

Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen

PRoBateS

V. Madner,
K. Parapatics,
E. Klima,
E. Gebetsroither-Geringer,
T. Tötzer,
M. Köstl,
H.-M. Neumann

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

36/2016

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen

PRoBateS

Univ.-Prof. Dr. Verena Madner,
Katharina Parapatics, LL.M., BSc, Elisabeth Klima, LL.B.
Forschungsinstitut für Urban Management and Governance, WU

Mag. Dr. Ernst Gebetsroither-Geringer,
DI Dr. Tanja Tötzer, DI Mario Köstl, DI Hans-Martin Neumann
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Energy Department

Wien, Mai 2016

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm Haus der Zukunft auf und hat die Intention Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung von allen betroffenen Bereichen wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des bmvit publiziert und elektronisch über die Plattform www.HAUSderZukunft.at zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und AnwenderInnen eine interessante Lektüre.

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Kurzfassung | 10 |
| Abstract..... | 14 |
| 1 Einleitung..... | 17 |
| 1.1 Aufgabenstellung..... | 17 |
| 1.2 Stand der Technik..... | 19 |
| 1.3 Verwendete Methoden..... | 21 |
| 1.4 Einpassung des Projekts in das Programm „Stadt der Zukunft“ | 24 |
| 2 Ergebnisse | 26 |
| 2.1 Ergebnisse der rechtlichen Analyse | 26 |
| 2.1.1 Ergebnisse der unionsrechtlichen Analyse | 26 |
| 2.1.2 Ergebnisse der verfassungsrechtlichen Analyse..... | 30 |
| 2.1.3 Ergebnisse der einfachgesetzlichen Analyse des österreichischen Raumordnungs- und Baurechts..... | 32 |
| 2.1.4 Ergebnisse der Analyse der Ausgestaltungsmöglichkeiten ausgewählter Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht zur Schaffung energetisch nachhaltiger Stadtstrukturen..... | 34 |
| 2.1.5 Ergebnisse der vertieften Analyse zum Wiener Raumordnungs- und Baurecht..... | 43 |
| 2.2 Ergebnisse der technisch-planerischen Analyse | 46 |
| 2.2.1 Ergebnisse der Indikatorenauswahl..... | 46 |
| 2.2.2 Ergebnisse der räumlichen Potenzialanalyse in ausgewählten Testgebieten | 47 |
| 2.2.3 Ergebnisse der Potenzialanalyse auf Gesamtstadtebene | 59 |
| 2.3 Ergebnisse aus der Synthese der rechtlichen und technisch-planerischen Sicht ... | 68 |
| 2.3.1 Gegenstand und Vorgangsweise der Synthese..... | 68 |
| 2.3.2 Finale Wirkungsanalyse aus rechtlicher Sicht..... | 69 |
| 2.3.3 Finale Wirkungsanalyse aus technisch-planerischer Sicht..... | 74 |
| 3 Schlussfolgerungen | 78 |
| 3.1 Schlussfolgerungen aus dem Projekt PRoBateS | 78 |
| 3.2 Weiterarbeit mit den Ergebnissen durch die Projektpartnerinnen und -partner..... | 83 |
| 5.1 Abbildungsverzeichnis | 89 |
| 5.2 Tabellenverzeichnis | 92 |
| 5.3 Literaturverzeichnis..... | 92 |

| | |
|--|-----|
| 5.4 Abkürzungsverzeichnis | 96 |
| Anhang 1: Katalog energieorientierter Regelungsansätze im Raumordnungs- und Baurecht | 102 |
| Anhang 2: Datengenerierung als Basis für die räumliche Analyse | 112 |
| Anhang 3: Gebietstypologie der Stadt Wien (Magistratsabteilung 18)..... | 132 |
| Anhang 4: Factsheets..... | 135 |

Kurzfassung

Ausgangssituation/Motivation

Um ambitionierte Klimaschutzziele und größtmögliche Ressourcenschonung zu erreichen, stehen Städte vor der großen Herausforderung, innovative Instrumente und Maßnahmen auch im Energie- und Gebäudesektor zu entwickeln. In zahlreichen europäischen Städten werden Raumordnung und Baurecht bereits zur Umsetzung energiepolitischer Ziele und für den Übergang zu energetisch nachhaltigen Stadtstrukturen genutzt. Beispielhaft können hier Maßnahmen wie die Verpflichtung zur Solarnutzung oder zur Nutzung einer bestimmten Heizungsart genannt werden oder der Abschluss eines städtebaulichen Vertrags z.B. für die Einhaltung strenger Energieeffizienzmerkmale von Gebäuden. Die Einführung und Umsetzung von neuen Instrumenten und die Übertragbarkeit von Regelungsansätzen und Good Practices setzt voraus, dass der spezifische rechtlich-institutionelle Kontext hinreichend analysiert und beachtet wird. Das Potenzial energieorientierter Lösungsansätze wird aber auch wesentlich durch urbane Raumstrukturen und das vorhandene städtische Energiesystem bestimmt.

Inhalte und Zielsetzungen

Das Projekt PRoBateS hat das Ziel, Handlungsspielräume und Potenziale für energieorientierte Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht zu analysieren und Handlungsempfehlungen für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen zu erarbeiten. Das Projekt zeigt Gestaltungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung des rechtlichen Instrumentariums und zur Umsetzung unterschiedlicher Regelungsansätze in Österreich und am Beispiel der Stadt Wien auf.

Der rechtliche Rahmen wird dazu vom EU-Recht über das Verfassungsrecht bis zu den instrumentellen Ansätzen im Raumordnungs- und Baurecht der Länder untersucht und anhand der Ausgestaltungsmöglichkeiten ausgewählter Instrumente (wie der Vertragsraumordnung) vertieft analysiert. Aus technisch-planerischer Sicht soll einerseits auf gesamtstädtischer Ebene diskutiert werden, in welchem Umfang einzelne rechtliche Maßnahmen zur Anwendung kommen könnten (hohes/niedriges Umsetzungspotenzial, Analyse anhand von statistischen und räumlichen Daten). Andererseits sollen für ausgewählte Stadträume im Detail die konkreten Wirkungen von Maßnahmen anhand von Indikatoren (z.B. Energieverbrauch, Anteil erneuerbarer Energien, CO₂-Emissionen) abgeleitet werden und damit auch Hinweise für andere Teilräume der Stadt Wien gegeben werden.

Methodische Vorgehensweise

Das Projekt verknüpft eine fundierte rechtsdogmatische Untersuchung der Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht mit einer technisch-planerischen Betrachtung. Aus rechtswissenschaftlicher Sicht wird der Handlungsspielraum für energieorientierte Maßnahmen im österreichischen Raumordnungs- und Baurecht untersucht. Aus technisch-

planerischer Perspektive wird das Potenzial rechtlicher Maßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene am Beispiel der Stadt Wien und auf Quartiersebene in Testgebieten basierend auf einer erweiterten Stadtraumtypologie raumstrukturell und quantitativ erfasst. Zur Diskussion der Wirkung und der Akzeptanz der rechtlichen Maßnahmen in der Praxis werden ergänzend zu den Auswertungen des Projektteams Interviews und Workshops mit Stakeholderinnen und Stakeholdern durchgeführt. Die vertiefte rechtswissenschaftliche Analyse und die Verknüpfung der rechtlichen mit der technisch-planerischen Sicht eröffnen neue wissenschaftliche Erkenntnisse, die wesentlich zu energetisch nachhaltiger Stadtentwicklung beitragen können.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Analyse des rechtlichen Rahmens zeigt, dass das österreichische Raumordnungs- und Baurecht bereits aktuell vielfältige rechtliche Ansatzpunkte für energieplanerische Zielsetzungen umfasst. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen in den einzelnen Bundesländern sind jedoch sehr heterogen und die Bandbreite der gesetzlich festgelegten energiebezogenen Instrumente variiert von Bundesland zu Bundesland. Instrumente, die auf Energieeffizienz und eine Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien abzielen, sind eher im Baurecht als im Raumordnungsrecht angesiedelt. Für energiebezogene Anforderungen im Baurecht sind vielfach Vorgaben der Europäischen Union impulsgebend. Im Raumordnungsrecht liegt der Fokus derzeit auf Instrumenten für eine Bodenmobilisierung und für verdichtete Stadtstrukturen; Instrumente, die auf eine Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien abzielen sind demgegenüber nur vereinzelt vorgesehen (z.B. Regelungen betreffend Anschluss- oder Benutzungspflichten).

Die vergleichende Betrachtung der österreichischen Bundesländer macht deutlich, dass in vielen Bundesländern noch ein beträchtlicher Spielraum besteht, weitere energierelevante Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht zu verankern. Verfassungsrechtliche Vorgaben stehen einer Weiterentwicklung energiebezogener Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht nicht grundsätzlich entgegen. Das gilt auch für den Einsatz von Raumordnungsverträgen für Energiezwecke. Herausforderungen bieten insbesondere die zersplitterte Kompetenzrechtslage, die grundrechtlich gebotene Interessenabwägung sowie die Implikationen der höchstgerichtlichen Judikatur zur Vertragsraumordnung.

Die Raumordnungsziele nehmen vielfach noch nicht auf (erneuerbare) Energie- und Klimaziele Bezug. Wie im Projekt aufgezeigt wurde, kommt den Planungszielen aus verfassungsrechtlichen Gründen jedoch eine besondere Rolle in der Raumordnung zu.

Das Projekt analysiert vertieft ausgewählte Regelungsansätze im Bundesländervergleich: Anschluss- und Benutzungspflichten zugunsten effizienter und erneuerbarer Energieträger, die Vertragsraumordnung, befristete (Bauland-)widmung, Fristen zur Nutzungsrealisierung und die Widmungskategorie „Gebiete für förderbaren Wohnbau“. Aus technisch-planerischer Sicht wird am Beispiel von Testgebieten in Wien das technische Potenzial ausgewählter Instrumente („Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme“, Widmungskategorie „förderbarer Wohnbau“ und städtebauliche Verträge) abgeschätzt.

Die Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme, die auf Grund unionsrechtlicher Vorgaben im Baurecht verankert wurde, verfolgt aus technisch-planerischer Sicht ambitionierte und weitreichende Ziele. Sofern eine Fernwärmeversorgung nicht möglich ist, kommt diese Verpflichtung jedoch mit Blick auf Wirtschaftlichkeitserwägungen in der Praxis offenbar nur selten zum Tragen.

Die Widmungskategorie „förderbarer Wohnbau“ setzt bei einer energieeffizienten Bauweise an. Sie fordert im Vergleich zur OIB-Richtlinie die Einhaltung höherer Energieeffizienzstandards. Die Widmungskategorie „förderbarer Wohnbau“ hätte daher, wie der geförderte Wohnbau, durchaus Potenzial zur Realisierung von CO₂-Emissionsreduktionen.

Vertragliche Vereinbarungen haben ein erhebliches Potenzial für die Verfolgung von Energiezielen. Planungssicherheit und Transparenz sind auf Seiten der Praxis wichtige Desiderata an das Instrumentarium der Vertragsraumordnung. Wie Raumordnungsverträge effektiv zur Vereinbarung energetischer Standards genutzt werden können, bedarf weitergehender Analysen.

Ein (bundes-)länderübergreifender Erfahrungsaustausch und die Auseinandersetzung mit internationalen Regelungsansätzen und Good Practices sind essenziell, um das Bewusstsein für die Gestaltungswirkung der Raumplanung für die Energiewende zu stärken und rechtlichen Unsicherheiten bei der Fortentwicklung der Instrumentenpalette in der Praxis entgegenzuwirken.

Das Projekt zeigt auch, dass die Vorstellungen einzelner Stakeholderinnen und Stakeholder darüber, was jeweils der Beitrag zu einer energieorientierten Stadtentwicklung sein kann, zum Teil deutlich auseinandergehen. Ein Abgleich der Erwartungshaltungen und eine Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Rollenverständnis erscheinen hier unerlässlich. Damit einher geht auch der Bedarf nach neuen bzw. verbesserten Kommunikationsprozessen und Kooperationsformen.

Ausblick

Auch künftig stehen Städte vor großen klimapolitischen Herausforderungen. Die intensive Auseinandersetzung mit den Handlungsmöglichkeiten für eine energie- und ressourcenorientierte Stadtplanung ist dabei von zentraler Bedeutung. Das Projekt PRoBateS hat grundlegende Fragen im Raumordnungs- und Baurecht analysiert und Handlungsmöglichkeiten aufgezeigt. Künftige Forschungsvorhaben könnten daran anknüpfend insbesondere untersuchen, welcher Rahmenbedingungen es bedarf, um innovative Geschäfts- und Finanzierungsmodelle für eine gebäudeübergreifende Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern in Stadtentwicklungsgebieten realisieren zu können. Dazu braucht es auch eine vertiefte Auseinandersetzung mit der Frage, mit welchen Mechanismen erneuerbare Energien auch aus ökonomischer Sicht attraktiver gemacht werden können. Das Projekt zeigt überdies, dass das Problem der Datenverfügbarkeit (z.B. zu Heizungsart, Sanierungsstand und gebäudebezogenem Energieverbrauch) ein deutliches Hemmnis bei der Durchführung von Forschungsvorhaben im Bereich energieorientierter Stadtentwicklung darstellen, da Analysen immer nur so gut wie ihre Datengrundlagen sein können. Es

erscheint daher lohnend, der Frage systematisch nachzugehen, wie diese Barrieren überwunden werden können, da großes Forschungspotenzial hier nicht genutzt werden kann.

Die Bearbeitung des Projekts PProBateS hat einmal mehr verdeutlicht, dass die energie- und ressourcenorientierte Stadtentwicklung eine Querschnittsmaterie darstellt, die eine Bearbeitung aus unterschiedlichen Perspektiven erfordert. Auch künftig sollten Projekte mit interdisziplinärer Zusammensetzung daher entsprechend Berücksichtigung finden.

Abstract

Starting point/Motivation

In order to achieve ambitious goals in climate protection and resource conservation, cities are facing the challenge of developing innovative instruments and strategies in the energy and building sector. In a number of European cities, spatial planning and building law has become a means to achieve energy policy goals and to establish city structures, which are more sustainable in terms of energy use. Examples for such legislative measures include a duty to use solar energy or specific heating-systems and urban development contracts requiring the builders to comply with strict energy-efficiency criteria. The introduction and implementation of new instruments as well as the transferability of good practices require a thorough analysis of the relevant legal-institutional context. In addition, the potential for energy-related solutions largely depends on the physical structures of urban space, which requires technical planning considerations.

Contents and Objectives

The objective of PRoBateS is to analyse both existing room for action and potential for energy-related measures in spatial planning and building law, and to present recommendations for actions to establish city structures, which are more sustainable in terms of energy use. The project presents options for the continued development of existing legislative instruments in this field in Austria and on the example of the City of Vienna.

For the purpose of this project, the relevant legal framework, ranging from EU, to national constitutional and national provincial planning and building law, is scrutinised. This is followed by an in-depth analysis of the legal framework, using different possible modalities of instruments such as urban development contracts as representative examples. From a technical planning perspective, the analysis needs to answer different questions at different levels: At city level, it needs to clarify to what extent different laws and policy measures can potentially be implemented (high or low potential for implementation, analysis of statistics and spatial data). Regarding selected neighbourhoods, the specific effects of such measures based on given indicators (e.g. energy consumption, share of renewables, CO₂ emissions) are of interest, allowing for the transfer of findings to other neighbourhoods.

Methods

This project combines an in-depth legal analysis of drivers and challenges in the relevant legal framework with a technical planning perspective. From a legal perspective, the project identifies and analyses room for action and potential for energy-related measures in Austrian spatial planning and building law. From a technical planning perspective the potential of different legal measures is assessed quantitatively and spatially at the level of the City of Vienna as a whole as well as at the level of selected neighbourhoods based on a typology of urban fabric types. Complementing this exercise, the impact and the acceptance of the

identified measures are subject of discussion in expert interviews and at stakeholder workshops.

The in-depth legal analysis and the approach of combining the legal and technical planning perspective allows for new insights that can significantly contribute to city structures, which are more sustainable in terms of energy use.

Results

The analysis of the relevant legal framework identifies a variety of starting points in Austrian spatial planning and building law for measures designed to achieve energy policy goals. In the nine provinces however, the relevant framework differs significantly, which is also true for the variety of energy-related measures introduced in the law. The project findings are that measures targeted at the increase of energy efficiency and of the share of renewables are rather included in building than in spatial planning legislation. Energy-related requirements, as introduced in national building legislation, are often prompted by EU law. In spatial planning law, measures currently focus on instruments for mobilising real estate and for compact city structures. However, measures targeted at the increase of energy efficiency and of the share of renewables are rare (e.g. obligation to connect to and to use).

The comparative analysis of Austria's provinces demonstrates that there is significant room for action to include further energy-related instruments in spatial planning and building legislation. Constitutional law as such does not present a barrier for further development in this area. This, in particular, is also true with a view to urban development contracts for energy purposes. Challenges however, are in particular the fragmented legislative competencies in the relevant area, the necessary balancing of interests and the implications of the Austrian High Courts' case law regarding urban development contracts.

Spatial planning objectives are in many cases not yet referring to energy and climate protection goals. The project underlines that, from a constitutional law perspective, planning objectives fulfil a crucial role in spatial planning law.

The project focused on an in-depth analysis of selected regulatory approaches in Austria's nine provinces: obligations to connect to and use for the benefit of efficient and renewable energy sources, determinable land use designation, time limits for the realisation of land use and the land use category "areas for fundable housing".

Using several test sites in Vienna, the technical potential of these instruments was evaluated. From a technical planning perspective, the obligation to use highly efficient alternative energy systems, included in building legislation as a requirement of EU law, is pursuing ambitious, far-reaching goals. However, if a district heating supply is not possible, it appears that such an obligation is only rarely applied in practise due to economic considerations.

The land use category “areas for fundable housing” supports an energy efficient construction of new settlement areas. In comparison to the guideline of the OIB¹, buildings have to be more energy efficient. The land use category “areas for fundable housing” could therefore contribute to the reduction of CO₂ emissions (likewise subsidised housing).

Contractual agreements promise high potential for the pursuit of energy policy goals. Planning security and transparency are the main desiderata regarding urban development contracts. However, in which ways urban development contracts can effectively be used to agree energy-related standards requires further analysis.

In order to strengthen the awareness for planning law as a means to contribute to energy transition and to counteract legal uncertainty regarding continued development of existing instruments, a nation-wide exchange of experiences is crucial; as is the discussion of international regulatory approaches and good practices.

The project demonstrates that the perception of stakeholders regarding their contribution to an energy-optimised urban development differs significantly. Balancing these expectations and engaging with the understanding of their role appears to be indispensable. This also touches on the importance of communication processes and forms of cooperation.

Prospects / Suggestions for future research

Future cities are facing considerable challenges when it comes to climate policy goals. Against this backdrop, the intensive debate of possible action for energy- and resource-focused urban planning is of utmost importance. PRoBateS allowed analysing initial aspects in spatial planning and building law and presented several possibilities for actions. Further research projects can build on the insights gained and examine, in particular, the necessary framework for the realisation of innovative business and financing models for a networked supply with renewables in city development areas. This requires i.a. an in-depth discussion of possible mechanisms making renewables more attractive from an economic perspective. Additionally, the project demonstrated that the problem of data availability constitutes a significant barrier for research projects in the context of energy-focused urban development; analyses are only as good as the data they build on. Currently this situation results in enormous research potential not being exploited. Thus, it appears appropriate to address the question of how to overcome this barrier systematically.

PRoBateS demonstrated that the field of urban development, which is focused on energy and resource-related questions, is a cross-cutting issue; it undoubtedly requires the cooperation of different disciplines and the evaluation of different perspectives. In future, projects pursuing an interdisciplinary approach should therefore receive specific attention.

¹ Austrian Institute of Construction Engineering; OIB-guideline 6.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Die Notwendigkeit aktiver städtischer Energiepolitik ist drängend. Um ambitionierte Klimaschutzziele zu erreichen und Ressourcen größtmöglich zu schonen, stehen Städte vor der großen Herausforderung, ihren energiepolitischen Handlungsspielraum auszuloten und energie- und klimawirksame Maßnahmen zu ergreifen. Hierfür finden sich international viele gute Beispiele. Insbesondere in Deutschland wird bereits breit diskutiert und analysiert, welche Möglichkeiten und Grenzen Raumordnungs- und Baurecht bieten, um Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energien zu verankern. Für den spezifisch österreichischen Kontext fehlt es bislang an einer Betrachtung darüber, welche Handlungsspielräume für die Instrumentalisierung von Raumordnungs- und Baurecht in der Klimapolitik verbleiben.

Die Fülle an energiepolitisch sinnvollen Maßnahmen kann jedoch nicht ohne weiteres für jede Stadt zunutze gemacht werden. Die rechtlichen Handlungsmöglichkeiten urbaner Klimapolitik werden wesentlich durch die (rechtliche) Verfasstheit einer Stadt determiniert. Ob bzw. mit welchen Gesetzgebungs- und Vollziehungszuständigkeiten Städte ausgestattet sind und über welchen Autonomiegrad sie gegenüber dem Zentralstaat oder den Gliedstaaten verfügen, ist also dabei eine wichtige Frage. Zudem setzen Grundrechte, als Normen übergeordneter Ebene dem rechtspolitischen Spielraum Grenzen, die es sorgfältig zu prüfen gilt. Es bedarf profunder Kenntnisse des Unions- und Verfassungsrechts, um die Grenzen bzw. Machbarkeit der Einbettung von energierelevanten Maßnahmen ins Raumordnungs- und Baurecht bewerten und einordnen zu können und Aufschluss darüber zu geben, wie neue Maßnahmen (erfolgreich) implementiert werden können, um die Umsetzung ambitionierter Energieziele nicht an rechtlichen Hürden scheitern zu lassen.

Um die Effektivität neuer Rechtsinstrumente abschätzen zu können, bedarf es neben der Untersuchung der rechtlichen Umsetzbarkeit auch einer technisch-planerischen Analyse, inwiefern mit den unterschiedlichen rechtlichen Maßnahmen die energiepolitischen Ziele (Erhöhung des Anteils der erneuerbarer Energien, Energieeffizienz/Energieeinsparungen, Emissionsreduktion) einer Stadt erreicht werden können. Da Städte in ihrer Struktur heterogen aufgebaut sind und daher die Instrumente unterschiedlich wirken, ist für die Ermittlung des realen Umsetzungspotenzials der Raumbezug wesentlich.

