell werden im 7. EU-Rahmenprogramm (FP7) der Europäischen Kommission innovative Projekte aus nachhaltigen Energieentwicklungen gefördert. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Smart City Initiative, für die ein Kofinanzierungsvolumen von 11 Milliarden Euro vorgesehen ist.

In Österreich wurde die Initiative „Smart Energy Demo – FIT for SET“ des Klima- und Energiefonds ausgeschrieben, welche die Gründung österreichischer Smart City Initiativen fördert. Städte, Unternehmen und Forschungseinrichtungen werden dabei auf ihrem Weg zu smarten Stadtentwicklungsprojekten unterstützt. Das Programm stieß bereits während der Aufbauphase im ersten Call (März 2011) auf reges Interesse: Insgesamt wurden 20 Projekte aus acht Bundesländern gefördert, unter anderem auch das Forschungsprojekt GUGLE (Green Urban Gate towards Leadership in sustainable Energy).

Wien ist im internationalen „Smart City Ranking“ (2) führend. Bei der nationalen Ausschreibung „FIT for SET“ waren bisher drei Einreichungen aus Wien erfolgreich. Mit dem Schwerpunkt energieeffiziente Gebäudesanierung wurde das Projekt GUGLE unter der Leitung der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU Wien) ausgewählt. Ein weiteres dieser Projekte, „smart city Wien“, wurde in der letzten wettbewerb-Ausgabe vorgestellt (siehe Heft 304).

Ein besonderer Erfolg ist jedoch, dass 2012 die österreichische Hauptstadt auch auf europäischer Ebene mit zwei Projekteinreichungen zu Vertragsverhandlungen eingeladen wurde: das Projekt „TRANSFORM“ (aufbauend auf dem Projekt „Smart City Wien“) und das Projekt EU-GUGLE (Folgeprojekt von GUGLE).

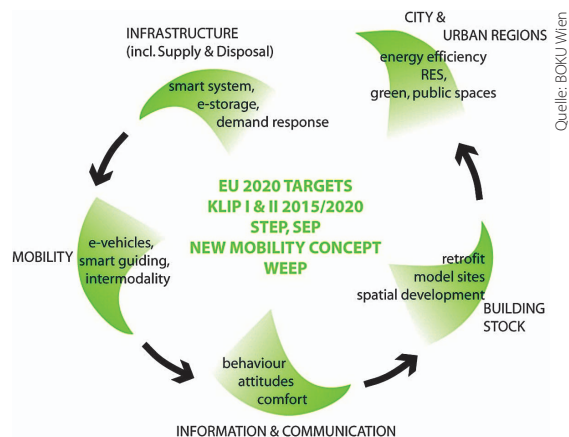


Abbildung 1: GUGLE Maßnahmenkatalog gemäß übergeordneter energiepolitischer Ziele

GUGLE – Green Urban Gate towards Leadership in sustainable Energy

Die Idee von GUGLE ist ein allgemein gültiges „Smart City“-Modell für den Wiener Gebäudebestand anhand von zwei repräsentativen Bezirken (Alsergrund, 9. Bezirk und Penzing, 14. Bezirk) beispielhaft zu entwickeln. Bewährt sich dieses Modell in der Praxis, kann es mit entsprechenden Adaptierungen auf die gesamte Wiener Stadtstruktur und andere Städte Österreichs übertragen werden.

Ursprünglich bestand Wien nur aus der von einer Stadtmauer (jetzt Ringstraßenzone) umgebenen „Inneren Stadt“ – dem heutigen ersten Bezirk. Ab dem 15. Jahrhundert kam es auch außerhalb der Stadtmauern zu einer dichteren Besiedelung durch mittelalterliche Vorstädte. Durch den Bau des sogenannten Linienwalls (der jetzige Wiener Gürtel), 1704, traten diese Vorstädte (heute 3. - 9. Bezirk) näher an den Stadtkern heran, blieben aber bis ins 19. Jahrhundert nur spärlich bebaut. Im Jahr 1850 wurden sie zu offiziellen Teilen Wiens und zu neuen Siedlungsgebieten der überbevölkerten Inneren Stadt. Der Alsergrund ist eine dieser Vorstädte und noch heute von der dichten gründerzeitlichen Bebauung geprägt. Penzing hingegen zählt zu den ehemaligen Vororten Wiens (heute 10. bis 19. Bezirk), welche außerhalb des Linienwalls als eigenständig verwaltete Ortschaften entstanden. Die Vororte wurden 1892 unter Kaiser Franz Joseph eingemeindet. Sie unterscheiden sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Entstehungsgeschichte in ihrer Struktur deutlich von den Bezirken rund um den Stadtkern. In Penzing findet man heute neben gründerzeitlichen Arbeitermietshäusern vermehrt städtische Wohnhausanlagen aus den Jahren 1950 bis 1970.