Das vorliegende Projekt hatte das Ziel, Handlungsspielräume und Potenziale für energiepolitische Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht zu analysieren und die Wirkungen möglicher Maßnahmen abzuschätzen. Es wurden konkrete Handlungsempfehlungen für energieorientierte Stadtstrukturen erarbeitet. Dazu verknüpfte das Projekt unterschiedliche disziplinäre Perspektiven mit einer neuen Herangehensweise. Eine fundierte rechtswissenschaftliche Analyse wurde mit einer raumbezogenen, quantitativen Wirkungsabschätzung verbunden.

Im Wesentlichen brachte die Forschung im Rahmen des Projekts folgende Ergebnisse hervor:

- eine sorgfältige rechtsdogmatische Analyse und eine systematische Auseinandersetzung mit dem Potenzial städtischer Energiepolitik durch Instrumente des Raumordnungs- und Baurechts und damit auch über verfassungs- und grundrechtliche Schranken für die Verankerung von Energieaspekten und -anforderungen in Raumordnungs- und Baurecht;
- vertieftes Wissen über Gestaltungsmöglichkeiten und Schranken (Verfassungs- und Grundrechte) bei der Weiterentwicklung des bestehenden Instrumentariums;
- Aufzeigen von Optionen aus internationalen Regelungsansätzen;
- eine räumliche Abschätzung der energiepolitischen Effekte auf Quartiersebene: Die Ergebnisse der Testgebietsanalyse wurden soweit möglich auf die gesamtstädtische Ebene übertragen. Dafür wurde auch auf die Stadtgebietstypologie der Magistratsabteilung 18 (Stadtentwicklung und Stadtplanung) der Stadt Wien zurückgegriffen.
- differenzierte Empfehlungen für effektive Maßnahmen zum Erreichen der klimapolitischen Ziele unterteilt auf Bestand und Neubau;
- rechtspolitische Handlungsempfehlungen, die eine Weiterentwicklung des bestehenden Instrumentariums befördern und für Lernprozesse in der Energiepolitik österreichischer Städte fruchtbar gemacht werden können;
- Erarbeitung eines gemeinsamen interdisziplinären Verständnisses;
- Potenzialkarten (GIS-Karten) zur räumlichen Visualisierung der Wirkungen einzelner Maßnahmen;
- Entwicklung von bau- und planungsrechtlichen Potenzialmatrizen für die Umsetzung energiepolitischer Zielsetzungen auf der Stadtteilebene (siehe Abbildung 1).

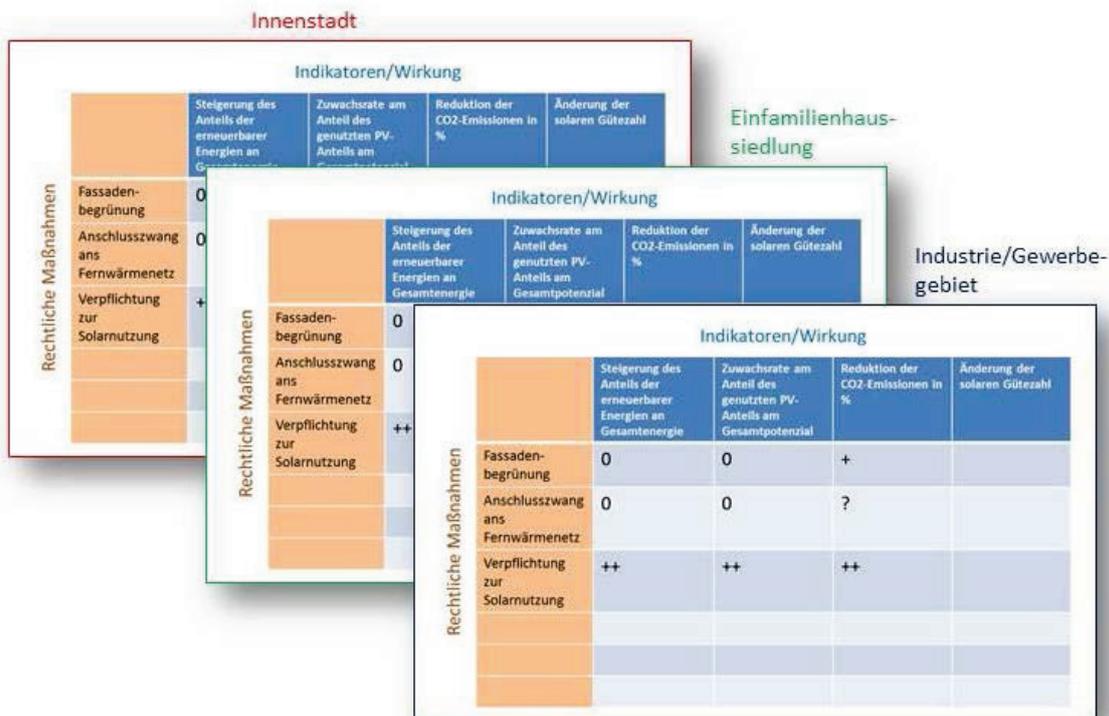


Abbildung 1: Stilisierte Potenzialmatrizen, um die rechtswissenschaftlichen und raumstrukturellen Analysen zu verknüpfen (Quelle: eigene Darstellung AIT)

1.2 Stand der Technik

Relevanz von Raumordnungs- und Baurecht für die Energiepolitik

Die Rahmenbedingungen, unter denen Städte sich nachhaltig entwickeln sollen, sind in hohem Maße durch rechtlich-institutionelle Vorgaben auf lokaler, regionaler, nationaler und internationaler Ebene geprägt. Raumordnungs- und Baurecht sind dabei zwei für eine aktive Energie- und Klimapolitik besonders erfolgskritische rechtliche Handlungsfelder, denen für die Umsetzung nachhaltiger Energiesysteme und die Reduktion der Klimawirkung eine Schlüsselfunktion zukommt (vgl. Madner et al. 2013; Battis/Kersten/Mitschang 2010).

Nachhaltige Stadtentwicklung kann mit unterschiedlichen Instrumenten vorangetrieben werden. Unmittelbar energiebezogene Instrumente zielen auf eine Steigerung der Energieeffizienz, eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien oder auf eine Senkung des Energieverbrauchs ab. Durch Instrumente der Raumordnung können z.B. die Ausweisung von Flächen für Anlagen zur Erzeugung erneuerbarer Energie oder raumbezogene Brennstoffverwendungsge- und -verbote rechtlich verankert werden. Das Baurecht knüpft an den Bestimmungen der Flächenwidmungs- und Bebauungspläne an und kann z.B. durch die Vorgabe zur Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung oder von Fernwärme/-kälte steuernd auf die Energieversorgung des Gebäudesektors einwirken. Auch die österreichische Energiestrategie regt eine stärkere Verankerung von energetischen Maßnahmen in Raumordnungs- und Baurecht an. Smart-City-Strategien (zum Konzept der Smart City siehe etwa Saringer-Bory et al. 2012), wie jene der Stadt Wien, räumen der

Berücksichtigung von Energieeffizienz und erneuerbaren Energiequellen bereits in der Stadtplanung (Energieraumplanung) sowie hohen Standards beim Neubau und thermischer Gebäudesanierung einen hohen Stellenwert ein.

Instrumente zur Bodenmobilisierung und Verdichtung zielen auf die Mobilisierung von Bauland, auf dichte, kompakte Stadtstrukturen und auf eine Stadt der kurzen Wege ab. Über die Gestaltung der Stadtstrukturen wirken sie ebenfalls (mittelbar) auf den Energiebedarf ein (vgl. auch Stöglehner/Grossauer 2009, 137). Durch Maßnahmen der Baulandmobilisierung sollen gewidmete Flächen ihrer tatsächlichen Funktion zugeführt werden und nicht etwa aus Spekulationsgründen von den Grundeigentümerinnen bzw. -eigentümern gehortet werden. Dadurch soll verhindert werden, dass weitere Flächen, die zunehmend in Randlagen liegen und somit zur Zersiedlung beitragen, gewidmet werden müssen. Denn eine Stadt der kurzen Wege mit einer Funktionsmischung von Arbeit, Wohnen, Nahversorgung und Freizeit trägt dazu bei, dass die Distanzen, die die Bewohnerinnen und Bewohner zurücklegen müssen, minimiert werden können. Dadurch sinkt (potenziell) der Mobilitätsbedarf und damit der mobilitätsinduzierte Energiebedarf. Die Anordnung der Baukörper und die Dichte der Strukturen wirken sich auch positiv auf den Heizwärmebedarf aus (vgl. Hensold 2013, 78). Denn die Wärmeverluste sind umso geringer, je kleiner die Gebäudehülle im Verhältnis zum Gebäudevolumen ist (vgl. Peseke/Roscheck 2010, 79).

Vielfältige Lösungsansätze für und in europäischen Städten

In zahlreichen europäischen Städten werden Raumordnung und Baurecht bereits zur Umsetzung energiepolitischer Ziele im spezifischen Kontext des Stadtquartiers instrumentalisiert. Städte treten auch im Rahmen von Forschungsprojekten in einen Wissens- und Erfahrungsaustausch, um die Weichen für klimaneutrale und energieeffiziente Stadtteile zu stellen und praxisbezogene Leitlinien zu erarbeiten (z.B. die Projekte CLUE, TRANSFORM, TRANSFORMplus, Urban Learning).

Die Ansätze der einzelnen Städte sind vielfältig: Die Solarverordnung Barcelona schreibt beispielsweise eine Verpflichtung zur Solarnutzung vor (Art 4 Z 1 Ordenanza Solar Térmica de Barcelona). Die Hamburgische Bauordnung ermächtigt dazu, durch Rechtsverordnung eine bestimmte Heizungsart oder den Anschluss von Gebäuden an gemeinsame Heizungsanlagen bestimmter Art oder an eine Fernheizung und die Benutzung dieser Einrichtungen vorzuschreiben (§ 81 Abs 2 UAbs 1 HBauO). Die ambitionierte Marburger Solarverordnung verpflichtete bei der Errichtung, Erweiterung und Änderung von beheizten Gebäuden zur Errichtung und zum Betrieb solarthermischer Anlagen, scheiterte jedoch aus verfassungsrechtlichen Gründen (siehe dazu Longo 2010). In Deutschland nutzen Städte zusätzlich zu energierelevanten Bebauungsplanfestsetzungen verstärkt das Instrument des städtebaulichen Vertrags, um Energieanforderungen wie die Installation und Nutzung von Solar- und KWK-Anlagen oder die Einhaltung strenger Energieeffizienzmerkmale von Gebäuden mit Eigentümerinnen bzw. Eigentümern oder Investorinnen bzw. Investoren vertraglich zu vereinbaren. In der Stadt Graz wurde per Verordnung für bestimmte Gebiete (Fernwärmeanschlussbereiche) die Verpflichtung zum Anschluss an ein Fernwärmesystem erlassen.

Wissenschaftliche Auseinandersetzung und Forschungsdesiderata

In der wissenschaftlichen Diskussion hat sich insbesondere in Deutschland bereits eine intensive und systematische rechtswissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten städtischer Klimapolitik im Allgemeinen und rechtlichen Fragen städtischer Klimapolitik durch Raumordnungs- und Baurecht im Besonderen entwickelt (zu Ersterem siehe z.B. Kahl/Schmidtchen 2013; Rodi 2012; Battis 2010; Kahl 2010; zu Letzterem siehe z.B. Kment 2013; Spannowsky 2013; Krautzberger 2012; Reese 2012; Kment 2012; Ahlhelm et al. 2012; Kruschinski 2012; Klinger/Wegener 2011; Reidt 2011; Reese/Möckel/Bovet/Köck 2010; Longo 2010; Krautzberger 2008; Mitschang 2008; Sparwasser/Mock 2008; Ritter 2007; Everding/Schmidt/Apfelstedt 2006).

Im österreichischen Kontext erfolgte bisher keine derartige Analyse. Rechtliche Fragestellungen werden vor allem im Zusammenhang mit dem gebäudeübergreifendem Energieaustausch aus energierechtlicher Perspektive untersucht (z.B. in den Projekten StromBIZ und GebEn). Verschiedene Untersuchungen befassen sich aus raumplanungsfachlicher Perspektive mit Fragen der Energieraumplanung, fokussieren dabei jedoch nicht auf rechtliche Fragestellungen (vgl. z.B. die Projekt ERP_hoch3 oder EFES). Hier setzt das Forschungsanliegen des vorliegenden Projekts an: eine umfassende rechtsdogmatisch informierte Darlegung der Handlungsspielräume für energieorientierte Lösungen im Raumordnungs- und Baurecht sowie eine raumbezogene Wirkungsabschätzung. Eine solche Analyse erfordert profunde Kenntnisse des rechtlich-institutionellen Rahmens, um Instrumente und Maßnahmen im System der maßgeblichen Rechtsordnung bewerten und einordnen sowie umsetzungsrelevante Politikempfehlungen erarbeiten zu können.

1.3 Verwendete Methoden

In diesem Projekt wurde das Ziel verfolgt, eine umfassende rechtliche Analyse durchzuführen und diese mit einer technisch-planerischen Analyse zusammenzuführen. Die Abschätzung der Wirkung rechtlicher Maßnahmen erfolgte dabei für ausgewählte Stadträume und wurde – soweit möglich – auf Gesamtstadtebene übertragen. Dazu wurden auf Quartiersebene Testgebiete ausgewählt, die in bestimmten Siedlungsstrukturtypen verortet sind. Damit wurde die konkrete Wirkung von energieorientierten Maßnahmen anhand von Indikatoren (z.B. Energieverbrauch, Anteil erneuerbarer Energien, CO₂-Emissionen) abgeleitet und konnte über die Stadtgebietstypologie der Magistratsabteilung 18 (Stadtentwicklung und Stadtplanung) der Stadt Wien auf die gesamtstädtische Ebene hochgerechnet werden.

Es wurden jeweils disziplinspezifische Methoden eingesetzt:

Bei der Auslegung der relevanten Normen wurden die Regeln der juristischen Methodenlehre, insbesondere zur Interpretation des öffentlichen Rechts, angewandt (siehe dazu Öhlinger/Eberhard 2014). Für die Analyse des Status quo wurden neben dem Normtext selbst die einschlägige Literatur und Judikatur sowie die Materialien des

Normerzeugungsprozesses herangezogen. Über die rechtsdogmatische Untersuchung hinausgehend wurden auch auf der Basis von Workshops und Interviews Gestaltungsvorschläge erarbeitet und rechtspolitische Schlussfolgerungen formuliert. Die Interviews wurden als mündliche, semistrukturierte Interviews mit Orientierungsleitfaden und offenen Fragestellungen durchgeführt.

Die Darstellung des technischen Potenzials erfolgte anhand einer Literaturrecherche und durch eine Auswertung und Zusammenführung von vorhandenen Studien und Wirkungsanalysen. Die Abschätzung der Wirkung rechtlicher Maßnahmen auf gesamtstädtischer und Quartiers-Ebene erfolgte auf folgende Weise:

- raumstrukturelle GIS-Analysen: mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) wurden raumbezogene Daten bearbeitet, verschnitten und analysiert sowie die Ergebnisse in Kartenform aufbereitet. Es wurden dafür Daten der Statistik Austria sowie der Stadt Wien verwendet. Für ausgewählte Stadträume wurde die konkrete Wirkung von ausgewählten Instrumenten anhand von Indikatoren (z.B. Energieverbrauch, Anteil erneuerbarer Energien, CO₂-Emissionen) abgeleitet.
- Indikatorenanalyse: Identifikation und Berechnung/Abschätzung der Indikatoren für ausgewählte Testgebiete. Dies inkludierte eine Recherche zu Schlüsselindikatoren (key performance indicator), eine Untersuchung/Diskussion ihrer Aussagekraft für rechtspolitische Fragestellungen und eine Datenrecherche.
- Matrizendarstellung: Untersuchung der Wirkungszusammenhänge zwischen Indikatoren und rechtlichen Maßnahmen. Die Abschätzung der Stärke der Wirkungen zwischen den einzelnen Maßnahmen und den Indikatoren wurde in Anlehnung an die Methode der Sensitivitätsanalyse (Einflussmatrix) nach V. Vester durchgeführt.
- Übertragung der Ergebnisse aus den Testgebieten auf die gesamtstädtische Ebene mittels Einsatz der Gebietstypologie der Magistratsabteilung 18 (Stadtentwicklung und Stadtplanung) der Stadt Wien, weil dadurch eine bessere Verwendung der Projektergebnisse für die Stadt Wien möglich ist. Da die Testgebiete in bestimmten Siedlungsstrukturtypen verortet sind, konnte von den Ergebnissen aus den Testgebieten auf die gesamtstädtische Ebene rückgeschlossen werden. Zusätzlich wurden basierend auf der Gebietstypologie weitere für die rechtliche Wirkungsanalyse relevante Parameter analysiert, wie z.B. das durchschnittliche Gebäudealter, die charakteristische Länge oder spezifische Energieverbräuche. Die Berechnung der gesamtstädtischen Potenziale war aufgrund mangelnder Datengrundlagen mit einem großen Aufwand verbunden, da die Daten erst durch eigene Analysen generiert werden mussten. Vor allem im Bestand fehlten Daten zum Sanierungsgrad, wodurch valide Aussagen zur energierelevanten Wirkung von Rechtsinstrumenten nicht möglich waren.

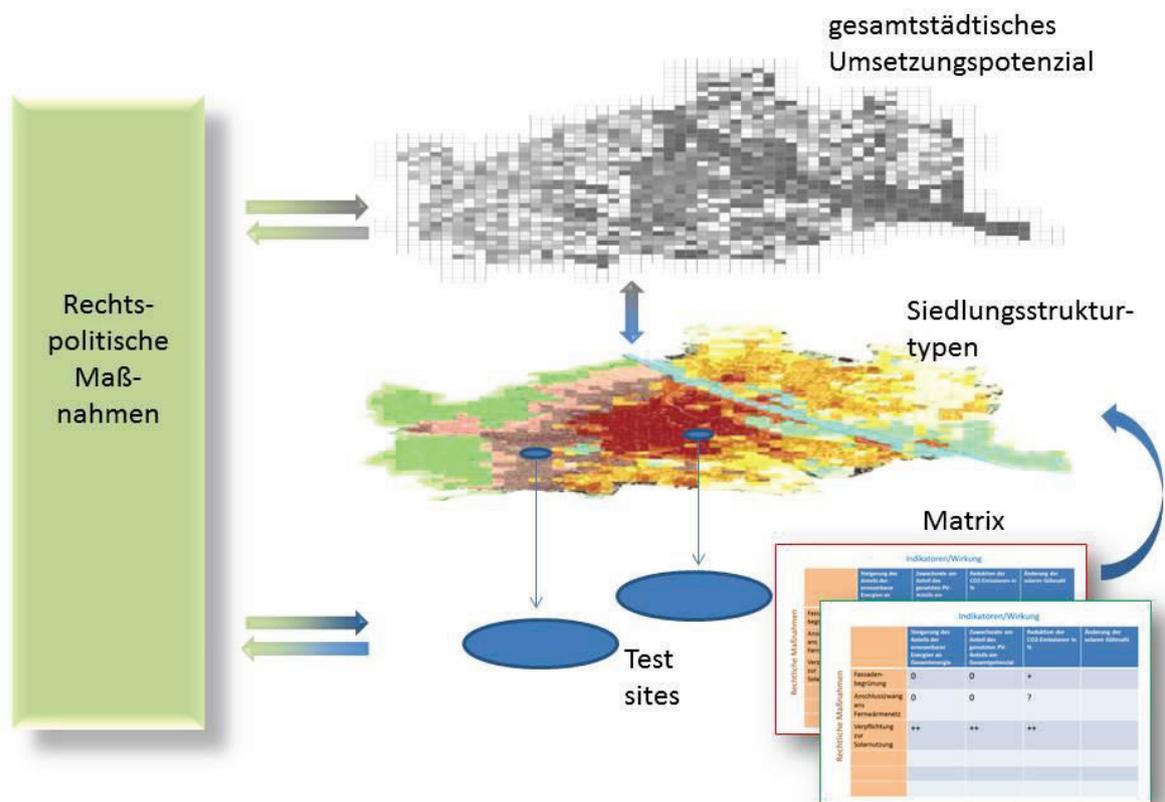


Abbildung 2: Schematische Darstellung der Wirkungsanalyse (Quelle: eigene Darstellung AIT)

- Wirkungsanalyse auf zwei räumlichen Ebenen: gesamtstädtische (unter Berücksichtigung von Bestand und Neubau) und auf Quartiersebene (in den Testgebieten).
- Zur Diskussion der Wirkungsanalyse und der Akzeptanz der rechtlichen Maßnahmen wurden Interviews und Workshops mit Stakeholderinnen bzw. Stakeholdern durchgeführt.
- Die Testgebiete beinhalten charakteristische Siedlungsstrukturtypen, womit eine Rückführung der Ergebnisse aus den Testgebieten auf die Gesamtstadtebene erfolgt.
- Ableitung von Handlungsempfehlungen aus den qualitativen und quantitativen Analysen sowie den Ergebnissen der Interviews und Workshops.

Die Wirkungsanalyse benützt Wirkungsdigramme, welche die Elemente eines Systems abbilden und sie in Beziehungen setzen. Die Art der Wirkung wird spezifiziert, indem der kausale Zusammenhang zwischen zwei Systemelementen mittels Pfeilen dargestellt und somit eine positive oder negative Wirkungsbeziehung attestiert wird. „Positiv“ heißt in diesem Zusammenhang nicht mehr, sondern eine gleichgerichtete Beziehung im Sinne „wenn A wächst, dann wächst auch B“ und „wenn A sinkt, dann sinkt auch B“. Weiters gibt es umgekehrt auch „negative“ und „indifferente“ Beziehungen. Die folgende Abbildung stellt die dazugehörigen Funktionsverläufe dar.