Quelle: BOKU Wien

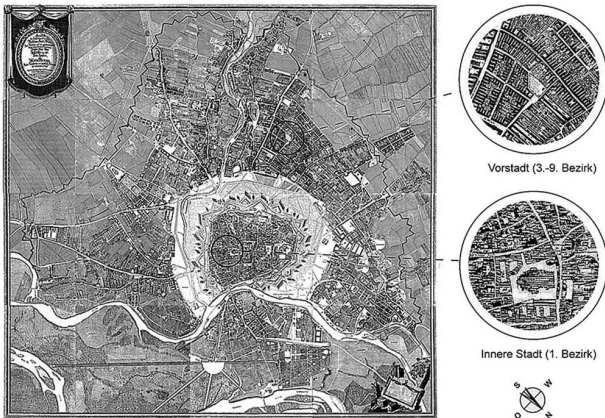
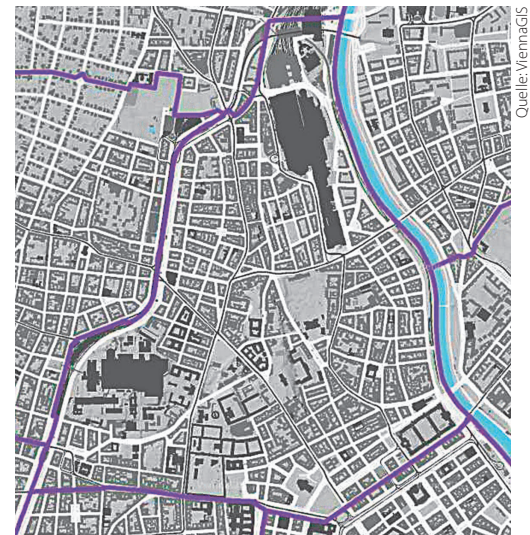


Abbildung 2: : Wien und seine Vorstädte 1770 [Urheber: Joseph Anton Nagel u.a.,

Alsergrund – Vorstadt mit Gründerzeitstruktur

Der Wiener Gemeindebezirk Alsergrund ist ein typischer innerstädtischer Stadtteil mit einer Bevölkerungsdichte von ca. 13.000 Einwohnern/km², knappen Grünflächen (7 %), guter öffentlicher Verkehrsanbindung und einem hohen Anteil an historischen Gebäuden. Sein Wohnbaubestand setzt sich hauptsächlich

aus großvolumigen Gebäuden mit mehr als 10 Wohnungen (ca. 74 %) zusammen, die überwiegend mit dezentraler Gasheizung beheizt werden und über einen mittleren Heizwärmebedarf von 120 kWh/m²a verfügen. Der große Anteil an Gebäuden der Wiener Gründerzeit (1840 - 1918) ist dabei maßgeblich für diesen hohen Energiebedarf verantwortlich. Ein sehr hohes Verbesserungspotenzial besteht sowohl beim Primärenergiebedarf, bei den Treibhausgasemissionen, als auch beim allgemeinen Wohnkomfort. Insgesamt wurden in Wien während der Gründerzeit ca. 450.000 Wohnungen errichtet, welche auch heute noch einen wesentlichen Teil (ca. 34%) des Wohnungsbestands darstellen. Vor allem die Nobel- und Bürgermietshäuser in innerstädtischen



Quelle: ViennaGIS

Abbildung 3: Wien Alsergrund (9. Bezirk) mit gründerzeitlicher Gebäudestruktur

Lagen gelten heute aufgrund ihrer großzügigen Wohnungen, den hohen Räumen und ihrer repräsentativen Erscheinung als begehrte Immobilien. Etwas anders verhält es sich mit den ehemaligen Arbeitermietshäusern, die außerhalb des Linienwalls entstanden. Diese wurden oft als Spekulationsobjekte aus qualitativ schlechteren Materialien errichtet und verfügen über eine Vielzahl oft sehr kleiner, schlecht ausgestatteter (Kategorie C und D) und zudem schlecht belichteter Wohnungen. Eine Adaptierung ihrer Grundrisse auf heutigen Wohnstandard gestaltet sich wesentlich komplizierter. Im Rahmen von GUGLE wurde ein Masterplan mit konkreten Sanierungskonzepten für ausgewählte Häuser dieser Epoche ausgearbeitet.

Penzing – Vorort mit 1950 bis 1970er Jahre Baustruktur

Penzing ist der viertgrößte Wiener Gemeindebezirk. Seine historische Prägung – als Arbeiterwohnvorort für die Wientalindustrie, die sich um 1800 an den Ufern des Wienflusses niedergelassen hatte – ist bis heute für die sozialräumliche Struktur bestimmend. Spuren von Arbeiterquartieren und Gewerbegebieten der Gründerzeit sind in Baumgarten ebenso noch zu finden wie große Gemeindebauanlagen aus der Zwischen- und Nachkriegszeit. Die Linzerstraße ist seit dem Mittelalter zentrale Ausfallsstraße Wiens und begünstigte die gewerbliche und industrielle Entwicklung im nördlichen Wiental. Diese Entwicklung birgt bis heute infrastrukturelle, sozial- und stadträumliche Herausforderungen. Der starke Verkehr der wichtigen Westausfahrtsstraßen, sowie die Lärmbelastung verursacht durch die Westbahnstrecke im südlichen Teil des Projektgebiets, kennzeichnet es als ein von Verkehrsschneisen durchzogenes Wohngebiet ohne erkennlichen stadträumlichen Zusammenhalt. Fehlende Einkaufsmöglichkeiten der Nahversorgung und wenig attraktive Sozial-, Freizeit- und Kultureinrichtungen sind ebenfalls bestimmend für das Projektgebiet. Penzing verfügt jedoch auch über großzügige Grünräume, wie zum Beispiel das bei den Bewohnern Wiens beliebte Naherholungsgebiet am Steinhofgelände, die im vorliegenden Masterplan zur Identitätsstärkung des Quartiers mit berücksichtigt werden müssen. Der Rückbau der Westbahn im Bereich des Projektgebietes in Folge der Errichtung des neuen Wiener Hauptbahn-

hofs (ehemaliger Wiener Südbahnhof), schafft große Potenziale für neu entstehende Freiräume. Der Wohnbaubestand in Penzing ist vor allem in seinen Stadtrandgebieten durch Gebäude der 1950 bis 70er geprägt und fordert im Vergleich zu Wien Alsergrund eine von Grund auf andere Herangehensweise an die Sanierungsthematik. Ziel sollte die Erreichung von „Nearly-Zero-Energy-Buildings“ (Niedrigstenergiestandard) oder Passivhausstandard sein. Hinsichtlich der Energieversorgung stellt Penzing eine große Herausforderung dar. Die Umstellung von fossilen Energieträgern hin zu modernen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien muss dabei priorisiert werden. Das Potenzial für die Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie ist in Penzing aufgrund der südlichen Hanglage seiner besiedelten Bezirksfläche überdurchschnittlich hoch – die nutzbaren Dachflächen liegen dabei in einer Größenordnung von 75.000 m². Der Ausbau des Fernwärmenetzes ist aufgrund der lokalen Gegebenheiten und der vorhandenen Gebäudestruktur nicht wirtschaftlich und auch in den nächsten Jahren nicht geplant.

Szenarien aus dem GUGLE – Masterplan für Wien Penzing



Ausgangsbasis für die Entwicklung des Wärmeenergiebedarfs bis 2030 sind Simulationen potenzieller Umsetzungsoptionen für die beiden Projektgebiete. Vier Szenarien wurden auf

der Grundlage des Simulationsmodells „Invert/EE-Lab“ (3) berechnet und zeigen den finalen Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser bis 2030 auf. Die untersuchten Objekte decken Wohngebäude und andere Gebäude ab – die hierfür genutzten Daten sind aus Erhebungen der Statistik Austria abgeleitet. Für die aktuelle und zukünftige Entwicklung der Gebäudeanzahl wurden Annahmen aus dem ÖROK (2011) (4) übernommen. Nachstehend ein Auszug dieser Simulationen, welche im Zuge von GUGLE für den Bezirk Penzing durchgeführt wurden:

Ausgangsbasis für Penzing ist der Gebäudebestand im Jahr 2010 mit 11.353 Gebäuden. Bis 2020 wird ein

Zuwachs von 8,5 % und bis 2030 von 14 % auf 13.000 Gebäude prognostiziert. Davon werden mehr als die Hälfte Einfamilienhäuser, etwa ein Viertel Mehrfamilienhäuser und etwas weniger als ein Viertel Nichtwohngebäude sein.