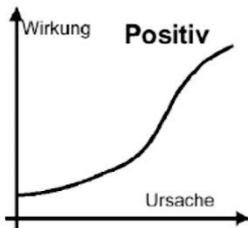


Abbildung 1.5

Positive Beziehungen

Wenn $A \nearrow \rightarrow B \nearrow$, wenn $A \searrow \rightarrow B \searrow$

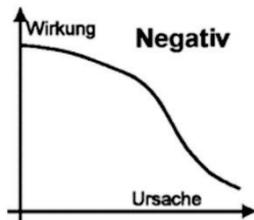
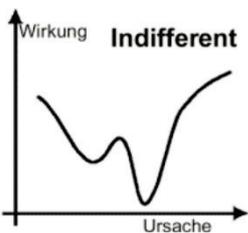


Abbildung 1.6

Negative Beziehungen

Wenn $A \searrow \rightarrow B \nearrow$, wenn $A \nearrow \rightarrow B \searrow$



Indifferente Beziehungen

In manchen Bereichen \nearrow in anderen \searrow

Abbildung 3: Funktionsverläufe der Typen von Wirkungsbeziehungen

Diese Art der Wirkungsdiagramme wurde in den vierziger Jahren im Rahmen der Entstehung der Kybernetik entwickelt. Sie dienten als Ausgangsbasis für die systemdynamische Darstellungsform der Flussdiagramme, wie sie in der System-Dynamics-Methode von J.W. Forrester Anwendung finden. Dabei handelt es sich um eine rein qualitative Darstellung der Ursache-Wirkungsbeziehung, die aber Rückschlüsse auf das generelle Systemverhalten liefert. Zur Diskussion der Wirkungsanalyse und der Akzeptanz der rechtlichen Maßnahmen wurden ergänzend zu den Auswertungen des Forscherteams Interviews und Workshops mit Stakeholderinnen bzw. Stakeholdern durchgeführt. Die Wirkungsanalyse stellte eine wichtige Grundlage für das Ableiten von Handlungsempfehlungen aus den qualitativen und quantitativen Analysen sowie den Ergebnissen der Interviews und Workshops dar.

1.4 Einpassung des Projekts in das Programm „Stadt der Zukunft“

Das Forschungs- und Technologieprogramm „Stadt der Zukunft“ strebt aufbauend auf den Ergebnissen aus den Vorläuferprogrammen „Haus der Zukunft“ und „Energie(systeme) der Zukunft“ die Erforschung und Entwicklung von neuen Technologien, technologischen (Teil-) Systemen und urbanen Dienstleistungen für die Stadt der Zukunft an. Im Fokus von „Stadt der Zukunft“ stehen Gebäude und urbane Energiesysteme, Quartiere, Stadtteile bzw. die Stadt in Verbindung mit dem Umland (<http://www.hausderzukunft.at/about/index.htm>).

Das Projekt hat prioritär den Ausschreibungsschwerpunkt „Systemdesign und urbane Services“ adressiert und einen Beitrag zu den Themen „Begleitforschung zu urbanem Management“ und „Energie- und ressourcenorientierte Stadtplanung“ geleistet. Der Fokus

des Projekts lag darin, zu identifizieren, welche rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen bestehen, um Energieplanung in die Stadtplanung einzubetten. An die rechtliche Untersuchung anknüpfend wurden im Projekt aus technisch-planerischer Sicht die Wirkungszusammenhänge zwischen Indikatoren (z.B. Energieverbrauch, Anteil erneuerbarer Energien, CO₂-Emissionen) und rechtlichen Maßnahmen erarbeitet. Durch die Einbeziehung von Praxispartnerinnen und Praxispartnern ins Projekt war es möglich, auch Fragen der Akzeptanz von Maßnahmen in die Wirkungsanalysen einfließen zu lassen. Die Verknüpfung der rechtlichen mit der technisch-planerischen Sicht hat eine Wirkungsanalyse auf gesamtstädtischer und Quartiersebene ermöglicht, aus der lösungsorientierte Handlungsempfehlungen abgeleitet werden konnten.

2 Ergebnisse

Das Projekt PProBateS hat Handlungsspielräumen und Potenzialen für energieorientierte Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht aus rechtswissenschaftlicher Sicht untersucht und die Wirkungen der rechtlichen Instrumente mit einer technisch-planerischen Analyse abgeschätzt. Kapitel 2.1 und Kapitel 2.2 bilden die Ergebnisse der disziplinspezifischen Untersuchungen ab. Die Ergebnisse der Synthese der rechtlichen und technisch-planerischen Sicht werden in Kapitel 2.3 dargestellt.

2.1 Ergebnisse der rechtlichen Analyse

Im Projekt PProBateS wurde der rechtliche Rahmen für energiepolitische Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht untersucht. Die rechtliche Untersuchung gliederte sich in mehrere Ebenen:

- In einem ersten Schritt wurde der unionsrechtliche Rahmen analysiert. Untersucht wurden Politikbereiche und Kompetenzbestimmungen der Europäischen Union sowie sekundärrechtliche Vorgaben, die bei der nachhaltigen Stadtentwicklung eine Rolle spielen.
- In einem weiteren Schritt wurde dargelegt, welche verfassungsrechtlichen Grenzen bei der nachhaltigen Stadtentwicklung zu beachten sind.

Auf einfachgesetzlicher Ebene wurden das Raumordnungsrecht und das Baurecht der Bundesländer untersucht. Die Vielfalt und unterschiedliche Wirkungsweise der einzelnen Regelungsansätze bedingt es, dass auch die Rechtsprobleme, die sich im Kontext energetisch nachhaltiger Stadtentwicklung stellen, je nach betrachtetem Instrument sehr unterschiedlich gelagert sind. Es erschien daher bei der Bearbeitung des Projekts sinnvoll, die Detailuntersuchung verfassungsrechtlicher Fragestellungen anhand konkreter Regelungsansätze durchzuführen. Es wurde für jedes Instrument ausführlich dargelegt, welche unterschiedlichen Ansätze die einzelnen Bundesländer verfolgen, um Vergleiche anstellen zu können. Untersucht wurden sodann die mit dem jeweiligen Instrument verbundenen verfassungsrechtlichen Fragestellungen. Die Regelungsansätze wurden insbesondere vor dem Hintergrund der bundesstaatlichen Kompetenzverteilung, der Grundrechte sowie des Rechtsstaatsprinzips beleuchtet.

2.1.1 Ergebnisse der unionsrechtlichen Analyse

In einem ersten Schritt wurde der unionsrechtliche Rahmen analysiert. Untersucht wurden Politikbereiche und Kompetenzbestimmungen der Europäischen Union sowie sekundärrechtliche Vorgaben. Es wurden jene Bereiche herausgegriffen, die für die Einbettung von Energieaspekten im Raumordnungs- und Baurecht besondere Relevanz haben.

2.1.1.1 Klima- und Energiepolitik der EU

Wichtige Impulse zur effizienten, rationellen und nachhaltigen Energieverwendung gehen von der Europäischen Union aus. Die Klima- und Energiepolitik der Union hat sich für die kommenden Jahre Ziele zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen gesteckt. Die Themen Klimawandel und Energie standen bereits bei der Formulierung der fünf EU-Kernziele für das Jahr 2020 an zentraler Stelle. Im Oktober 2014 hat die EU ein neues Klima- und Energiepaket geschnürt, das die Ziele für 2030 und 2050 steckt. So sollen die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 40 % und bis 2050 sogar um 80–95 % (gegenüber 1990) sinken, der Anteil an erneuerbaren Energien soll bis 2030 auf 27 % steigen.

Durch die Schwerpunktsetzung im Rahmen ihrer Förderprogramme kann die Europäische Union Anreize für eine nachhaltige Entwicklung schaffen. Im Rahmen ihrer Kohäsionspolitik fördert die EU eine integrierte nachhaltige Stadtentwicklung, damit Städte die wirtschaftlichen, ökologischen, klimatischen, sozialen und demografischen Herausforderungen bewältigen können (vgl. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/urban_de.pdf).

2.1.1.2 Einschlägige Kompetenzbestimmungen der EU

Im Primärrecht ist keine gesonderte Kompetenz der EU im Bereich der allgemeinen Raumplanung oder des Bauwesens verankert (vgl. Donner/Prochazka/Schönfeld 2014, 475; Donner/Prochazka/Streimelweger 2014, 506; Gärditz 2009, 29; Schröder 2015, 162). Jedoch wurde als unverbindliches Konzept das Europäische Raumentwicklungskonzept (EUREK) erarbeitet, das den Weg zu einer räumlich ausgewogenen und nachhaltigen Entwicklung der EU weisen soll (siehe http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_de.pdf).

Im AEUV sind mehrere Kompetenzbestimmungen verankert, auf deren Grundlage die EU Rechtsakte mit Auswirkungen für die nachhaltige Stadtentwicklung erlassen kann. Insbesondere hervorhebenswert sind:

- Energie

Seit dem Vertrag von Lissabon enthält der AEUV einen gesonderten Titel Energie. Ziele der Energiepolitik der Union sind die Sicherstellung des Funktionierens des Energiemarkts, die Gewährleistung der Energieversorgungssicherheit, die Förderung der Energieeffizienz und von Energieeinsparungen, die Entwicklung neuer und erneuerbarer Energiequellen sowie die Förderung der Interkonnektion der Energienetze (Art 194 Abs 1 AEUV).

Auf Basis der Energiekompetenz wurden beispielsweise die GebäudeRL 2010/31/EU und die EnergieeffizienzRL 2012/27/EU erlassen.

- Umwelt und Klimaschutz

Die Zuständigkeit im Umweltbereich ist ebenfalls zwischen der EU und den Mitgliedstaaten geteilt (Art 4 Abs 2 lit e AEUV). Unter dem Titel Umwelt hebt der AEUV auch das Klimaschutzrecht hervor (vgl. Meßerschmidt 2011, 767 f): Die EU strebt mit ihrer Umweltpolitik u.a. die rationelle Verwendung der natürlichen Ressourcen und die Förderung von Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels an (Art 191 Abs 1 AEUV).

Maßnahmen im Umweltbereich, die die Raumordnung berühren oder die Wahl eines Mitgliedstaates zwischen verschiedenen Energiequellen und die allgemeine Struktur der Energieversorgung erheblich berühren, erlässt der Rat gemäß einem besonderen Gesetzgebungsverfahren nach Anhörung des Europäischen Parlaments, des Wirtschafts- und Sozialausschusses sowie des Ausschusses der Regionen einstimmig (Art 192 Abs 2 AEUV).

- Struktur- und Kohäsionsfonds

Da im AEUV, wie bereits erwähnt, keine kompetenzrechtliche Grundlage für Angelegenheiten der allgemeinen Raumplanung verankert ist, setzt die EU zur Verfolgung der Kohäsionsziele verstärkt auf Finanzierungsinstrumente (vgl. Gärditz 2009, 29 ff; Schröder 2015, 162 f).

- Vorschriften über die Rechtsangleichung im Binnenmarkt

Das Europäische Parlament und der Rat können gemäß dem ordentlichen Gesetzgebungsverfahren und nach Anhörung des Wirtschafts- und Sozialausschusses Maßnahmen zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten erlassen, die die Errichtung und das Funktionieren des Binnenmarkts zum Gegenstand haben (Art 114 Abs 1 AEUV). So stützt sich beispielsweise die BauprodukteVO 305/2011 auf diese Kompetenzbestimmung. Gemäß dem besonderen Gesetzgebungsverfahren kann der Rat einstimmig und nach Anhörung des Europäischen Parlaments und des Wirtschafts- und Sozialausschusses Richtlinien für die Angleichung derjenigen Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten erlassen, die sich unmittelbar auf die Errichtung oder das Funktionieren des Binnenmarkts auswirken (Art 115 AEUV).

- Transeuropäische Netze

Die EU trägt zum Auf- und Ausbau transeuropäischer Netze in den Bereichen der Verkehrs-, Telekommunikations- und Energieinfrastruktur bei (Art 170 Abs 1 AEUV). Ziel ist die Schaffung eines Systems offener und wettbewerbsorientierter Märkte. Dazu fördert die EU die Interoperabilität der einzelstaatlichen Netze und den Netzzugang (Art 170 Abs 2 AEUV), indem sie Leitlinien aufstellt und Aktionen durchführt (Art 171 Abs 1 AEUV).

2.1.1.3 Sekundärrechtliche Vorgaben

Im Energiebereich hat die EU eine große Anzahl an Sekundärrechtsakten erlassen, die verbindlich sind. Darüber hinausgehend gibt es zahlreiche unverbindliche Dokumente („Soft Law“), die die Entwicklung der Energiepolitik stark mitprägen.

Für die Analyse der sekundärrechtlichen Vorgaben erschien es sinnvoll, zuerst einen Überblick über die Fülle der Rechtsakte zu erhalten, um dann die projektrelevantesten auszuwählen und detailliert betrachten zu können. Die insgesamt rund 140 verorteten Rechtsakte wurden in einer Liste erfasst und nach ihren Rechtsformen strukturiert. Bei der Analyse zeigte sich, dass die EnergieeffizienzRL 2012/27/EU, die BauprodukteVO 305/2011, die GebäudeRL 2010/31/EU, die ÖkodesignRL 2009/125/EG und die Erneuerbare-Energien-RL 2009/28/EG besondere Vorgaben für die energetisch nachhaltige Stadtentwicklung treffen. Diese Rechtsakte wurden daher einer genaueren Betrachtung unterzogen. Untersucht wurde, welche Anforderungen sie für die Einbettung von Energieaspekten im Raumordnungs- und Baurecht treffen. Hinsichtlich der genannten Richtlinien wurde auch analysiert, welcher Handlungsspielraum für die mitgliedstaatliche Umsetzung besteht.

2.1.1.4 Fazit zum unionsrechtlichen Rahmen

Die Untersuchung zum unionsrechtlichen Rahmen hat zusammengefasst folgende Ergebnisse hervorgebracht:

- Die EU hat sich konkrete Ziele für ihre Klima- und Energiepolitik bis 2020, 2030 und 2050 gesteckt und nimmt auch die Mitgliedstaaten in die Pflicht, nationale Ziele durch Aktionspläne und Maßnahmen umzusetzen.
- Zwar verfügt die EU über keinen gesonderten Kompetenztitel für den Bereich der allgemeinen Raumplanung oder des Bauwesens. Doch es bestehen zahlreiche Kompetenzbestimmungen, auf Basis derer die EU Normen erlassen kann, die sich auch auf die Einbettung von Energieaspekten im Raumordnungs- und Baurecht auswirken.
- Der Vertrag von Lissabon hat einen neuen Titel Energie geschaffen und betonte somit die Relevanz der Thematik. Auf Basis dieser Kompetenzbestimmung wurden bereits mehrere Sekundärrechtsakte erlassen, die eine Umsetzung ins Raumordnungs- und Baurecht der Mitgliedstaaten erforderlich machten.
- Bei bisherigen Zielsetzungen und Vorgaben musste die EU nachjustieren, um ihren klima- und energiepolitischen Fahrplan einhalten zu können. So sollte die EnergieeffizienzRL 2012/27/EU die Vorgaben bisheriger Richtlinien in dem Bereich verschärfen.
- Das EU-Sekundärrecht enthält zum Teil sehr konkrete Anforderungen an die Energieeffizienz und den Energieverbrauch von Gebäuden und Gebäudeteilen.

Einschlägige EU-Richtlinien geben den Mitgliedstaaten unterschiedlich große Handlungsspielräume für die nationale Umsetzung.

- Teilweise räumen die recht strengen Vorgaben der Richtlinien im Gegenzug Handlungsspielräume ein: So können die Mitgliedstaaten nach Art 4 Abs 1 UAbs 3 GebäudeRL 2010/31/EU unterschiedliche Anforderungen für neue und bestehende Gebäude und für unterschiedliche Gebäudekategorien festlegen. Bei der Festlegung der nationalen Energieeffizienzziele können die Mitgliedstaaten nationale Gegebenheiten, wie early actions oder die BIP-Entwicklung, miteinbeziehen. Die diesbezügliche Aufzählung in Art 3 Abs 1 UAbs 3 EnergieeffizienzRL 2012/27/EU ist demonstrativ.
- Einige Bestimmungen enthalten Mindestanforderungen für die mitgliedstaatliche Umsetzung: Die GebäudeRL 2010/31/EU enthält etwa einen Mindestinhalt für die Ausweise (Art 11 Abs 1 UAbs 2 GebäudeRL 2010/31/EU). Darüber hinausgehende Inhalte sind möglich. Bei der Methode zur Berechnung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden legt die GebäudeRL 2010/31/EU Aspekte fest, die jedenfalls in die Berechnungsmethode einfließen müssen (Anh 1 Z 3 GebäudeRL 2010/31/EU).
- Teilweise haben die Mitgliedstaaten eine Option zwischen vordefinierten Umsetzungsmöglichkeiten: So können die Mitgliedstaaten alternativ zur Einführung eines Energieeffizienzverpflichtungssystems andere strategische Maßnahmen (wie Energiesteuern oder Finanzierungsinstrumente) ergreifen (Art 7 Abs 9 EnergieeffizienzRL).
- Manchmal steht es den Mitgliedstaaten offen, Ausnahmen von einer sonst verpflichtenden Maßnahme zu treffen: So können die Mitgliedstaaten gewisse Gebäudekategorien von der Einhaltung der Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz (Art 4 Abs 2 GebäudeRL 2010/31/EU) oder von der jährlichen Renovierungsquote (Art 5 Abs 2 EnergieeffizienzRL 2012/27/EU) ausnehmen.

2.1.2 Ergebnisse der verfassungsrechtlichen Analyse

In einem weiteren Schritt wurde der verfassungsrechtliche Rahmen beleuchtet. Analysiert wurde insbesondere die Kompetenzrechtslage in Angelegenheiten der Raumordnung, des Baurechts, des Klimaschutzes, des Energiewesens, des Volkswohnungswesens, der Umweltverträglichkeitsprüfung, des Wasserrechts, des Denkmalschutzes und der Privatwirtschaftsverwaltung. Außerdem wurde auf verfassungsrechtlicher Ebene herausgearbeitet, welche Grundrechte im Zusammenhang mit raumordnungsrechtlichen und baurechtlichen Instrumenten zur Verfolgung von Energiezielen von besonderem Interesse sind. Anforderungen an die nachhaltige Stadtentwicklung ergeben sich insbesondere mit Blick auf das Eigentumsgrundrecht, den Gleichheitssatz und die Erwerbsfreiheit. Beleuchtet

wurden auch verfassungsrechtliche Implikationen des Rechtsstaatsprinzips, und hier insbesondere des Legalitätsprinzips.

Die Untersuchung zum verfassungsrechtlichen Rahmen hat folgende Ergebnisse hervorgebracht:

- Die Kompetenzlage für Regelungen zur energetisch nachhaltigen Stadtentwicklung und -planung ist zersplittert. Bereits das im Kern dieses Projekts betrachtete Raumordnungsrecht ist kompetenzrechtlich eine Querschnittsmaterie. Hinzu kommt, dass auch hinsichtlich des Energie- und Klimaschutzrechts verschiedene Kompetenztatbestände einschlägig sind. Das Berücksichtigungsprinzip räumt dem Gesetzgeber jedoch die Befugnis ein, die Verwaltungszwecke der jeweils anderen Gebietskörperschaft bei der Erlassung von Normen zu berücksichtigen.
- Grundrechte, die die Einzelne bzw. den Einzelnen vor unverhältnismäßigen Eingriffen des Staates schützen sollen, spielen auch bei der nachhaltigen Stadtentwicklung eine maßgebliche Rolle. Insbesondere das Eigentumsgrundrecht, der Gleichheitssatz und die Erwerbsfreiheit stellen Anforderungen an Gesetzgebung und Vollziehung bei der nachhaltigen Stadtentwicklung, wie auch die bisherige einschlägige Rechtsprechung zeigt. Auch die Privatwirtschaftsverwaltung des Staates ist an den Grundrechten zu messen.
- In Angelegenheiten der Raumordnung ist es vielfach nicht möglich, schon auf der Gesetzesstufe im Einzelnen festzulegen, für welche Gebiete die gesetzlich vorgesehenen Widmungen gelten sollen. Der Verfassungsgerichtshof hat daher judiziert, dass im Raumordnungsrecht eine „finale Determinierung“ – d.h. im Hinblick auf bestimmte angestrebte Planungsziele – zulässig ist. Den Planungszielen kommt damit in Angelegenheiten der Raumordnung eine besondere Bedeutung zu. Die Rechtsprechung verlangt angesichts des (differenzierten) Legalitätsprinzips, dass das Verfahren zur Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen umfassend festgelegt wird (Legitimation durch Verfahren).
- Die Relevanz der Planungsziele zeigt sich auch mit Blick auf die Grundrechte: Ein Eingriff in den Schutzbereich eines Grundrechts muss ein öffentliches Interesse verfolgen und verhältnismäßig sein, damit er das Grundrecht nicht verletzt. Planungsziele können dieses öffentliche Interesse an grundrechtsbeschränkenden Maßnahmen dartun.
- Es hat sich gezeigt, dass die Beurteilung kompetenzrechtlicher und rechtsstaatlicher Problemstellungen stark vom jeweiligen Instrument und dessen gesetzlicher Ausgestaltung abhängen. Auch die bei der Grundrechtsprüfung erforderliche Güterabwägung kann nur im Kontext des jeweiligen Instruments vorgenommen werden. Besondere verfassungsrechtliche Probleme wurden daher im Zuge der Detailanalyse des jeweiligen Instruments untersucht.

2.1.3 Ergebnisse der einfachgesetzlichen Analyse des österreichischen Raumordnungs- und Baurechts

Auf einfachgesetzlicher Ebene lag ein Schwerpunkt darin, die unterschiedlichen Regelungsansätze der Bundesländer zur Verfolgung von Energiezielen im österreichischen Raumordnungs- und Baurecht herauszuarbeiten und zu systematisieren, um einen Vergleich der Ansätze zu ermöglichen und eine daran anschließende rechtliche Detailanalyse ausgewählter Instrumente durchführen zu können. Die einfachgesetzliche Analyse konnte auf Teilergebnissen des ebenfalls im Rahmen der 1. Ausschreibung Stadt der Zukunft geförderten Projekts SPRINKLE – Smart City Governanceprozesse in kleinen und mittleren Städten aufbauen.