Das in GUGLE entwickelte Szenarienmodell berücksichtigt folgende Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle: • Wärmedämmung der Fassade, der Dachdecke und des Fußbodens • bessere Verglasungen • Strukturmaßnahmen an der Fassade. Alle Maßnahmen können entweder einzeln oder in Kombination ausgewählt werden, wobei letzteres natürlich zu empfehlen ist. Neben der Gebäudehülle berücksichtigt das Szenarienmodell auch die Integration der Erneuerbaren Energieträger und deren Fördermechanismen. Die Entwicklungen des Wärmeenergiebedarfs bis 2030 werden in vier Szenarien dargestellt:

- **Business as Usual:** In diesem Szenario wird die gängige Praxis und niedrige Sanierungsrate von ca. < 1 % auf 2030 extrapoliert.
- **Alternativszenario 1:** Ab 2020 wird der nationale Standard für Neubau auf den Bestand angewendet. Es wird angenommen, dass viele Gebäude ohne Wärmedämmmaßnahmen renoviert und bestehende Heizsysteme durch effiziente Neuanlagen bis 2020 ersetzt werden.
- **Alternativszenario 2:** Ab 2020 wird ein Teil der renovierten Gebäude auf Niedrigstenergiestandard („NZE“ – nearly Zero Energy Building) renoviert. Auch bei diesem Szenario wird angenommen, dass viele Gebäude ohne Wärmedämmmaßnahmen renoviert werden.
- **Potentialszenario:** Ab 2020 werden alle zur Sanierung anstehenden Gebäude ausnahmslos auf NZE Standard renoviert. Sanierungsrate wird mit 1,5 % für Penzing sehr moderat angenommen, entspricht aber der Verdoppelung gegenüber dem „Business as Usual“-Szenario.

Ergebnisse

Abbildung 5 zeigt die prognostizierte Entwicklung des Endenergiebedarfs für Heizung und Warmwasser in Abhängigkeit der o.a. vier definierten Szenarien. Ab dem Jahr 2006 wird der gesamte Wärmebedarf von Gebäuden in Penzing auf etwa 912 GWh geschätzt. Die verstärkte Verbrauchsreduktion ab 2020 beruht auf der Annahme, dass der nationale Standard für neue Gebäude von 2020 an auch als Standard für die thermische Gebäudesanierung verwendet wird. Nach dem

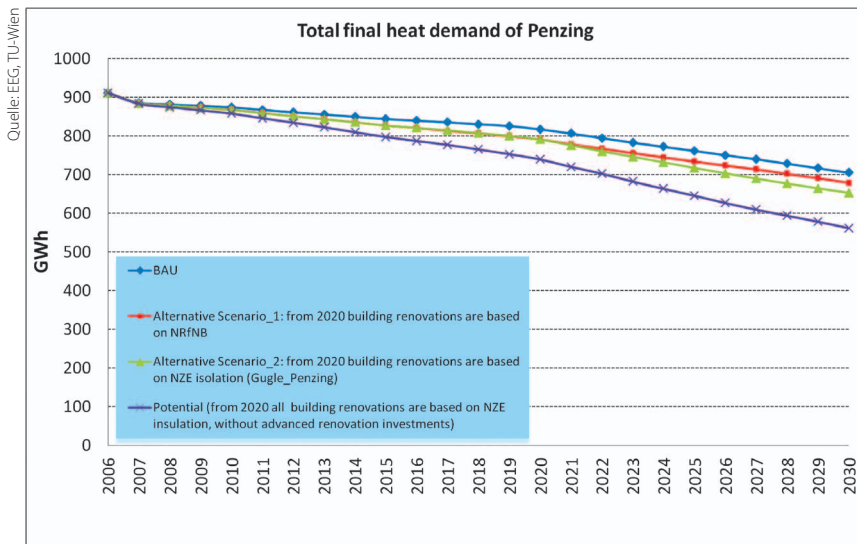


Abbildung 5: Szenarienentwicklung des Endwärmeenergiebedarfs in Penzing bis 2030

„Business as usual“-Szenario wird der Wärmebedarf um 23 % auf 705 GWh im Jahr 2030 verringert, obwohl die Wohnnutzfläche vergrößert wird. Wird der Neubaustandard laut Bauordnung ab 2020 auch für die Bestandsanierung verwendet, kann der Wärmebedarf im Jahr 2030 um 26 % (auf 679 GWh) reduziert werden. Diese Einsparung könnte um weitere 2 % verstärkt werden (auf 653 GWh), wenn Neubau und thermische Gebäudesanierungen ab 2020 auf Niedrigstenergiestandard (NZE – nearly zero emission) durchgeführt werden. Das Potenzialszenario, in welchem Sanierungskosten keine Rolle spielen, führt bis 2030 zu einer Wärmeenergiereduktion von 38 %.

Konkrete Schritte zur Umsetzung und ihre Benefits

Auf Basis des Forschungsprojekts GUGLE, welches als Ergebnis einen Masterplan liefert, wurde im Dezember 2011 das Umsetzungsprojekt EU-GUGLE („European cities serving as Green Urban Gate towards Leadership in sustainable Energy“) eingereicht. Der Projektvorschlag wurde als beste Einreichung in der Ausschreibung („Energy.2012.8.8.3: Demonstration of nearly Zero Energy Building Renovation for cities and districts“) bewertet und befindet sich momentan in Vertragsverhandlungen mit der EU-Kommission. Da für Wien nur ein Stadtquartier eingereicht werden konnte, fiel die Wahl auf das Projektgebiet Wien-Penzing, in dem Sanierungen im Umfang ca. 56.000 m² (konditionierter BGF) geplant sind. Der Projektbeginn ist für Februar 2013

geplant (Laufzeit 5 Jahre). Neben Wien sind fünf weitere Partnerstädte (Aachen, Bratislava, Mailand, Sestao und Tampere) am EU-Projekt beteiligt.

Der Schwerpunkt von EU-GUGLE liegt auf der Umsetzung innovativer Energiedienstleistungen in Gebäuden. In Wien sollen, basierend auf dem in GUGLE entwickelten interdisziplinären Stadtquartierskonzept, in enger Kooperation mit den kommunalen und privaten Bauträgern die Renovierung von Wohngebäuden auf Niedrigstenergiestandard und die Nutzung gebäudeintegrierter Energielösungen umgesetzt werden. Als Anreiz steht ein verlorener EU-Zuschuss aus dem Forschungsprojekt von bis zu € 50,-/m² je nach Energieeffizienz zur Verfügung. Das Wiener Team besteht aus der Universität für Bodenkultur Wien, IC, CES, MA 20 und Wiener Wohnen. Intention ist es, mit profund analysierten Projektergebnissen und abgeleiteten Handlungsempfehlungen, Wien weit oben in der Liga europäischer smarter Städte zu positionieren. Schwerpunkte sind die effiziente Sanierung von Objekten, die intelligente Integration der Erneuerbaren Energien und die Durchführung entsprechender Begleitforschung zur Schaffung eines hochwertigen Stadtquartierumfeldes.

Die Aufwertung der städtischen Gebiete im allgemeinen und der Wiener Bezirke Penzing und Alsergrund im Speziellen durch die Modernisierung des Gebäudebestands und die Integration erneuerbarer Energiegewinnung soll dazu beitragen, dass kurzfristig die Treibhausgasemissionen in Stadtquartieren unter das Niveau von 1990 fallen und mittelfristig Vorzeigeprojekte die gewünschte Marktausweitung auf Basis empirischer Ergebnisse beschleunigen können.

Autoren:

Univ.-Prof. Arch. DI Dr. Martin Treberspurg, DI Dr. Michael Heidenreich, DI Angelika Franke

- (1) Treberspurg, „Ökologischer Stadtbau“, Bauwelt 1995, Heft 24
- (2) Das erste weltweite „Smart City Ranking“ wurde 2012 vom US-Klimastrategen Boyd Cohen durchgeführt – Wien landete vor Toronto und Paris auf dem ersten Platz. Mehr Infos zur Smart City Wien siehe wettbewerb 304, Heft 3/2012
- (3) „Invert/EE-Lab“ ist ein dynamisches Simulationstool, welches eine Entwicklung des Gebäudebestandes, die Investitionsentscheidungen der Investoren und das Nutzerverhalten der Gebäudenutzer über eine bestimmte Zeit abbildet. Der Energieeinsatz wird über Gebäudekenngrößen und Klimabedingungen berechnet. Das Tool wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes von EEG und TU Wien entwickelt. Weitere Informationen bei Kranzl et al. (2011)
- (4) ÖROK, 2011: ÖROK-Regionalprognosen 2010, Anhangtabellen im Excel Format, <http://www.oerok.gv.at/r>