Die einfachgesetzliche Analyse zu Ansatzpunkten für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen im österreichischen Raumordnungs- und Baurecht hat gezeigt:

- Es gibt sowohl im Raumordnungsrecht als auch im Baurecht eine Fülle an Instrumenten, die bei der nachhaltigen Stadtentwicklung zum Einsatz kommen können. Sie können entweder direkt steuernd auf den Energieverbrauch einwirken oder indirekt über die Schaffung verdichteter Strukturen und kurzer Wege.
- Während der Großteil der verorteten Instrumente im Raumordnungsrecht auf die Schaffung verdichteter Strukturen abzielt, enthält das Baurecht in den bautechnischen Bestimmungen auch zahlreiche Regelungen zur Energieeffizienz von Gebäuden.
- Die Breite des Instrumentariums unterscheidet sich von Bundesland zu Bundesland:
 - Manche Instrumente sind im Raumordnungs- bzw. Baurecht aller Länder verankert. So z.B. im Raumordnungsrecht das Instrument der Vertragsraumordnung oder im Baurecht Bestimmungen zum Ausweis über die Gesamtenergieeffizienz des Gebäudes (Energieausweis). Die Instrumente sind jedoch länderweise teilweise unterschiedlich ausgestaltet (z.B. die Vertragsraumordnung).
 - Einige Instrumente wurden nur in einem oder in wenigen Bundesländern eingeführt, wie beispielsweise der Anschlusszwang an zentrale Wärmeversorgungsanlagen nach dem Oö LuftREnTG und die Bestimmung zur Festlegung von Fernwärmeanschlussbereichen nach dem stROG und dem stmk BauG.
- Das Wiener Raumordnungs- und Baurecht nimmt eine Sonderrolle ein: Die Bauordnung für Wien enthält raumordnungsrechtliche und baurechtliche Bestimmungen in einem Regelwerk. In Wien gibt es außerdem keine verbindliche überörtliche Raumplanung.
- Instrumente zur Schaffung nachhaltiger Strukturen sind auf unterschiedlichen Stufen der Planung angesiedelt: Teilweise sind sie schon auf überörtlicher Ebene verankert,

teilweise erst auf örtlicher Ebene – bei letzterer wiederum auf Ebene des örtlichen Entwicklungskonzepts, des Flächenwidmungsplans oder des Bebauungsplans.

- Manche Instrumente sind vom Gesetzgeber verbindlich vorgesehen, andere sind als bloße Ermächtigungen ausgestaltet:
 - Es gibt Instrumente, die (nur) unter gewissen gesetzlich festgelegten Voraussetzungen zum Einsatz kommen müssen (z.B. die Festlegung von Fernwärmeanschlussbereichen nach § 22 Abs 9 stROG).
 - Andere Instrumente sind bloße Ermächtigungen (z.B. die Vertragsraumordnung).
 - Ein Instrument kann auch teilweise verbindlich zum Einsatz kommen, teilweise als Ermächtigung ausgestaltet sein: So besteht die Anschlussverpflichtung an eine gemeindeeigene zentrale Wärmeversorgungsanlagen nach § 9 Abs 1 Oö LuftREnTG für bestimmte Neubauten ex lege (sofern keine Ausnahmeregelung greift). Darüber hinausgehend kann die Gemeinde eine Anschlusspflicht auch für andere Neubauten durch Verordnung festlegen.
- Es gibt Instrumente, die in allen Bundesländern verpflichtend zum Einsatz kommen. Andere Instrumente sind in einem Bundesland verpflichtend, im anderen jedoch als Ermächtigung ausgestaltet.
 - Beispielsweise ist der Energieausweis in allen Bundesländern (in den dort jeweils festgelegten Fällen) verbindlich.
 - Die Festlegung einer Bebauungsfrist ist in mehreren Bundesländern fakultativ (siehe z.B. § 4 Abs 4 BO für Wien; § 17 Abs 1 NÖ ROG). In manchen Bundesländern wird die Ermächtigung an ein bestimmtes Ereignis geknüpft (wie beispielsweise die „Widmung von Bauland“ nach § 11a Abs 2 bgl d RPG oder die „Neuwidmung von Bauland“ nach § 17 Abs 1 NÖ ROG). In der Steiermark ist die Gemeinde zur Festlegung einer Bebauungsfrist verpflichtet, wenn die gesetzlich genannten Voraussetzungen vorliegen (§ 36 Abs 1 stROG). Verstreicht die Bebauungsfrist fruchtlos, sehen die meisten Bundesländer eine bloße Ermächtigung der Gemeinde vor, tätig zu werden (§ 11a Abs 2 bgl d RPG; § 20 Abs 1 K-GplG; § 17 Abs 1 NÖ ROG; § 53 Abs 4 Sbg ROG). Andere sehen bei fruchtlosem Fristablauf zwingend das Außerkrafttreten der Widmung bzw. des Bebauungsplanes vor (siehe § 43 Abs 6 TROG; § 52 Abs 2 Sbg ROG).
- Werden energetische Anforderungen an den Bestand gestellt, sehen die Landesgesetzgeber Ausnahmeregelungen (z.B. für Gebäude, die bereits zu einem gewissen Prozentsatz mit erneuerbaren Energien beheizt werden) und Übergangsfristen vor.

- Teilweise bestehen weitreichende Ausnahmeregelungen, die dazu führen, dass ein Instrument in der Praxis kaum zum Einsatz kommt. So scheitert der eigentlich verpflichtete Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme oftmals am Kriterium der „wirtschaftlichen Realisierbarkeit“.
- Die OIB-Richtlinien tragen zu einer Harmonisierung bautechnischer Vorschriften bei. Verbindlich werden sie erst durch einen Verweis in den Landesgesetzen. Die OIB-Richtlinie 6 ist im Kontext energetisch nachhaltiger Stadtstrukturen besonders relevant, da sie Anforderungen an den Heizwärme- und Kühlbedarf von Gebäuden enthält.

2.1.4 Ergebnisse der Analyse der Ausgestaltungsmöglichkeiten ausgewählter Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht zur Schaffung energetisch nachhaltiger Stadtstrukturen

Die rechtlichen Instrumente, die bei der nachhaltigen Stadtentwicklung zum Einsatz kommen können, sind sehr heterogen. Aufgrund der Instrumentenvielfalt sind auch die Rechtsprobleme, die sich dabei stellen, stark davon abhängig, welches konkrete Instrument gerade betrachtet wird. Es war daher notwendig, rechtliche Fragestellungen am Beispiel bestimmter Instrumente zu bearbeiten. Bei internen Projektworkshops und in Gesprächen im Projektteam wurde diskutiert, welche Instrumente sich für die Detailuntersuchung eignen. Bei der Auswahl wurde darauf Wert gelegt, anhand rechtlicher Kriterien – insbesondere anhand der Handlungsformen, des Grades der Verbindlichkeit und der Planungsebenen – möglichst relevante, zugleich aber auch heterogene bzw. neue Instrumente für die Detailuntersuchung heranzuziehen, um so die Vielfalt der Fragestellungen herausarbeiten zu können.

Eingangs soll auf die Raumordnungsziele eingegangen werden, da die Zielbindung insbesondere im Raumordnungsrecht rechtlich bedeutsam ist. Daran anschließend werden die Ergebnisse der Untersuchung zu folgenden vier Instrumenten dargelegt: „Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen zugunsten effizienter und erneuerbarer Energieträger“, „Vertragsraumordnung“, „Befristete (Bauland-)Widmung, Fristen zur Nutzungsrealisierung“ und „Gebiete für förderbaren Wohnbau“.

Zu jedem der ausgewählten Instrumente wurde ausführlich erarbeitet, welche unterschiedlichen Regelungsansätze die einzelnen Bundesländer verfolgen und welche Ausgestaltungsvarianten bestehen. Untersucht wurden auch die verfassungsrechtlichen Probleme, die sich im jeweiligen Kontext stellen. Besonders bedeutsame verfassungsrechtliche Vorgaben ergaben sich aus der bundesstaatlichen Kompetenzverteilung, den Grundrechten sowie aus dem Rechtsstaatsprinzip.

2.1.4.1 Raumordnungsziele

Die Raumordnungsgesetze der Länder legen ausführlich dar, welche Raumordnungsziele und -grundsätze bei der Planung zu beachten sind. Dabei kann es sich um generelle Leitziele, Leitziele der überörtlichen Raumordnung und/oder Leitziele der örtlichen Raumordnung handeln. Teilweise ist festgelegt, dass in zu erlassenden Verordnungen – auf

überörtlicher oder örtlicher Ebene – die Raumordnungsziele festzulegen bzw. zu konkretisieren sind.

Die Raumordnungsziele und Grundsätze sind sehr breit und eher abstrakt formuliert (vgl. Lienbacher 2014, 489). Sie enthalten auch zahlreiche Anknüpfungspunkte zur nachhaltigen Stadtentwicklung. Thematisch können die dabei einschlägigen Ziele und Grundsätze wie folgt kategorisiert werden:

- Ziele zur generellen Ressourcenschonung
 - möglichst sparsamer und ökologisch verträglicher Umgang mit den natürlichen Lebensgrundlagen bzw. eine schonende Verwendung natürlicher Ressourcen (Burgenland, Kärnten, NÖ, Salzburg, Steiermark, Tirol, Wien)
 - sparsamer Umgang mit dem Grund und Boden bzw. Schutz des Bodens (Burgenland, Kärnten, OÖ, Salzburg, Tirol, Vorarlberg, Wien)
- Ziele der räumlichen Verdichtung der Bebauung und Berücksichtigung der Möglichkeiten verdichteter Bauformen sowie der Vermeidung der Zersiedelung (Kärnten, NÖ, OÖ, Salzburg, Steiermark, Tirol, Vorarlberg)
- Klimaschutzziele (Steiermark) und Erhaltung des (Klein-)Klimas bzw. Erhaltung der Reinheit der Luft (Burgenland, NÖ, Salzburg, Tirol)

Einige Raumordnungsgesetze enthalten auch Ziele mit direktem Energiebezug:

- sparsame Verwendung von Energie (NÖ, Salzburg, Steiermark, Tirol)
- verstärkter Einsatz von erneuerbaren Energien (NÖ, Salzburg, Steiermark, Tirol)
- Erhaltung und Entwicklung einer möglichst eigenständigen und nachhaltigen Energieversorgung (Salzburg)

Die Raumordnungsziele sind allerdings nicht frei von Zielkonflikten. Wenn die Ziele miteinander konkurrieren, hat die Vollziehung abzuwägen, welche vorrangig zu verfolgen sind.

Im Raumordnungsrecht spielen die Festlegung von Zielen der Planung und die Ausrichtung an ihnen eine besondere Rolle. Angesichts des differenzierten Legalitätsprinzips hängt der aus rechtsstaatlichen Gesichtspunkten erforderliche Grad an gesetzlicher Determinierung vom jeweiligen Regelungsbereich ab. Die im Raumordnungsrecht erlaubte finale Programmierung misst den Raumordnungszielen eine herausragende Bedeutung zu. Der Gesetzgeber muss allerdings die Vorschriften zur Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen genau festlegen (VfSlg 8.280/1978) und einen umfassenden Zielkatalog festlegen (VfSlg 14.358/1995).

Welche Bedeutung die Ziele haben, wird bei näherer Betrachtung der Raumordnungsgesetze ersichtlich: Planungsakte, sowohl auf überörtlicher als auch auf örtlicher Ebene, haben sich nach den Raumordnungszielen und -grundsätzen zu richten. Die Raumordnungsgesetze der Bundesländer enthalten zahlreiche Bestimmungen, in denen

diese Zielbindung explizit verankert ist. Die Raumordnungsziele und -grundsätze stellen also die Grundlage der Planung dar (vgl. Lienbacher 2014, 489; Klaushofer 2012, Rz 54), nach denen alle weiteren Planungsakte auszurichten sind. Auch im Rahmen der Privatwirtschaftsverwaltung ist auf die Ziele Bedacht zu nehmen. Die Ermächtigungsgrundlagen zum Abschluss von Raumordnungsverträgen nehmen teilweise explizit auf die Raumordnungsziele Bezug.

Die Analyse der Raumordnungsziele hat gezeigt, welche unterschiedlichen Ansätze die einzelnen Bundesländer verfolgen und welche verfassungsrechtlichen Implikationen mit den Raumordnungszielen verbunden sind. Auf Basis der Analyse zeigt sich:

- Aus verfassungsrechtlichen Gründen ist die Ausrichtung an den Planungszielen im Raumordnungsrecht zentral.
- Die Festlegung der Ziele allein reicht aber nicht. Aufgrund des Legalitätsprinzips muss das Verfahren zur Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen der Planung genau determiniert sein.
- Die Raumordnungsziele können ganz generell formuliert sein oder sich auf bestimmte Planungsebenen beziehen (z.B. Ziele der überörtlichen Planung, Ziele der örtlichen Planung). Teilweise ist vorgesehen, dass die Planungsziele auch in Verordnungen festgelegt bzw. konkretisiert werden.
- Die Raumordnungsgesetze enthalten sehr umfassende Zielkataloge. Es sind auch zahlreiche Zielsetzungen zur Schaffung energetisch nachhaltiger Stadtstrukturen formuliert. Vorwiegend betreffen diese das Ziel der Verdichtung und allgemein das Ziel der Ressourcenschonung. Vergleichsweise wenige Zielsetzungen beziehen sich auf die Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien oder den Klimaschutz.

2.1.4.2 Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen zugunsten effizienter und erneuerbarer Energieträger

Bei der Entwicklung energetisch nachhaltiger Stadtstrukturen sollen intelligente Wärmeversorgungslösungen zum Einsatz kommen. Ziel ist eine effiziente Wärmeversorgung mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien. Doppelgleisigkeiten leitungsgebundener Energieträger sollen vermieden werden. Die besondere Herausforderung besteht darin, wie ein koordiniertes Vorgehen der Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer realisiert werden kann. Ein möglicher Ansatzpunkt sind Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen. Bereits im Rechtsbestand gibt es verschiedene Ansatzpunkte und Ausgestaltungsmöglichkeiten für einen Anschluss- und/oder Benutzungszwang (die jedoch in der Praxis eine ganz unterschiedliche Wirkung entfalten):

- die Ausweisung von Fernwärmeanschlussbereichen nach dem stROG und dem stmk BauG
- die Verpflichtung zum Anschluss an zentrale Wärmeversorgungsanlagen nach dem oö Luftreinhalterecht

- die baurechtliche Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter Systeme (siehe etwa § 118 BO für Wien)
- die Verpflichtung zur Nutzung erneuerbarer Energieträger oder Fernwärme aus erneuerbaren Energieträgern oder hocheffizienter KWK für die Warmwasserbereitung nach § 80 Abs 6 stmk BauG

Denkbar wäre auch, dass eine Anschluss- oder Benützungspflicht nicht hoheitlich überbunden, sondern vertraglich ausgehandelt wird. Ist die Kommune im Besitz von Liegenschaften, so könnte sie beim Verkauf kommunaler Liegenschaften gewisse energetische Anforderungen an die Käuferin bzw. den Käufer überbinden. Die Gemeinde Bregenz etwa hat energetische und ökologische Mindestkriterien für den Verkauf ihrer Liegenschaften aufgestellt, die nach Art der zu errichtenden Bauten (Wohnbauten – Bürogebäude – Gewerbebauten) differenziert bestimmte Energieeffizienzstandards für die Gebäude vorschreiben oder Energieträger für die Heizenergieversorgung nahelegen.

Die Analyse von Anschluss- und Benützungspflichten hat gezeigt, welche unterschiedlichen Ausgestaltungsmöglichkeiten bestehen und welche verfassungsrechtlichen Implikationen mit diesem Instrument verbunden sind. Auf Basis der Analyse zeigt sich:

- Eine Anschluss- und Benützungspflicht hinsichtlich der Energieversorgung kann in verschiedenen Rechtsbereichen verankert sein. Im geltenden Recht finden sich derartige Verpflichtungen im Raumordnungsrecht, im Baurecht sowie im Luftreinhaltrecht.
- Die im Baurecht der Bundesländer verankerten Benützungszwänge wurden teilweise aufgrund sekundärrechtlicher Vorgaben der EU vorgeschrieben.
- Eine Anschluss- und Benützungspflicht kann in verschiedene Handlungsformen gekleidet sein: hoheitlich – per Gesetz, Verordnung und/oder Bescheid – oder privatrechtlich. Hier kommt dem Gesetzgeber bei der Ausgestaltung ein Gestaltungsspielraum zu.
- Anknüpfend an die gewählte Handlungsform ist auch der räumliche Bereich, auf den sich die Verpflichtung erstreckt, unterschiedlich: gesamtes Bundesland – Gemeindegebiet – einzelne Gebiete – einzelnes Grundstück.
- Anschluss- und Benützungspflichten können unterschiedlich weit reichen. Sie können sich nur auf Neubauten oder auch auf den Bestand erstrecken. Umfassen sie auch bestehende Gebäude, so kann man differenzieren, ob sie Übergangsregelungen enthalten und/oder ob sie an einen bestimmten Tatbestand – wie eine wesentliche Änderung der Heizungsanlage – anknüpfen.
- Die Ausgestaltung von Anschluss- und Benützungspflichten kann auch hinsichtlich ihres Anwendungsbereiches variieren. Unterschiedliche

Gebäudekategorien können von der Regelung umfasst oder ausgenommen werden. Auch Alternativmaßnahmen sind denkbar.

- Anschluss- und Benutzungsverpflichtung greifen in die grundrechtlich geschützten Eigentumspositionen der Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer ein. Sie müssen daher ein öffentliches Interesse verfolgen und verhältnismäßig ausgestaltet sein. Je nach Ausgestaltung und Regelungsintensität kann es erforderlich sein, bestimmte Ausnahmebestimmungen bzw. Übergangsregelungen zu schaffen.

2.1.4.3 Vertragsraumordnung

Ergänzend zum hoheitlichen Instrumentarium wurde von den Raumordnungsgesetzgebern die Notwendigkeit gesehen, zum Einsatz privatwirtschaftlicher Instrumente zu ermächtigen. Beginnend mit dem Bundesland Salzburg in den 1990ern haben die Landesgesetzgeber in den vergangenen Jahren die gesetzliche Grundlage für die Vertragsraumordnung im Raumordnungsrecht geschaffen. Es sehen nun alle Bundesländer eine ausdrückliche gesetzliche Ermächtigung zum Abschluss von Raumordnungsverträgen vor.

Raumordnungsverträge können unterschiedliche Vertragsgegenstände aufweisen. Anhand dessen hat die Literatur Raumordnungsverträge in verschiedene Typen eingeteilt. In der Literatur wird etwa nach folgenden Vertragstypen differenziert (vgl. Kleewein 2005, 53 ff):

- Verwendungsverträge (über die widmungskonforme Verwendung),
- Überlassungsverträge (über die Überlassung an die Gemeinde oder andere Einrichtungen),
- Aufschließungsverträge (über die Übernahme von Kosten der Aufschließung),
- Planungskostenverträge (über die Übernahme von Kosten der Ausarbeitung von Raumordnungsplänen),
- Förderungsverträge (über die Förderung einer aktiven Bodenpolitik),
- Umlegungsverträge (über die Verbesserung der Grundstücksstruktur).

In den Ermächtigungen der Bundesländer werden häufig Verwendungsverträge, Überlassungsverträge oder Aufschließungsverträge genannt. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die meisten Raumordnungsgesetze eine demonstrative Aufzählung der Vertragsgegenstände enthalten.

Das Instrument der Vertragsraumordnung hätte auch ein erhebliches Potenzial für die Verfolgung von Energie- und Klimazielen. Die Untersuchung der deutschen Praxis hat gezeigt, dass bereits zahlreiche Gemeinden energetische Anforderungen vertraglich vereinbart haben. Die zentrale Bestimmung für städtebauliche Verträge im deutschen Baugesetzbuch führt mögliche Vertragsgegenstände demonstrativ an. Explizit geregelt ist, dass – entsprechend den mit den städtebaulichen Planungen und Maßnahmen verfolgten Zielen und Zwecken – städtebauliche Verträge insbesondere

- die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung (Z 4)
- die Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden (Z 5)

zum Gegenstand haben können.

Durch die Analyse des Instruments der Vertragsraumordnung konnten die unterschiedlichen Ansätze der Bundesländer herausgearbeitet und die zahlreichen verfassungsrechtlichen Problemstellungen erörtert werden. Auf Basis der Analyse zeigt sich:

- Die landesgesetzlichen Ermächtigungen weisen einen unterschiedlich hohen Detailgrad auf und differieren unter anderem hinsichtlich der explizit genannten Vertragsgegenstände, der Anforderungen an einen Mindestinhalt von Raumordnungsverträgen und der beispielhaften Aufzählung von Mitteln zur Sicherstellung der vertraglichen Verpflichtungen.
- Der ausdrücklich gesetzlich festgelegte Zweck von Raumordnungsverträgen ist vorrangig die Verwirklichung der Raumordnungsziele. Teilweise ist auch die Mobilisierung von Bauland als Zweck explizit gesetzlich verankert.
- In Deutschland sind vertragliche Regelungen zur Verwirklichung städtebaulicher Zwecke ein gängiges Instrument. Solche „städtebaulichen Verträge“ werden in Deutschland bereits dazu genutzt, um bestimmte Anforderungen an die Energieversorgung oder die Energieeffizienz von Gebäuden an die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer zu überbinden. Die gesetzlichen Grundlagen in Deutschland unterscheiden sich jedoch erheblich von jenen in Österreich.
- Die Vertragsraumordnung ist in Österreich ein vergleichsweise junges Raumordnungsinstrument. Zahlreiche Rechtsfragen sind daher noch nicht ausjudiziert.
- Die Judikatur zur Vertragsraumordnung hat zahlreiche verfassungsrechtliche Probleme aufgezeigt, die sich mit Blick auf das Legalitätsprinzip, das Rechtsstaatsgebot und die Grundrechte stellen. In der Entscheidung zur Salzburger Vertragsraumordnung hat der Verfassungsgerichtshof den Kern der Verfassungswidrigkeit in der zwingenden Verknüpfung zwischen dem privatwirtschaftlichen Raumordnungsvertrag und der hoheitlichen Flächenwidmung verortet.
- Das Erkenntnis des Verfassungsgerichtshofes zur Salzburger Regelung hat erhebliche Unsicherheiten in der Praxis hervorgerufen, wie das Instrument der Vertragsraumordnung (verfassungs)rechtskonform eingesetzt werden kann.

- Weiterer Forschungsbedarf besteht vor dem Hintergrund des Legalitätsprinzips; hier insbesondere zu den Fragen, welche Vertragstypen einer ausdrücklichen gesetzlichen Ermächtigung bedürfen und welche Vertragsgegenstände, die nicht explizit genannt sind, von einer demonstrativen Aufzählung mitumfasst sein dürfen. Dies ist insbesondere mit Blick auf energetische Anforderungen bedeutsam. Denn keines der Raumordnungsgesetze enthält eine explizite Ermächtigung zum Abschluss von Raumordnungsverträgen, die energetische Anforderungen beinhalten. Der Blick nach Deutschland zeigt, welches erhebliches Potenzial vertragliche Vereinbarungen für die Überbindung energetischer Anforderungen an Investorinnen und Investoren bzw. Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer haben.

2.1.4.4 Befristete (Bauland-)Widmung, Fristen zur Nutzungsrealisierung

Mehrere Bundesländer sehen die Möglichkeit vor, Bauland befristet auszuweisen. Verschiedentlich ist auch vorgesehen, dass eine bestimmte Festlegung nach gewisser Zeit außer Kraft gesetzt werden kann, ohne dass vorher eine Befristung festgelegt wurde. Hinter derartigen Regelungen steht die Überlegung, dass Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer dazu angehalten werden sollen, ihre Grundstücke zu bebauen und sie somit ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung zuzuführen. Um verdichtete, energieeffiziente Strukturen zu schaffen, ist es notwendig, dass Flächen, die zur Bebauung bestimmt sind, nicht brachliegen. Sonst müssen weitere Flächen, die zunehmend in Randlagen liegen, neu gewidmet werden, was eine Zersiedlung der Stadtstrukturen zur Folge hat. Um die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer zur widmungsgemäßen Nutzung ihrer Grundstücke anzuregen, beinhalten die Bestimmungen ein gewisses Drohpotenzial: Wird das fristwahrende Ereignis nicht gesetzt – z.B. die zeitgerechte Bebauung – treten die für die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer negativen Rechtsfolgen ein – z.B. die Rückwidmung in Grünland.

Die gesetzlichen Grundlagen zur befristeten Baulandwidmung weichen allerdings erheblich voneinander ab. Manche Landesgesetzgeber räumen im Zusammenhang mit Baulandbefristungen eine Ermächtigung ein: so z.B. § 17 Abs 1 NÖ ROG, wonach die Gemeinde bei der Neuwidmung von Bauland eine Befristung von fünf Jahren festlegen „darf“, oder § 4 Abs 4 BO für Wien, wonach die Flächenwidmungspläne die Widmung Bauland befristet ausweisen „können“. Teilweise wird das Ermessen nur im Zusammenhang mit einem bestimmten Ereignis gewährt: § 11a Abs 2 bGld RPG knüpft die Möglichkeit der Befristung an die „Widmung von Bauland“, § 17 Abs 1 NÖ ROG an die „Neuwidmung von Bauland“.

Nach der Regelung des § 36 Abs 1 stROG besteht keine bloße Ermächtigung, sondern die Gemeinde wird verpflichtet, zur Sicherung einer Bebauung von unbebauten Grundflächen eine Bebauungsfrist für eine Planungsperiode festzulegen, wenn die Grundflächen Bauland darstellen, für sie keine privatwirtschaftliche Vereinbarung abgeschlossen und keine Vorbehaltsfläche festgelegt wurde, und sie zusammenhängend mindestens 3.000 m² umfassen.

Die meisten Landesgesetzgeber sehen die Möglichkeit der Befristung im Zusammenhang mit dem Flächenwidmungsplan, hier im Speziellen mit der Widmung von Bauland, vor (siehe § 11a Abs 2 bgl d RPG; § 17 Abs 1 NÖ ROG; § 36 stROG; § 4 Abs 4 BO für Wien). § 43 Abs 6 TROG knüpft an die Widmung als Sonderfläche. Die Salzburger Regelung sieht das Außerkrafttreten bzw. Außerkraftsetzen im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan vor (siehe § 52 Abs 2 Sbg ROG zum erweiterten Grundstufen-Bebauungsplan; § 53 Abs 4 Sbg ROG zum Bebauungsplan der Aufbaustufe).

Die Analyse zu den Baulandbefristungen und Nutzungsfristen hat die verschiedenen Ausgestaltungsvarianten aufgezeigt und verfassungsrechtliche Fragestellungen erörtert. Auf Basis der Analyse zeigt sich:

- Befristungsregelungen sind auf unterschiedlichen Planungsebenen verankert. Die meisten sind auf Ebene des Flächenwidmungsplans festgelegt, es wird aber auch an den Bebauungsplan angeknüpft.
- Die Befristungen sind teilweise als Ermächtigung, teilweise als Verpflichtung der Gemeinde ausgestaltet.
- Die Gesetzgeber sehen unterschiedliche Befristungsdauern – von drei bis zehn Jahren – vor.
- Als fristwahrendes Ereignis kommen beispielsweise der Beginn einer widmungskonformen Bebauung oder das Erwirken der Baubewilligung in Betracht.
- Rechtsfolge eines fruchtlosen Fristablaufs muss nicht zwingend die Umwidmung oder Rückwidmung sein. Auch andere Rechtsfolgen, wie die Leistung einer Investitionsabgabe, wurden von den Landesgesetzgebern festgelegt. Meist verfügen die Gemeinden nicht über eine Verpflichtung, sondern über eine Ermächtigung, bei Fristablauf tätig zu werden.
- Mit Baulandbefristungen bzw. Nutzungsfristen geht ein gewisses Drohpotenzial (z.B. drohende Umwidmung/Rückwidmung) einher: Die Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer werden dazu angehalten, ihr Grundstück binnen der Frist gemäß dem Flächenwidmungsplan oder Bebauungsplan zu bebauen und das Grundstück nicht unbebaut zu belassen. Da solche Befristungen in die Baufreiheit der Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer eingreifen, sind sie am Eigentumsgrundrecht zu messen.
- Problematisch ist, wenn es aufgrund des fruchtlosen Fristablaufs tatsächlich zu einer Rückwidmung oder Umwidmung in Grünland kommt, weil dies dann gerade dem dahinterstehenden Zweck von Baulandbefristungen – nämlich möglichst die Bebauung zu forcieren und dichte Strukturen zu schaffen – zuwiderläuft.

2.1.4.5 Gebiete für förderbaren Wohnbau

Die Möglichkeit, Gebiete für förderbaren Wohnbau festzulegen, besteht in Kärnten, Oberösterreich, Salzburg, der Steiermark, Tirol und Wien, wenngleich das Instrument in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich ausgestaltet ist.

Durch die Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau soll sichergestellt werden, dass genügend Flächen für förderbaren Wohnraum zur Verfügung stehen (§ 7 Abs 2 K-GplG; § 42 Abs 1 Sbg ROG; § 37 Abs 2 stROG). Die Bezeichnung „förderbar“ stellt darauf ab, ob das Vorhaben die Förderkriterien erfüllt. Es kommt gerade nicht darauf an, ob es tatsächlich gefördert wird (vgl. Kirchmayer 2014, 61 zur Wiener Regelung). Die zulässigen Bauvorhaben können, müssen aber nicht geförderte Bauvorhaben sein.

Gebietskategorien für förderbaren Wohnbau können auch einen Beitrag zur nachhaltigen Stadtentwicklung leisten: Bauvorhaben, die auf solchen Flächen realisiert werden sollen, müssen die jeweiligen Förderkriterien der Bundesländer einhalten. Da die Förderbestimmungen der Bundesländer auch die Einhaltung gewisser Energiestandards vorsehen, die über den gesetzlichen Anforderungen der Bauordnungen liegen, kann dieses Instrument potenziell auch einen Beitrag zu den Energiezielen leisten.

Bei der konkreten rechtlichen Ausgestaltung der Festlegung von Flächen für förderbaren Wohnbau verfolgen die Bundesländer zwei verschiedene Ansätze:

- Festlegung von Sonderwidmungen
- Festlegung von Vorbehaltsflächen

Die Ausweisung als Sonderwidmung ist nach § 22 Abs 1 OÖ ROG und nach § 4 Abs 2 BO für Wien möglich. Diese schränken die Möglichkeit der Ausweisung auf das Bauland ein. In Wien dürfen lediglich in Wohngebieten und gemischten Baugebieten örtlich begrenzte Teile als Gebiete für förderbaren Wohnbau ausgewiesen werden (§ 4 Abs 2 C lit a und c BO für Wien).

Die Raumordnungsgesetze der anderen Bundesländer, in denen Gebiete für förderbaren Wohnbau festgelegt werden können, sprechen im Zusammenhang mit der Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau von sogenannten „Vorbehaltsflächen“ (§ 7 Abs 2 K-GplG, § 42 Sbg ROG, § 37 stROG, § 52a TROG). Vorbehaltsflächen unterscheiden sich von den Sonderwidmungen durch die Möglichkeit eines Einlösungs-/Enteignungsverfahrens, um die Verfügbarkeit über das Grundstück zu erlangen (vgl. Giese 2013, 163). Allerdings ist nicht in allen Raumordnungsgesetzen ein solches Einlösungsverfahren bei Festlegung einer Vorbehaltsfläche vorgesehen (siehe § 42 Sbg ROG). In diesem Fall handelt es sich um Sonderwidmungen „im funktionellen Sinn“ (vgl. Giese 2013, 163 f).

Auf Basis der Analyse zu den landesgesetzlich festgelegten Bestimmungen über Gebiete für förderbaren Wohnbau und den damit verbundenen verfassungsrechtlichen Rahmenbedingungen zeigt sich:

- Für die Ausweisung von Gebieten für förderbaren Wohnbau sehen die Bundesländer die Festlegung als Sonderwidmung oder als Vorbehaltsflächen vor. Vorbehaltsflächen sind dadurch charakterisiert, dass sie ein spezielles Verfahren vorsehen (z.B. Einlösungsverfahren), um den Zugriff auf die betreffenden Flächen zu ermöglichen. Sehen Landesgesetzgeber kein solches Verfahren vor, handelt es sich dabei (entgegen der gesetzlichen Bezeichnung als Vorbehaltsflächen) um Sonderwidmungen im funktionellen Sinne (vgl. Giese, 2013, 163 f).
- Die Bundesländer sehen verschiedene Verfahren vor, wie es zu einer Aufhebung oder einem Außerkrafttreten der festgelegten Gebiete für förderbaren Wohnbau kommen kann.
- Durch die Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau wird die Baufreiheit der Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer eingeschränkt. Viele Bundesländer lassen dann nur mehr die Errichtung von förderbaren Wohnbauten in diesen Gebieten zu und verweisen auf die jeweiligen Förderbestimmungen. Eine Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau muss daher im öffentlichen Interesse liegen und verhältnismäßig sein.
- Beachtet werden muss angesichts des Gleichheitssatzes, dass die Auswahl der Gebiete für förderbaren Wohnbau nach sachlichen Kriterien erfolgt.

2.1.5 Ergebnisse der vertieften Analyse zum Wiener Raumordnungs- und Baurecht

Im Rahmen des vierten Arbeitspakets wurde durch die Auswahl von zwei Testgebieten ein besonderer Fokus auf Wien gelegt. Daher wurden die im Rahmen des zweiten Arbeitspakets durchgeführten Untersuchungen zum Wiener Raumordnungs- und Baurecht vertieft, welches aus rechtlicher Sicht einige Spezifika aufweist:

- Eine Wiener Besonderheit ist, dass das Wiener Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch – auch kurz „Bauordnung für Wien“ (BO für Wien) genannt – raumordnungsrechtliche und baurechtliche Bestimmungen in einem Regelwerk enthält (vgl. Donner/Prochazka/Schönfeld 2014, 478; Donner/Prochazka/Streimelweger 2014, 508). In den anderen Bundesländern bestehen durchgängig eigene Regelwerke.
- In Wien gibt es keine verbindliche überörtliche Raumplanung. Auf unverbindlicher Ebene wurden allerdings verschiedene Strategien und Konzepte erarbeitet, wie der STEP 2025 und die darauf aufbauenden Fachkonzepte (siehe dazu <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/>).

- Aufgrund der verfassungsrechtlichen Sonderstellung der Bundeshauptstadt fällt in Wien die Landesplanung mit der Gemeindeplanung zusammen (vgl. Donner/Prochazka/Schönfeld 2014, 478).
- Die Flächenwidmungs- und Bebauungspläne werden in Wien üblicherweise in einem Plan dargestellt und werden als sogenannte „Plandokumente“ ausgefertigt (vgl. Donner/Prochazka/Schönfeld 2014, 479).

Die energierelevanten Instrumente, die in der BO für Wien verankert sind, wurden einer detaillierten Betrachtung unterzogen. Analysiert wurde insbesondere die rechtliche Wirkungsweise der Instrumente, um wichtige Vorleistungen für die finale Wirkungs- und Potenzialanalyse zu erbringen.

Die in der BO für Wien verankerten energierelevanten Instrumente können nach folgenden rechtlichen Kriterien eingeteilt werden:

- Rechtsgebiete

Die Instrumente können entweder dem Raumordnungsrecht oder dem Baurecht zugeordnet werden.

Beispielsweise sind das Instrument der befristeten Baulandwidmung und die Widmungskategorie für förderbaren Wohnbau dem Raumordnungsrecht zuzuordnen, der Wiener Solarstandard und die Bestimmung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme hingegen dem Baurecht.

- Planungsebenen

Die in der BO für Wien verankerten Raumordnungsinstrumente können der örtlichen Raumplanung zugeordnet werden. Hierbei kann weiter differenziert werden, ob das Instrument auf Ebene des Flächenwidmungsplanes oder des Bebauungsplanes angesiedelt ist.

Wird etwa eine Fläche als Gebiet für förderbaren Wohnbau ausgewiesen, ist dies im Flächenwidmungsplan festzulegen (§ 4 Abs 2 C lit a und c BO für Wien). Werden Festsetzungen zur baulichen Ausnützbarkeit (§ 5 Abs 4 lit d und e BO für Wien) oder zur Gebäudehöhe (§ 5 Abs 4 lit h BO für Wien) gemacht, sind diese im Bebauungsplan darzustellen.

- Verpflichtender Instrumenteneinsatz vs. Ermächtigung

Die Instrumente können verpflichtend vorgesehen sein oder als Ermächtigung ausgestaltet sein.

Das Instrument der befristeten Baulandwidmung ist als eine Ermächtigung an die Gemeinde ausgestaltet, welche die Widmung Bauland im Flächenwidmungsplan befristet ausweisen *kann*, wenn dies der Erreichung der gesetzlichen Ziele der Stadtplanung dient (§ 4 Abs 4 BO für Wien). Die Bebauungspläne kennen

obligatorische und fakultative Inhalte: Etwa müssen im Bauland (mit Ausnahme der Gartensiedlungsgebiete und der Industriegebiete) alternativ entweder die Bauklassen und Bauweisen oder die Strukturen festgesetzt werden (§ 5 Abs 3 BO für Wien). Hingegen *können* die Bebauungspläne etwa Bestimmungen über die flächenmäßige bzw. volumenbezogene Ausnützbarkeit der Bauplätze und der Baulose oder von Teilen davon enthalten (§ 5 Abs 4 lit d BO für Wien).

- Grad der Verbindlichkeit

Die Instrumente weisen einen unterschiedlichen Grad an Verbindlichkeit auf. Sie können obligatorisch oder lediglich fakultativ sein. Unterschieden werden kann auch danach, mit welchen Ausnahmeregelungen die Instrumente ausgestattet sind.

Der Energieausweis ist bei den gesetzlich genannten Bauführungen verpflichtend einzuholen (§ 62 Abs 2, § 62c Abs 8, § 63 Abs 1 lit e BO für Wien). Auch der Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme ist grundsätzlich verpflichtend (§ 118 Abs 3 BO für Wien). Bestimmte Gebäudekategorien sind jedoch von der letztgenannten Verpflichtung ausgenommen. Eine weitreichende Einschränkung von der Verpflichtung besteht außerdem aufgrund der Tatsache, dass der Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme nur insofern verpflichtend ist, als dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar ist.

- Handlungsformen

Die Instrumente sind in verschiedene Handlungsformen gekleidet. Aus rechtlicher Sicht ist es bedeutsam, ob der Staat in Form der Hoheitsverwaltung oder der Privatwirtschaftsverwaltung agiert. Handlungsformen im Bereich der Hoheitsverwaltung sind etwa die Verordnung oder der Bescheid. Im Bereich der Privatwirtschaftsverwaltung können beispielsweise privatrechtliche Verträge abgeschlossen werden.

So fallen etwa die Instrumente, die auf Ebene des Flächenwidmungsplans angesiedelt werden, in den Bereich der Hoheitsverwaltung, da der Flächenwidmungsplan als Verordnung erlassen wird. Der Abschluss von städtebaulichen Verträgen ist hingegen der Privatwirtschaftsverwaltung zuzuordnen.

2.2 Ergebnisse der technisch-planerischen Analyse

2.2.1 Ergebnisse der Indikatorenauswahl

Im Zuge des Projekts wurde ein Set von Indikatoren erarbeitet, das die Wirkungen der untersuchten rechtlichen Rahmenbedingungen auf das städtische Energiesystem widerspiegelt. Es wurde untersucht, welche Indikatoren bereits in anderen Projekten bzw. in Richtlinien eingesetzt werden und wie sie speziell auf die untersuchten Rechtsinstrumente angewandt werden können. Dafür wurden verfügbare Dokumente der Stadt Wien, wie z.B. die Smart City Wien Ziele der Rahmenstrategie und Forschungsergebnisse aus einem laufenden EU-Projekt zur Identifikation von Key-performance-Indikatoren (KPIs), herangezogen und diejenigen selektiert, die für Fragestellungen im Rahmen des PRoBateS-Projekts als sinnvoll erachtet wurden.

Wesentliches Kriterium dabei war der Kontext zu den Rechtsinstrumenten, das heißt, dass die ausgewählten Indikatoren Aussagen zur Wirkung der untersuchten Instrumente zulassen. Ziel war es, sich auf wesentliche, aussagekräftige Indikatoren zu beschränken und diese auch für die Berechnungen in den Testgebieten heranzuziehen.

Mehrere der vorgeschlagenen Indikatoren wurden bzw. werden bereits in zwei anderen Projekten verwendet, in welche die Stadt Wien und das AIT eingebunden sind. Dabei handelt es sich um das europäische Horizon-2020-Projekt CITYkeys (siehe <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/international/citykeys>) sowie das im Rahmen von „Stadt der Zukunft“ laufende Projekt Smart.Monitor (siehe <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/smart-monitor>).

Neben Indikatoren aus diesen beiden Forschungsprojekten wurden auch verschiedene allgemein übliche energetische und städtebauliche Indikatoren verwendet. Diese wurden der OIB-Richtlinie 6 (siehe http://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf) und der BO für Wien entnommen.

Die Indikatoren können im Wesentlichen in drei Kategorien eingeteilt werden:

- a. Indikatoren mit Wirkung auf den Energieverbrauch,
- b. Indikatoren mit direkter Wirkung auf CO₂-Emissionen,
- c. Indikatoren, die eine indirekte Wirkung auf die Energie und CO₂-Emissionen besitzen.

Am Ende dieser Analyse wurden aus einer Liste von mehr als 30 Indikatoren die in der folgenden Tabelle dargestellten ausgewählt.

Tabelle 1: Liste der Indikatoren

| Bezeichnung | Einheit | Wirkung auf |
|---|-------------------------------|-----------------|
| Heizwärmebedarf pro Quadratmeter und Jahr | kWh/m ² ,Jahr | Energieverbr. |
| Lokal erzeugte erneuerbare Wärme | kWh/Jahr | CO ₂ |
| Anteil der Erneuerbaren Energie am Wärmeverbrauch | % | CO ₂ |
| Lokal erzeugter erneuerbarer Strom | kWh/Jahr | CO ₂ |
| Anteil der Erneuerbaren Energie am Stromverbrauch | % | CO ₂ |
| Anteil erneuerbarer Energieproduktion an Gesamt-Endenergieverbrauch | % | CO ₂ |
| CO ₂ -Emissionen pro Kopf | CO ₂ kg/Kopf, Jahr | CO ₂ |
| Anzahl Einwohnerinnen bzw. Einwohner pro ha Nettobauland (Grundstücksflächen) | EW/ha | indirekt |
| Primärenergiebedarf | kWh/Jahr | Energieverbr. |
| Primärenergie Dauerleistung pro Kopf | W/Kopf | Energieverbr. |
| CO ₂ -Emissionen pro kWh Endenergiebedarf | g CO ₂ /kWh | CO ₂ |

2.2.2 Ergebnisse der räumlichen Potenzialanalyse in ausgewählten Testgebieten

Diese Indikatoren wurden auch für die technisch-planerische Analyse herangezogen. Ziel war es, in Wiener Testgebieten das technische Potenzial bestimmter rechtlicher Instrumente abzuschätzen.

Die Auswahl der Testgebiete erfolgte in Diskussionen und nach Interesse verschiedener Magistratsabteilungen der Stadt Wien (Magistratsabteilung 20 – Energieplanung, Magistratsabteilung 21 – Stadtteilplanung und Flächennutzung) sowie letztendlich aufgrund der Datenverfügbarkeit. Da für das Projekt ein Neubautestgebiet exemplarisch untersucht werden sollte und dem AIT gute Planungsdaten für das Neubaugebiet „In der Wiesen Süd“ zur Verfügung standen, wurde dieses Neubaugebiet ausgewählt. Für das Bestandstestgebiet war die Datenlage schwieriger. In Rücksprache mit der Magistratsabteilung 20 wurde das Interesse an einem Bestandsgebiet mit Einfamilienhaus-Struktur bekundet und in der Diskussion mit der Magistratsabteilung 21 (Gebietsbetreuung Liesing) wurde die Schwarze Haide in Liesing als Testgebiet für den Bestand ausgewählt. Das Gebiet wurde aufgrund der Lage und Struktur sowie der Sanierungstätigkeit als ein sehr interessantes Untersuchungsgebiet beschrieben.

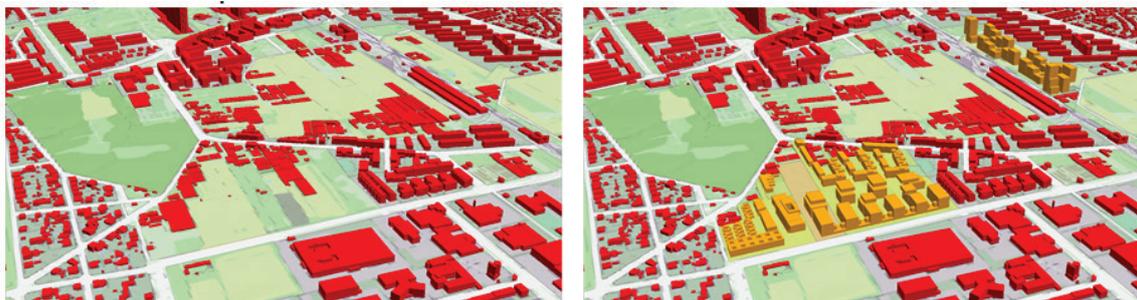
Die rechtliche Analyse hat eine Reihe von rechtlichen Instrumenten aufgezeigt, die Ansatzpunkte für die Verfolgung von Energiezielen darstellen können. Aus Kapazitätsgründen musste daraus für die quantitative Analyse eine Auswahl getroffen werden. Auf Basis mehrerer Gespräche im Projektteam wurden folgende Instrumente für die quantitative Analyse ausgewählt:

- Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme
- Widmung von Gebieten für förderbaren Wohnbau
- Städtebauliche Verträge

Es wurden quantitative Analysen durchgeführt, um zu untersuchen, welche Wirkung der Einsatz dieser ausgewählten Instrumente in den Testgebieten für die Energieziele (z.B. Energieeinsparung, Emissionsreduktion) mit sich bringen würde.

2.2.2.1 Testgebiet Neubau – „In der Wiesen Süd“

Die folgende Abbildung stellt das Neubautestgebiet „In der Wiesen Süd“ dar. In der rechten Abbildung ist ein Gebäudeplan² dargestellt, der im Rahmen dieses Projekts exemplarisch herangezogen wurde, um die Potenziale mit und ohne Einsatz des Instruments (Flächenwidmung förderbaren Wohnbau) abzuschätzen.



Dieser Gebäudeplan ist nicht der aktuelle Stand der Planung. Das Fallbeispiel soll exemplarisch das Potential des förderbaren WB zeigen!
Ca. 1100 Wohneinheiten und ca. 2800 Einwohner

Abbildung 4: Testgebiet In der Wiesen Süd (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Darstellung AIT)

Für die Wirkungsabschätzung des Instruments „Gebiete für förderbaren Wohnbau“ wurde die Berechnungsgrundlage aus § 2 Abs. 1 Neubauverordnung 2007 herangezogen. Darin wird festgelegt, welcher HWB je nach charakteristischer Länge eines Wohngebäudes nicht überschritten werden darf. Die charakteristische Länge ist ein Maß für die Geometrie eines Gebäudes und berechnet sich aus seinem Volumen pro Oberfläche. Sie ist damit umgekehrt proportional zur Kompaktheit eines Gebäudes, d.h. je kompakter ein Gebäude ist, desto größer ist die charakteristische Länge (l_c). So hat ein Einfamilienhaus eine typische $l_c = 1-1,4\text{m}$, wohingegen Mehrfamilienhäuser eine $l_c = 2,5-5\text{m}$ aufweisen.

² Hinweis: Dieser Gebäudeplan entspricht nicht dem Letztstand der tatsächlichen Umsetzung.

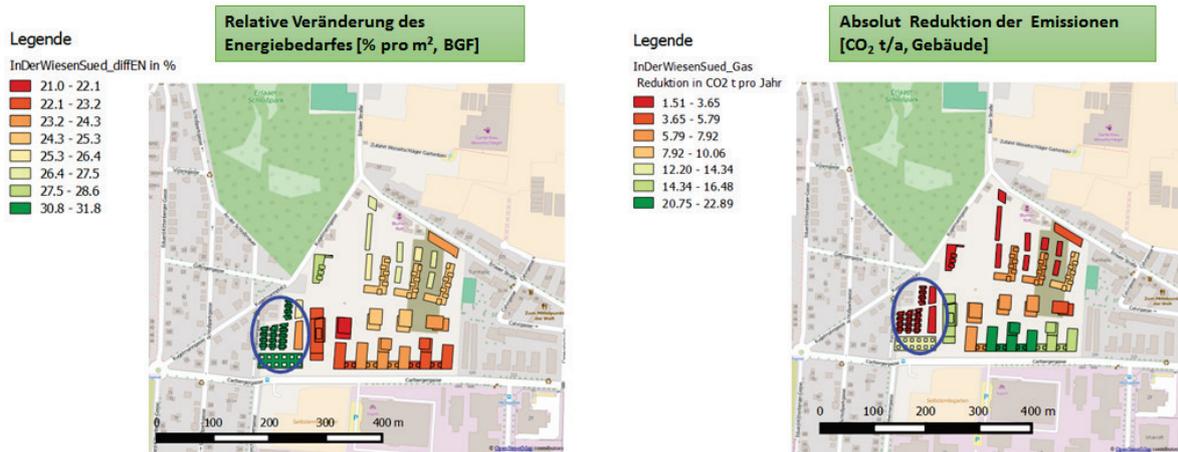


Abbildung 5: Energie- und CO₂-Reduktionspotenzial durch Widmung „förderbarer Wohnbau“ im Vergleich zur OIB-Richtlinie (Quelle: eigene Darstellung AIT)

Abbildung 5 zeigt das Ergebnis der Berechnungen. Die linke Abbildung zeigt das relative Energiereduktionspotenzial der einzelnen Gebäude. Das relativ höchste Potenzial weisen dabei die Reihenhäuser im Westen der Siedlung auf (grün). Im Vergleich zum Baustandard nach OIB könnten hier durch die Widmung förderbarer Wohnbau die größten relativen Energieeinsparungen erzielt werden. Die rechte Abbildung zeigt die absoluten CO₂-Emissionsreduktionen. Nachdem die Reihenhäuser nur eine geringe Menge zu den absoluten Gesamtemissionen im Gebiet beitragen, ist ihr CO₂-Reduktionspotenzial gering. In den absoluten Werten tragen vor allem die mehrgeschossigen Wohnhäuser den größten Anteil bei, darum liegt auch hier das größte absolute Reduktionspotenzial.

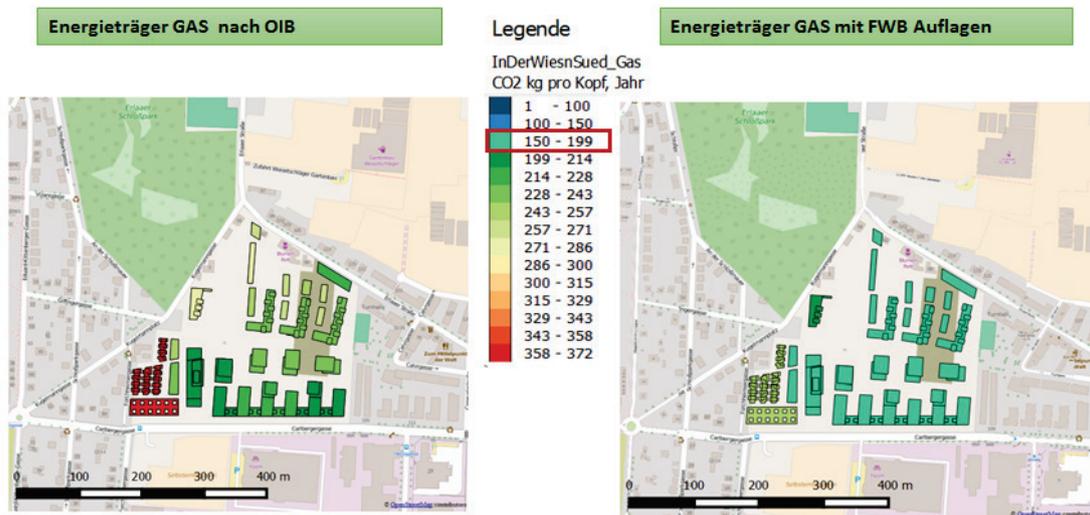


Abbildung 6: Vergleich Pro-Kopf-CO₂-Emissionen nach OIB-Richtlinie und mit Widmung „Förderbarer Wohnbau“ (Quelle: eigene Darstellung AIT)

Die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen zeigen wiederum ein anderes Bild (Abbildung 6), weil hier die Wohndichte miteinfließt. Die Reihenhäuser im Westen der Siedlung hätten in der herkömmlichen Bauweise nach OIB-Richtlinie die höchsten Emissionen mit 358-372 kg CO₂ pro Kopf und Jahr. Mit der Widmung „förderbarer Wohnbau“ könnten die Pro-Kopf-Emissionen auf 243-257 kg CO₂ pro Kopf und Jahr reduziert werden. Im mehrgeschossigen Wohnbau ist zwar das relative Potenzial zur Pro-Kopf-Emissionsreduktion geringer – es

könnte nur mehr eine Reduktion von 199-214 kg CO₂ auf 150-199 kg CO₂ pro Kopf und Jahr erreicht werden – absolut (auf die Einwohnerinnen bzw. Einwohner umgerechnet) wirkt sie sich jedoch durch die höhere Dichte stärker aus.

Zusammenfassend lässt sich für das Testgebiet mit einer Widmung „förderbarer Wohnbau“ folgendes Potenzial berechnen:

- Energiebedarfsreduktion für Raumwärme von ca. 25 %
- CO₂-Emissionsreduktion von ca. 160 Tonnen/a
- Durchschnittliche CO₂-Emissionen für Raumwärme
- OIB ca. 260 kg/Kopf, a – FBW ca. 190 kg/Kopf, a

Für das gesamte Untersuchungsgebiet ergibt sich eine Reduktion des Energiebedarfes und somit der CO₂-Emissionen um rund 25 %, wobei – wie Abbildung 5 und Abbildung 6 zeigen – dies auch vom Bebauungsplan abhängig ist. Mehr Reduktionspotenzial als im Mehrgeschoßbau bestünde in Einfamilienhaus- und in Reihenhaussiedlungen. Im gegebenen Testgebiet können die ca. 2.800 Einwohnerinnen bzw. Einwohner jedoch nur in einem Mehrgeschossbau auf dieser Fläche untergebracht werden und dies trifft derzeit auf die meisten Neubaugebiete in Wien zu. Zudem ist anzumerken, dass in zukünftigen Fassungen der OIB der Unterschied zu den strengeren Kriterien der Neubauverordnung reduziert wird und sich somit in Zukunft ohnehin ein geringeres Reduktionspotenzial ergibt.

Für die Wirkungsabschätzung des Instruments „**Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme**“ wurde § 118 Abs 3 BO für Wien als Berechnungsgrundlage herangezogen. Dieser sieht vor, dass bei Neu-, Zu- und Umbauten sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle hocheffiziente alternative Systeme eingesetzt werden müssen. Dies gilt jedoch nur dann, wenn dies technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar ist. Als hocheffiziente alternative Systeme gelten jedenfalls:

1. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
2. Kraft-Wärme-Kopplung,
3. Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte, insbesondere wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt, und
4. Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl JAZ \geq 3,0, berechnet nach den Regeln der Technik).

Dieses Instrument zielt nicht auf die Geometrie oder Dämmung des Gebäudes und somit nicht auf den Energiebedarf selbst ab, sondern ausschließlich auf die Energieversorgung, die möglichst effizient und mit erneuerbaren Energieträgern bereitgestellt werden soll. Das Instrument der hocheffizienten alternativen Systeme bewirkt daher per se keine

Energieeinsparung, sondern eine nachhaltigere Energieversorgung. Für die Wirkungsabschätzung wurden daher die CO₂-Emissionen nach Energieträger berechnet und verglichen.

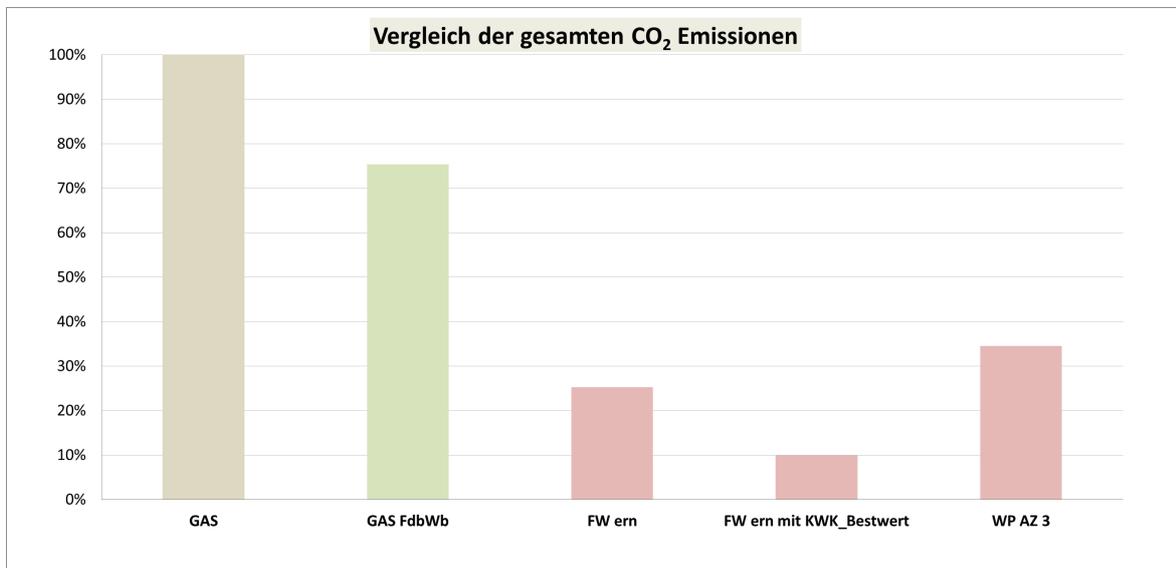


Abbildung 7: Pro-Kopf-CO₂-Emissionen nach Energieversorgungsvarianten: Gas im Vergleich zu hocheffizienten alternativen Systeme (Quelle: eigene Berechnungen AIT)

Abbildung 7 zeigt die mittleren Pro-Kopf-CO₂-Emissionen normiert auf die Emissionen mit dem Energieträger Gas (= 100 %). Wärmepumpen würden ca. ein Drittel der Emissionen von Gas, Fernwärme ein Viertel und Fernwärme mit Kraft-Wärme-Kopplung (Bestwert) nur 10 % der Gasemissionen verursachen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass für die Berechnung der CO₂-Emissionen der Fernwärme die Emissionsfaktoren aus der OIB-Richtlinie herangezogen wurden (siehe Tabelle 2), und zwar die Emissionsfaktoren für Erneuerbare emf_fw(ern) und für Erneuerbare mit KWK emf_kwk(ern, Bestwert). Die folgende Tabelle 2 zeigt die Emissionsfaktoren lt. OIB-Richtlinie.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren für FW lt. OIB Richtlinie

| | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| emf_fw(nicht_ern) | 291 g CO₂/kWh |
| emf_fw(ern) | 51 g CO ₂ /kWh |
| emf_kwk(ern, Bestwert) | 20 g CO ₂ /kWh |

Zu diesen Emissionsfaktoren ist anzumerken, dass der Bestwert für Fernwärme KWK, wie er in der Tabelle ausgewiesen ist, einen sehr niedrigen Wert darstellt, der nur dadurch zu erzielen ist, dass die Emissionen aus der Müllverbrennung nicht der Fernwärmeversorgung zugerechnet werden.

Das dritte untersuchte Instrument ist das Instrument der **städtebaulichen Verträge**. Die Wirkung von städtebaulichen Verträgen ist stark von ihren Inhalten abhängig und dementsprechend variabel. Derzeit gibt es keine städtebaulichen Verträge mit

energierelevanten Inhalten in Wien. Als Beispiel wurde daher ein städtebaulicher Vertrag aus der deutschen Stadt Vellmar herangezogen. Folgende Inhalte werden darin geregelt:

Variante 1: Städtebaulicher Vertrag (Inhalt Vertrag aus Stadt Vellmar)

- Der Bauherr verpflichtet sich, eine Solarwärmeanlage zu erstellen. Anstelle von Solarwärmeanlagen sind alternative Anlagentechniken ausnahmsweise zulässig, wenn durch diese die gleiche Reduzierung des CO₂-Ausstosses erreicht wird, wie mit den in Punkt 2 und 3 geforderten Anlagen. Dieses ist von einem Energieberater durch ein geeignetes Rechenverfahren nachzuweisen. Wärmepumpenheizungen, die nachweislich mit regenerativ erzeugtem Strom betrieben werden sowie Biomassezentralheizungen werden ohne weiteren Nachweis anerkannt.
- Für nach Süden ausgerichtete Häuser gilt: **im Jahresmittel müssen min. 50 % der Energie für die Brauchwassererwärmung und min. 10 % der Energie für die Raumheizung durch solare Strahlungsenergie gewonnen werden**, wenn die Firstrichtung des geplanten Gebäudes von Ost nach West verläuft. Diese Ausrichtung liegt vor, wenn die First um nicht mehr als 45° von der Ost-West-Achse abweicht. Die genannten Deckungsraten können ausnahmsweise unterschritten werden, wenn durch bauliche Gegebenheiten die Erfüllung der Zielwerte einen unverhältnismäßig großen Aufwand erfordert. In diesen Fällen sollte aber eine Gesamtdeckungsrate von 20 % erreicht werden. Die Anlagendimensionierung ist von einem Energieberater durch ein geeignetes Rechenverfahren nachzuweisen.
- Für Häuser mit anderer Firstrichtung gilt: **im Jahresmittel müssen min. 40 % der Energie für die Brauchwassererwärmung durch solare Strahlungsenergie gewonnen werden**, wenn die Firstrichtung des geplanten Gebäudes um mehr als 45° von der Ost-West-Achse abweicht.
- Bei dieser Ausrichtung des Gebäudes entfällt die Verpflichtung, Energie für die Raumheizung durch solare Strahlungsenergie zu gewinnen.

Die Regelung im Vertrag aus der Stadt Vellmar setzt ähnlich wie die hocheffizienten alternativen Systeme bei der Energieversorgung an. Die Bauweise und der Energieverbrauch sind von diesem Vertrag nicht betroffen. Es wird eindeutig eine Technologie, nämlich Solarwärmeanlagen, bevorzugt, Alternativen sind jedoch bei gleicher CO₂-Reduktion zulässig. Der Prozentsatz, der durch Solarwärme abgedeckt werden soll, ist nach Firstausrichtung der Gebäude differenziert.

Variante 2: Städtebaulicher Vertrag: 2000-Watt-Gesellschaft (fiktives Beispiel)

Den Ansatz der Stadt Vellmar erweiternd wurde untersucht, welche Wirkung eine Festlegung auf das Energieeffizienzziel einer 2000-Watt-Gesellschaft hätte. Hiermit würde ein Energieverbrauchsziel festgelegt werden. Wie das Ziel erreicht wird, würde dem Bauträger

überlassen sein. In die 2000-Watt-Berechnungen werden alle Lebensbereiche miteingerechnet.

Bei der Umrechnung der 2000 Watt pro Person auf CO₂-Emissionen müssen für den Neubau im Betrieb strengere Kriterien angewandt werden als beim Bestand. Dies sind ca. 380 Watt (200 MJ/m²,a siehe Abbildung 8) bzw. ca. 3.300 kWh pro Kopf und Jahr für den Bereich Wohnen. Bezogen auf CO₂ kann von einem Wert von 2,5 kg CO₂/m², a ausgegangen werden. Dieser Wert wurde auch in der folgenden Berechnung verwendet.

| | PE nicht erneuerbar MJ/m ² a | | CO ₂ -Äquivalente kg/m ² a | |
|--|--|-------|---|-------------|
| | Neubau | Umbau | Neubau | Umbau |
| Wohnen | | | | |
| Richtwert Erstellung | 110 | 60 | 8.5 | 5.0 |
| Richtwert Betrieb | 200 | 250 | 2.5 | 5.0 |
| Richtwert Mobilität | 130 | 130 | 5.5 | 5.5 |
| Zielwerte | 440 | | 16.5 | 15.5 |
| 440 MJ/m ² a / 365 Tage / 24 h / 3'600 Sekunden * 60 m ² /Person * 106 = 840 Watt / Person | | | | |

Zertifizierung von Siedlungen / Quartieren

Bericht zum Sondierungsprojekt

Auftraggeber:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; klimaaktiv bauen und sanieren

AutorInnen:

DIⁱⁿ Franziska Trebut, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

DIⁱⁿ Inge Schrattecker, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

DI Helmut Strasser, Salzburger Institut für Raumplanung (SIR)

DIⁱⁿ Daniela Bischof, Salzburger Institut für Raumordnung (SIR)

Projekt-PartnerInnen:

DI Maren Kornmann, ENCO AG, Energiestadt Schweiz

DI Daniel Kellenberger, intep

Abbildung 8: Zielwerte für 2000-Watt-kompatible Gebäude (Quelle: ÖGUT-Sondierungsprojekt und <http://www.2000watt.ch/fuer-gebaeude/2000-watt-gebaeude/>)

Die verschiedenen Instrumente wurden im Folgenden verglichen, wobei gerade bei den städtebaulichen Verträgen betont werden muss, dass es sich nur um Fallbeispiele handelt, und rein theoretisch lassen sich darin auch andere, viel höhere Reduktionsziele festschreiben. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass v.a. aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen der Bauträgerinnen und Bauträger sehr hohe Reduktionsziele nicht ausverhandelt werden könnten.

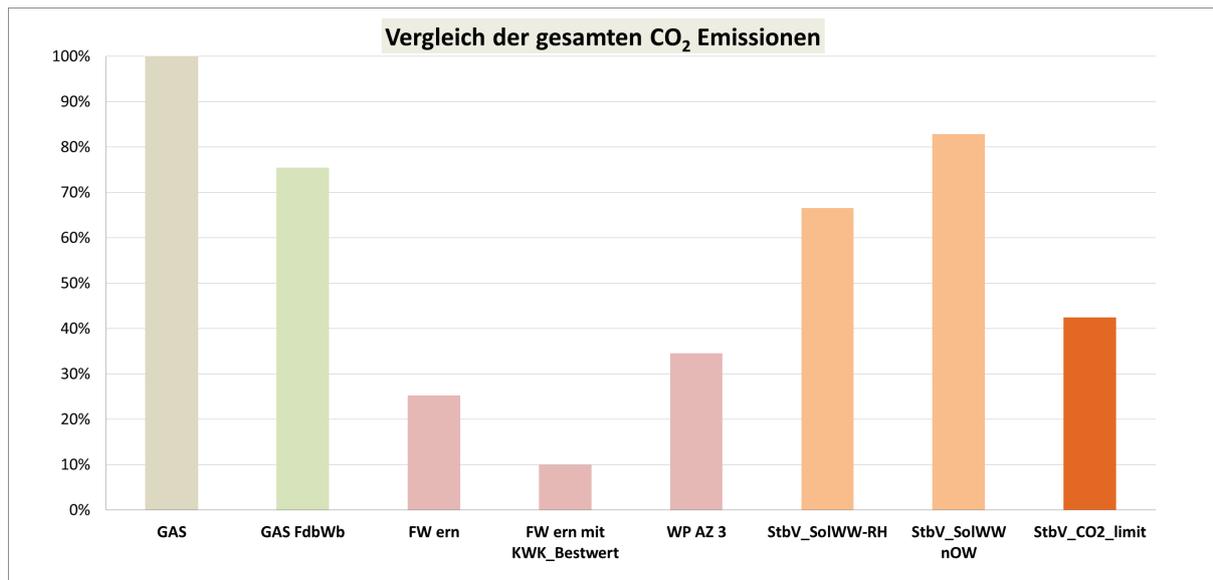


Abbildung 9: Vergleich der mittleren pro Kopf CO₂-Emissionen nach untersuchten Instrumenten (Quelle: eigene Berechnungen AIT)

In Abbildung 9 ist die Wirkungsabschätzung aller untersuchten Instrumente zu sehen. Die Berechnungsergebnisse sind auf die Grundannahme einer Energieversorgung mit Gas (=100 %) normiert. Durch die Widmung „förderbarer Wohnbau“ können durch Auflagen in der Bauweise³ die CO₂-Emissionen auf ca. 75 % reduziert werden. Zur Erreichung der Ziele einer 2000-Watt-Gesellschaft müssten die CO₂-Emissionen für das Wohnen im Neubau auf ca. 42 % einer herkömmlichen Gasversorgung vermindert werden. Alle anderen Instrumente sind mit einem (zumindest teilweisen) Energieträgerwechsel verbunden, d.h. sie könnten mit einer energieeffizienteren Bauweise zusätzlich kombiniert werden. Wie bereits in Abbildung 7 dargestellt, können die hocheffizienten alternativen Systeme eine relativ hohe CO₂-Minderung erreichen. Besonders gut schneidet dabei die Fernwärme in Kombination mit KWK ab. Die Auflage in städtebaulichen Verträgen, einen gewissen Prozentsatz des Wärme/Warmwasserbedarfs über Solarwärme zu decken, führt zu ähnlichen CO₂-Reduktionen wie die Widmung „förderbarer Wohnbau“. Bei Gebäuden mit Firstrichtung Ost-West (StbV_SolWW-RH) können höhere Einsparungen erzielt werden, da hier aufgrund der günstigen Südausrichtung der Dächer ein höherer Solarwärmeanteil gefordert werden kann.

2.2.2.2 Testgebiet Bestand „Schwarze Haide“

Neben dem Neubau war es auch Ziel des Projekts, Instrumente, die auf den Bestand wirken, näher zu betrachten. Dafür wurde nach Rücksprache mit der Magistratsabteilung 20 und der Magistratsabteilung 21 der Stadt Wien ein Siedlungsgebiet im 23. Bezirk, die Schwarze Haide, ausgewählt. Es ist dies ein Areal zwischen Altmannsdorfer Straße und Südautobahn, im Norden angrenzend an den 12. Bezirk, im Süden bis zur Stadtgrenze verlaufend. Das

³ Der HWB wird nach der charakteristischen Länge limitiert.

Gebiet umfasst ca. 3.300 Gebäude, wobei ungefähr zwei Drittel Wohngebäude sind (der Rest ist Kleingartensiedlung und Industrie/Gewerbenutzung).

Abbildung 10 zeigt eine vereinfachte 3D-Darstellung der in diesem Gebiet liegenden Gebäude. Dargestellt sind die aus der Realnutzung auf die Gebäude übertragenen Eigenschaften sowie die Realnutzung der dazwischen liegenden Flächen. Dieses Gebiet ist vorwiegend von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt. Einzig in drei Bereichen (links und rechts in der Mitte sowie unmittelbar westlich der Grünanlage Rückhaltebecken Inzersdorf 1) treten auch großvolumige Wohnbauten auf. Entlang der diagonal verlaufenden Triester Straße und der im Osten gelegenen Südautobahn gibt es auch eine beachtliche Anzahl an Bauten mit Industrie-, Gewerbe- oder Geschäftsnutzung. Um die beiden größeren Seen (Schloßsee und Steinsee) im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes liegen vor allem Kleingarten-Häuschen.

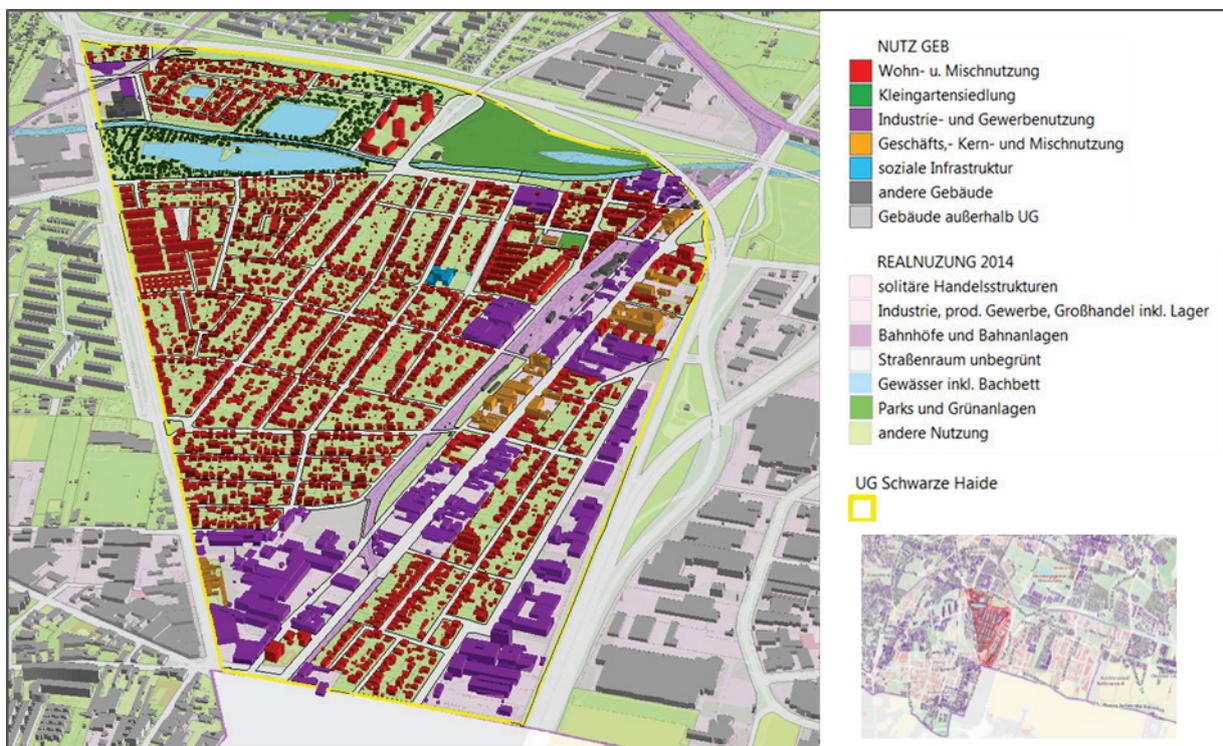


Abbildung 10: Realnutzung und generierte Nutzung auf Gebäude-Ebene im Testgebiet Schwarze Haide (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Insgesamt ergab das Baukörpermodell (BKM 2015) für dieses Gebiet 6.459 Baukörper, die in 3.276 Gebäude (>25 m²) zusammengefasst wurden. Von diesen sind wiederum 2.077 (63 %) reine Wohngebäude. Dabei könnten natürlich auch einige größere Garagen oder Schuppen inkludiert sein, die per se aufgrund ihrer Größe nicht von Wohngebäuden unterschieden werden können. Diese Unsicherheiten sind aus dem BKM mit der angewandten Analyseverfahren nicht zu eliminieren, es ist aber davon auszugehen, dass dies nur eher selten der Fall ist.

Aus den Gebäude- und Wohnungsregister(GWR)-Daten ergibt sich eine geschätzte Bruttogeschoßfläche von 354.800 m² bzw. 3.548 Wohneinheiten (WE). Im KLG-Gebiet kämen nochmals ca. 175 WE hinzu. Die folgende Abbildung 11 zeigt die auf 250 m

aufsummierte Wohnfläche der im Untersuchungsgebiet liegenden und mittels Realnutzung als Wohngebäude definierten Objekte. Um eine Abschätzung der WE zu erhalten, kann man die Wohnfläche näherungsweise durch 100 m^2 dividieren. In der darauffolgenden Abbildung 12 ist der aus der Wohnfläche (= BGF) abgeschätzte Energieverbrauch dargestellt, wiederum aufsummiert auf 250 m. Insgesamt wurde ein Energieverbrauch für Wohnzwecke von ca. 48.300 kWh pro Jahr (ca. 50 GWh/a) abgeschätzt. Da es keine Daten zu Umbau/Neubau oder Sanierung gibt, wurde eine Analyse des Baukörpermodells vorgenommen (siehe Anhang 2: Datengenerierung als Basis für die räumliche Analyse). Damit war es möglich, die Neu/Zu/Umbautätigkeit in diesem Gebiet abzuschätzen, die jedoch laut Analysen bei nur 1 % pro Jahr liegt. In der anschließenden Abbildung 13 sind die in diesem Testgebiet festgestellten baulichen Veränderungen an Wohnbauten zu sehen. Aus diesen würde sich ein Zuwachs von 7,8 % seit 2009/10 ergeben, aufgeteilt in 63 Neubauten und 85 An- und Zubauten. Ohne Betrachtung der KLG-Siedlungen ergäben sich 48 Neubauten und 69 An- und Zubauten. Das heißt ca. 21 % der detektierten baulichen Veränderungen liegen eindeutig im KLG-Bereich.

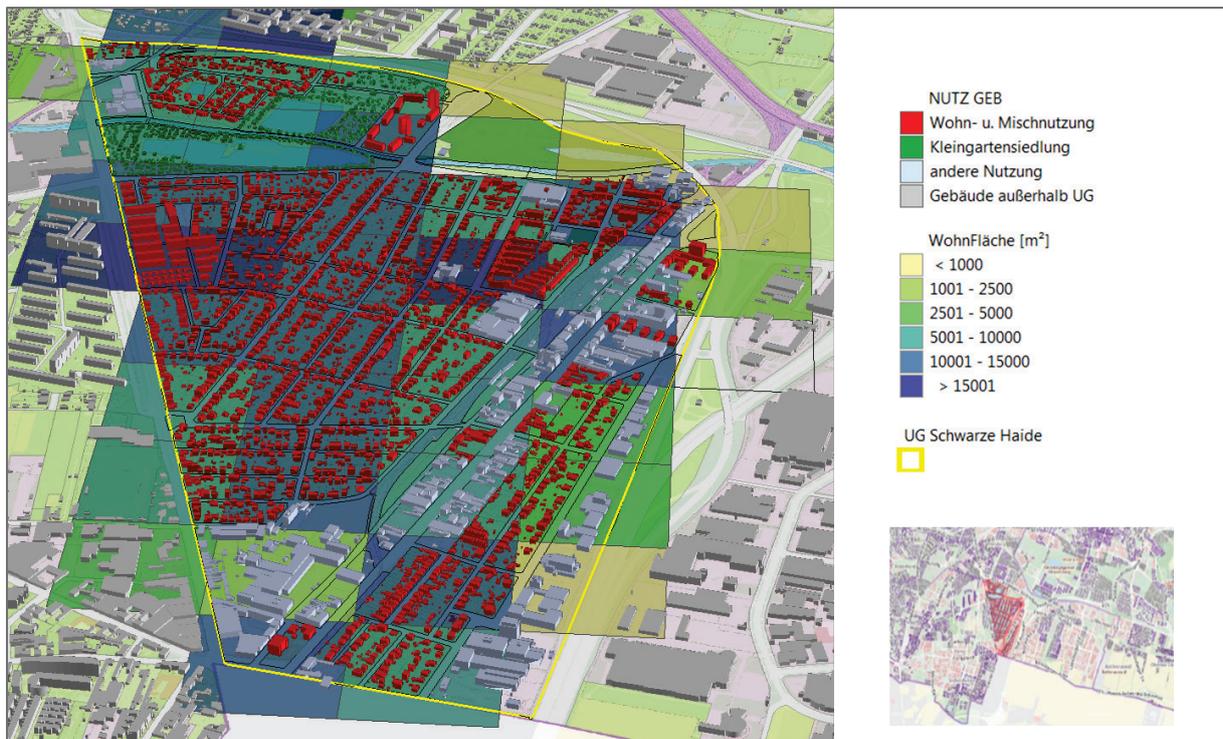


Abbildung 11: Generalisierte Nutzung der Gebäude und aus Volumen und Etagenanzahl der Wohngebäude abgeschätzte Wohnfläche (= BGF) im Testgebiet Schwarze Haide, summiert auf 250 m-Raster (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

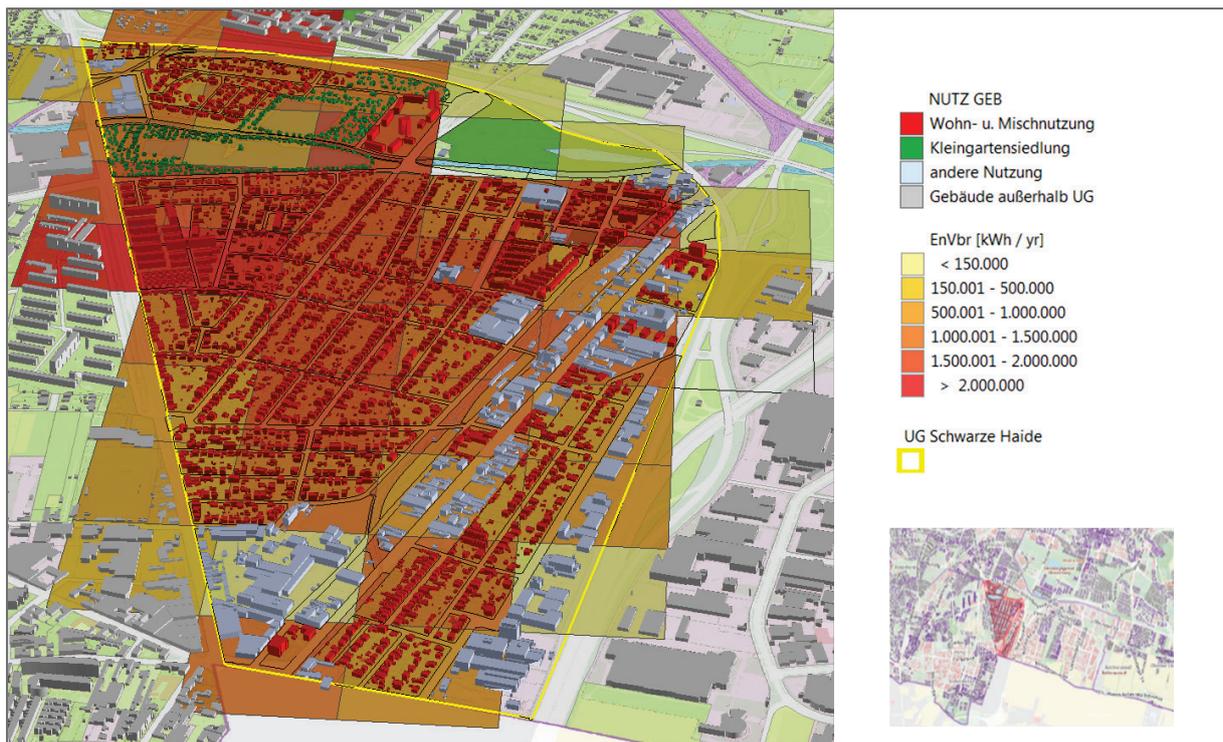


Abbildung 12: Generalisierte Nutzung der Gebäude und abgeschätzter Energieverbrauch der Wohngebäude im Testgebiet Schwarze Haide, summiert auf 250 m-Raster (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

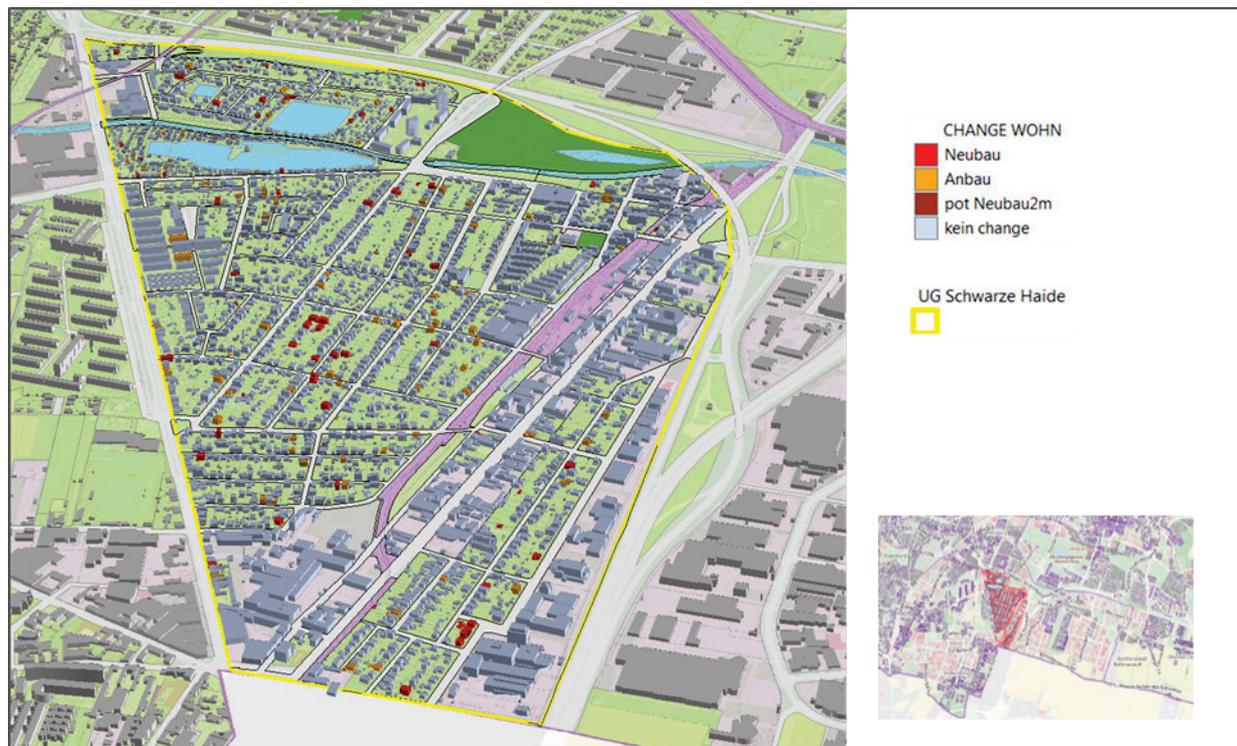


Abbildung 13: Festgestellte Wohnbau-Änderungen im Testgebiet Schwarze Haide, ermittelt aus dem BKM 2009/10 und 2014/15 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Als Basis für die Abschätzung des Energieverbrauchs, wie er in Abbildung 12 dargestellt ist, diene die Verteilung der Gebäude nach Bauperioden. Die folgende Abbildung zeigt diese

Verteilung der Gebäude im Testgebiet Schwarze Haide geordnet nach Bauperioden. Der Input dafür stammt aus einem gekauften Auszug des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR) der Statistik Austria (Referenzjahr 2013). Bei diesem werden gebäude- und wohnungsrelevante Daten – z.B. eben die Bauperiode – auf einen Raster von 250 m aufsummiert und anzahlsmäßig wiedergegeben. Deutlich ist zu erkennen, dass es im Untersuchungsgebiet überwiegend Gebäude der Bauperiode 1945-1960 (21 %) und 1960-1980 (25 %) gibt. Damit stammt fast die Hälfte der Gebäude in diesem Siedlungsgebiet aus der Zeit zwischen 1945-1980. Ca. 16 % der Gebäude sind älter und wurden vor 1945 errichtet, 11 % wurden in den 1980er Jahren errichtet und ebenfalls ca. 11 % sind jünger, wurden also nach 1990 errichtet. Auffallend ist darüber hinaus aber auch die relativ hohe Anzahl (17 %) von Gebäuden deren Bauperiode unbekannt ist.

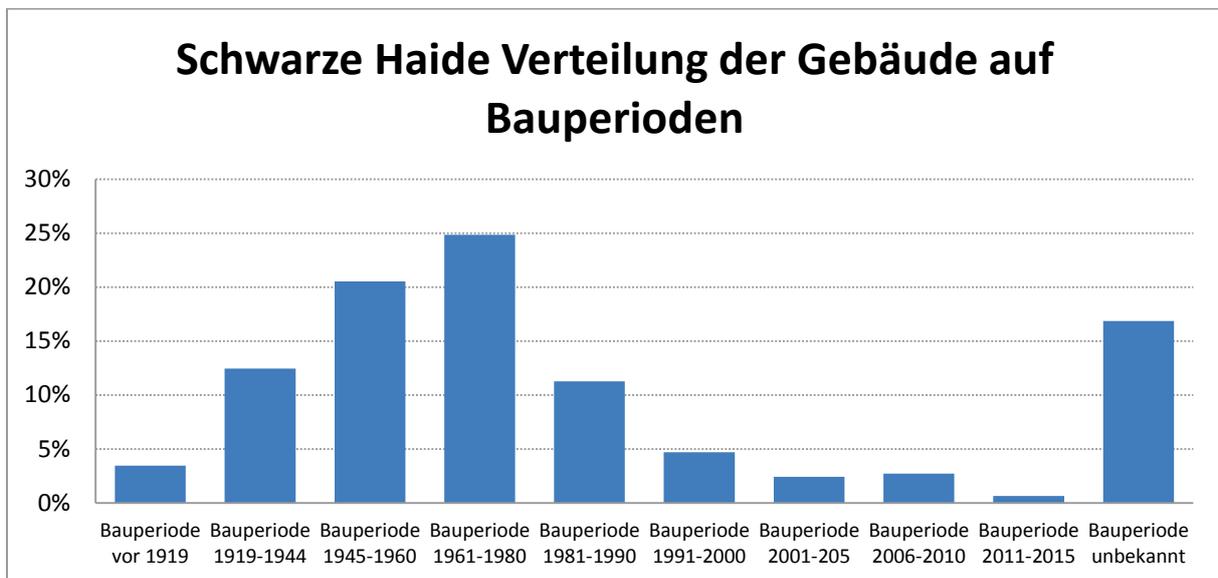


Abbildung 14: Verteilung der Gebäude in der Schwarzen Haide nach Bauperioden (Quelle: 250 m-Raster GWR-Datensatz der Statistik Austria; eigen Auswertung AIT)

Der Energiebedarf für Warmwasser und Raumwärme wurde mittels Gebäude- und Wohnungsregisterdaten abgeleitet (GWR 2013). Dabei wurden die darin angegebenen Baualtersklassen und Flächenverteilungen herangezogen sowie Annahmen zu Energieverbräuchen in den jeweiligen Baualtersklassen und Sanierungsquoten mangels besserer verfügbarer Daten getroffen. Als Energieträger wurde Gas angenommen. Die Abschätzung des Reduktionspotenzials erfolgte über das Baualter und über Annahmen zu noch vorhandenen Sanierungspotenzialen. Dabei muss betont werden, dass es um eine grobe Abschätzung des Potenzials geht. Genauere Daten standen für die Berechnung nicht zur Verfügung. Dies wurde auch in einem Gespräch mit der Zielgebietskoordination bestätigt. Somit zeigt das nachfolgende Berechnungsbeispiel eine grobe Abschätzung der Potenziale. Hervorzuheben ist, dass trotz eines relativ geringen Sanierungspotenzials von 26 % beim Einsatz von Fernwärme mit KWK eine Emissionsreduktion von 50 % erzielt werden könnte. Ob in dem Gebiet die Fernwärme genug Anschlusskapazität hätte, ließ sich im Rahmen des Projekts nicht eruieren und ist auch nicht Gegenstand der Untersuchung (vgl. Abbildung 15).

- Abschätzung des Energiebedarfs für WW und RW
 - Aus GWR Daten für 250m Rasterzellen
 - ca. 50 GWh/a
 - ca. 10.000 t CO₂/Jahr

- Erste Abschätzung des Reduktionspotentials
 - Annahme Sanierungspotentiale
 - der Baualtersklassen (BauK)
 - der Energiereduktionspotential pro (BauK)
 - Einsatz hocheff. alternativer Systeme
 - 1. → ca. 13 GWh/a Sanierungspotential
 - 2. → inkl. FW KWK anschl. ca. 5.000 t CO₂/Jahr

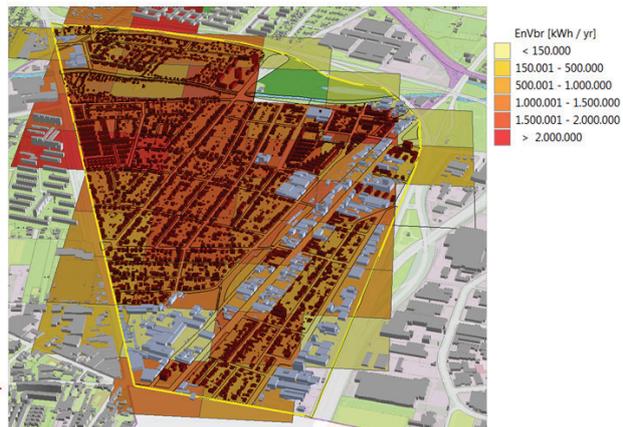


Abbildung 15: Fallbeispiel Schwarze Haide Reduktionspotential (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertung AIT)

2.2.3 Ergebnisse der Potenzialanalyse auf Gesamtstadtebene

Auf der Gesamtstadtebene wurden eine Abschätzung des Energieverbrauches und eine Zuordnung zu den Gebietstypologien durchgeführt, die eine erste grobe Abschätzung der Potenziale für den Bestand für gesamt Wien ermöglichen. In einem aufwendigen Verfahren wurden zudem das Potenzial für gesamt Wien im Neubau analysiert und Reduktionspotentiale abgeschätzt.

Eine genaue Abschätzung des Potenzials auf der Gesamtstadtebene für den Bestand ist v.a. durch die schlechte Datenverfügbarkeit nicht möglich. Es fehlen Angaben über das Sanierungspotenzial der Gebäude aus den einzelnen Baualtersklassen wie sie im GWR angegeben sind. Es konnte jedoch räumlich analysiert werden, wo die hohen Energieverbräuche liegen, und dies ist gleichzeitig ein Indikator für das Potenzial für Energieeffizienzmaßnahmen.

Für den Neubau ist eine Potenzialabschätzung besser möglich, jedoch auch mit großem Aufwand verbunden und nur mittels Annahmen und Schätzdaten möglich. Wie der Vergleich mit statistischen Daten der Stadt Wien zeigt, konnte jedoch mittels der im Anhang dargestellten Methode recht zuverlässig eine Abschätzung der Potenziale räumlich aufgelöst auf Gesamtstadtebene berechnet werden.

2.2.3.1 Ergebnisse der Potenzialanalyse auf Gesamtstadtebene im Neubau

Im Anhang wird die Methode zur Potenzialanalyse auf Gesamtstadtebene sowie die damit verbunden technischen Probleme im Detail beschrieben. Es konnten die Probleme aufgrund der Nicht-Vergleichbarkeit der beiden BKM im Einzelfall gelöst werden, jedoch für ein so großes Gebiet wie Wien aus Ressourcengründen nicht flächendeckend. Eine flächendeckende Überprüfung war im Wesentlichen aus zwei Gründen nicht möglich: 1) Es konnten keine generellen Regeln für eine automatische, GIS-basierte Detektion der Fehler abgeleitet werden, da die Gründe für Abweichungen zu heterogen waren und 2) eine

manuelle Korrektur war aufgrund der riesigen Anzahl von Baukörpern und Gebäuden im Rahmen des Projekts nicht leistbar. Eine stichprobenartige Kontrolle wurde zwar durchgeführt, aber diese kann kein Ersatz für eine vollständige Überprüfung sein.

Es konnte aber im Vergleich zu Werten für ganz Wien aus anderen Quellen ein durchaus nachvollziehbares Ergebnis erzielt werden. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die hier präsentierte Abschätzung nur einen unteren Grenzwert angibt. Die tatsächliche Änderung ist wohl um einiges höher. Trotz aller Unsicherheiten, die bei der Konzeptionierung der Methodik zu Projektbeginn so nicht abzusehen waren, erscheint die Methodik robust genug für Aussagen auf Bezirks- oder Zählsprenkel-Ebene. Auch auf Basis des 250 m-Rasters erscheint das Ergebnis noch ausreichend genau. Für detaillierte Untersuchungen – wie z.B. dem Testgebiet Schwarze Haide – könnte eine genauere Überprüfung das Ergebnis verbessern. Im Rahmen dieses Projekts war dies allerdings nicht möglich und zielführend⁴, weshalb für die Testgebiets-Auswertung ebenfalls auf die für Wien berechneten Daten zurückgegriffen wurde.

Die Methode kann dabei wie folgt zusammengefasst werden:

- a) Generierung von Gebäuden aus Baukörpern
- b) Auswahl von „Wohnen“ mittels Realnutzung – Trennung von KLG mit Realnutzung in Kombination mit der generalisierten Widmung
- c) Kombination beider BKM-Gebäudelayer mittels SPATIAL JOIN der Labelpunkte.
- d) Generierung von Parametern auf Gebäudelevel: Summe Volumen u. Fläche → daraus abgeleitete Höhe → daraus geschätzt Etagen und BGF
- e) Klassifizierung der Gebäude mit simplen Regeln zu Klassen von Änderungstypen
- f) Übertragung aller generierten Informationen über die Lage der Labelpunkte auf den 250 m-Referenz-Raster

Dabei war, wie im Anhang beschrieben, ein sehr hoher Aufwand notwendig, um den Datensatz zu erstellen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass

1. die Detektion von Neubauten in Form von neuen Gebäuden oder sogar neuen Siedlungen i.d.R. kein großes Problem ist
2. bei Neubau in Gebieten mit bereits vorhandener Bausubstanz (Füllen von Baulücken nach Abriss eines Gebäudes) allerdings kaum eine Unterscheidung zu Auf- oder Umbau des Dachbodens gemacht werden kann (sofern nicht eine eindeutige Höhenänderung auftritt)

⁴ Ziel des Projekts war eine erste grobe Potenzialabschätzung, siehe dazu Kapitel 2.2.2.1.

3. Anbauten schwierig (v.a. wegen des Kippeffekts) zu verifizieren sind – besonders bei relativ kleinen Objekten, deren Feststellung aber grundsätzlich möglich erscheint

Unbeantwortet muss bleiben, inwieweit (v.a.) im KLG- und Einfamilienhaus-Bereich eine bauliche Änderung wirklich relevant für Gebäudeänderungen ist oder ob es sich hierbei nur um Garagenanbauten handelt. Dies könnte bestenfalls nur durch eine visuelle Kontrolle geklärt werden. In diesen Gebieten wäre auch eine räumlich bessere Übereinstimmung mit den BEV-Adressdaten sehr hilfreich, da damit eine bessere Unterscheidung von Wohngebäuden und anderen Nutzgebäuden als mit der verwendeten Größertoleranz von 25 m² erzielt werden könnte. Dies erscheint aber auch in Zukunft kaum realistisch. Sollte in Zukunft das erwähnte Problem der Bezugs-ID der Baukörper gelöst werden (vgl. dazu den Anhang), kann aber davon ausgegangen werden, dass bauliche Änderungen aus zwei BKM wesentlich leichter und genauer ermittelt werden können.

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Analyse präsentiert. Zur besseren Darstellung wurden die relevanten Parameter auf den 250 m-Referenz-Raster aggregiert. Abbildung 16 zeigt die Anzahl von detektierten baulichen Veränderungen als abgeschätzte Wohneinheiten. Deutlich sind darin die Hotspots der Neubautätigkeit zwischen 2009/10 und 2014/15 zu sehen. Dazu zählen der Hauptbahnhof, St. Marx, Nordbahnhof, das Donaufeld und Kagran/Wagramerstraße. Die Berechnungen aus der Differenz im Baukörpermodell entsprechen relativ gut den statistischen Angaben der Stadt Wien zum jährlichen Neubau, was auf eine gute Qualität der Abschätzung hinweist.

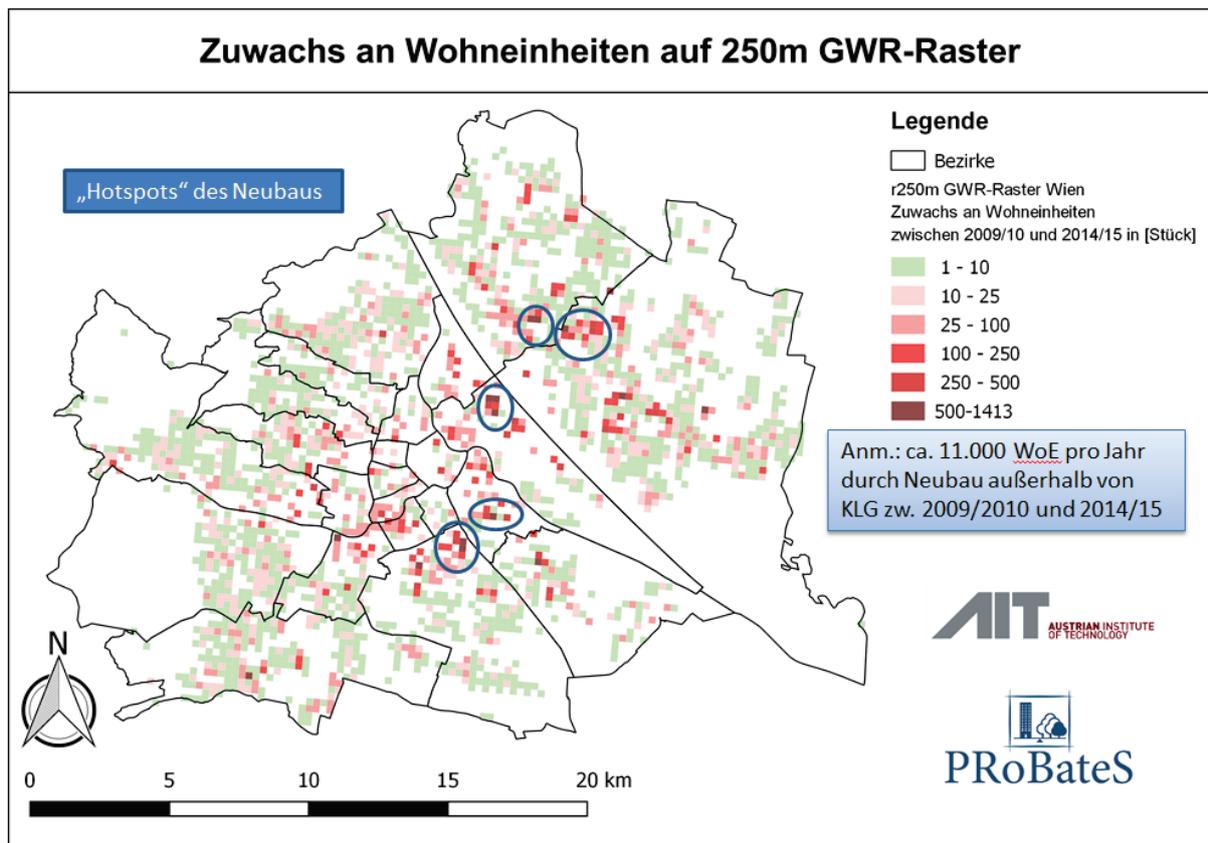


Abbildung 16: Zuwachs an Wohneinheiten zwischen 2009/10 und 2014/15 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Ausgehend von dieser raumzeitlichen Verteilung wurde anschließend der Endenergieverbrauch aufgrund eines angenommenen Durchschnittswertes in Anlehnung an die OIB-Richtlinie abgeschätzt, der durch diese neuen Wohneinheiten entstanden ist. Dies ist in Abbildung 17 zu sehen.

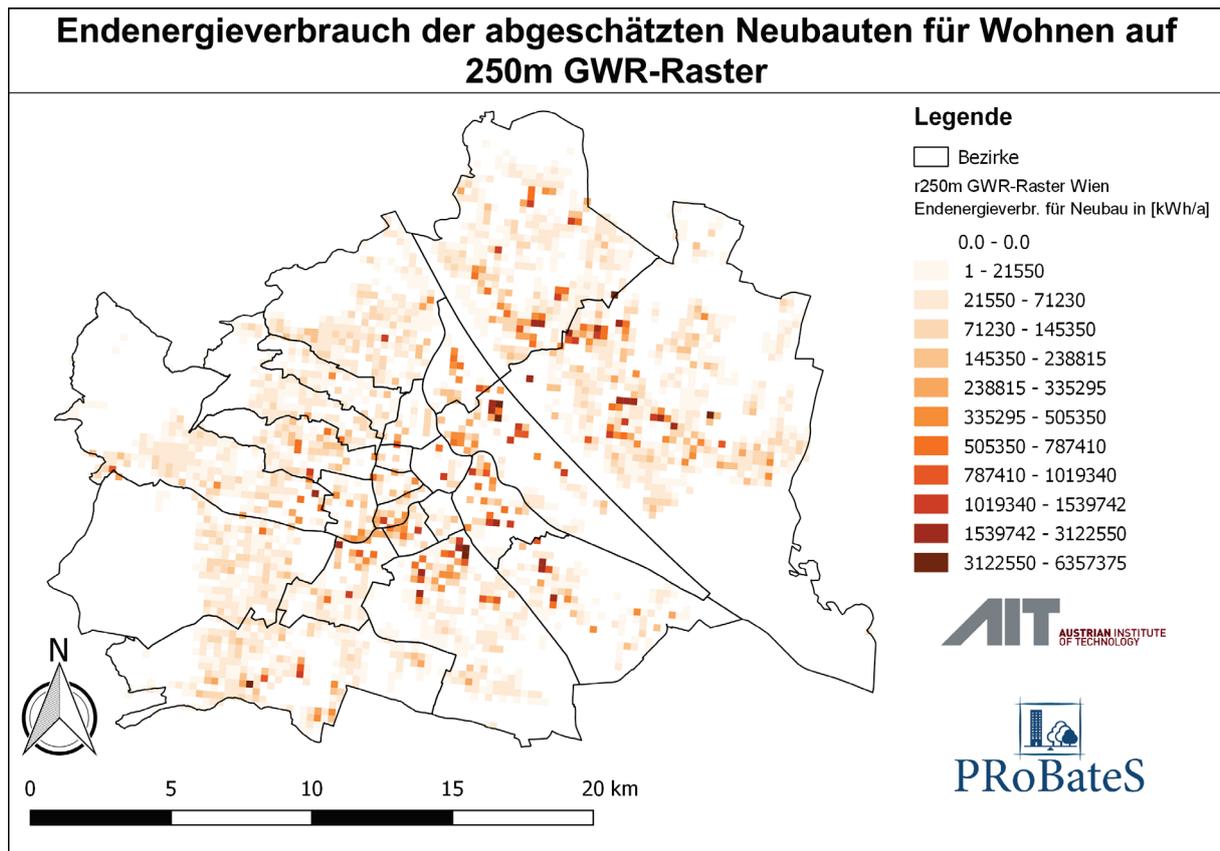


Abbildung 17: Abschätzung des Endenergieverbrauchs-Raumwärme der Neubautätigkeit auf gesamtstädtischer Ebene (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Aus der berechneten Neubautätigkeit wurde nun hochgerechnet, welches Potenzial das Instrument der hocheffizienten alternativen Systeme hat, wenn es für alle Neubaugebiete angewandt wird. Es wurde ein Vergleich zur Versorgung mittels Gas analysiert. Da keine Informationen zum Leitungsnetz (sowie der freien Kapazitäten) der Fernwärme Wien vorliegen, wurde die Annahme getroffen, dass der Einsatz der Fernwärme (FW) überall möglich wäre. Die Einsparungspotenziale mittels FW sind somit als Maximalwerte zu verstehen. Die Einsparpotenziale sind aus Abbildung 19 ersichtlich. Diese Werte wurden den Rasterzellen zugewiesen und mit den Gebietstypen verschnitten Abbildung 18.

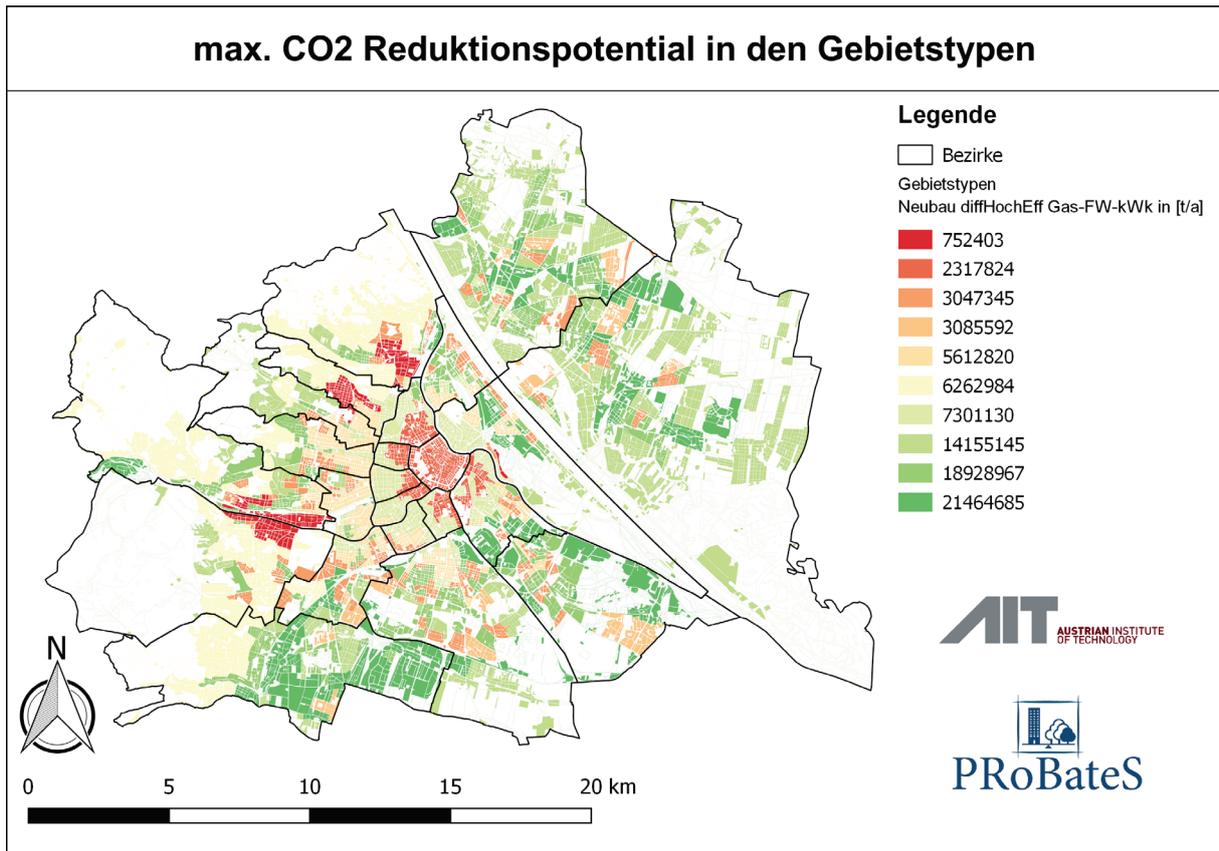


Abbildung 18: Abschätzung des max. CO₂ Reduktionspotentials im Vergleich Gasversorgung (für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung) zu FW_KWK (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

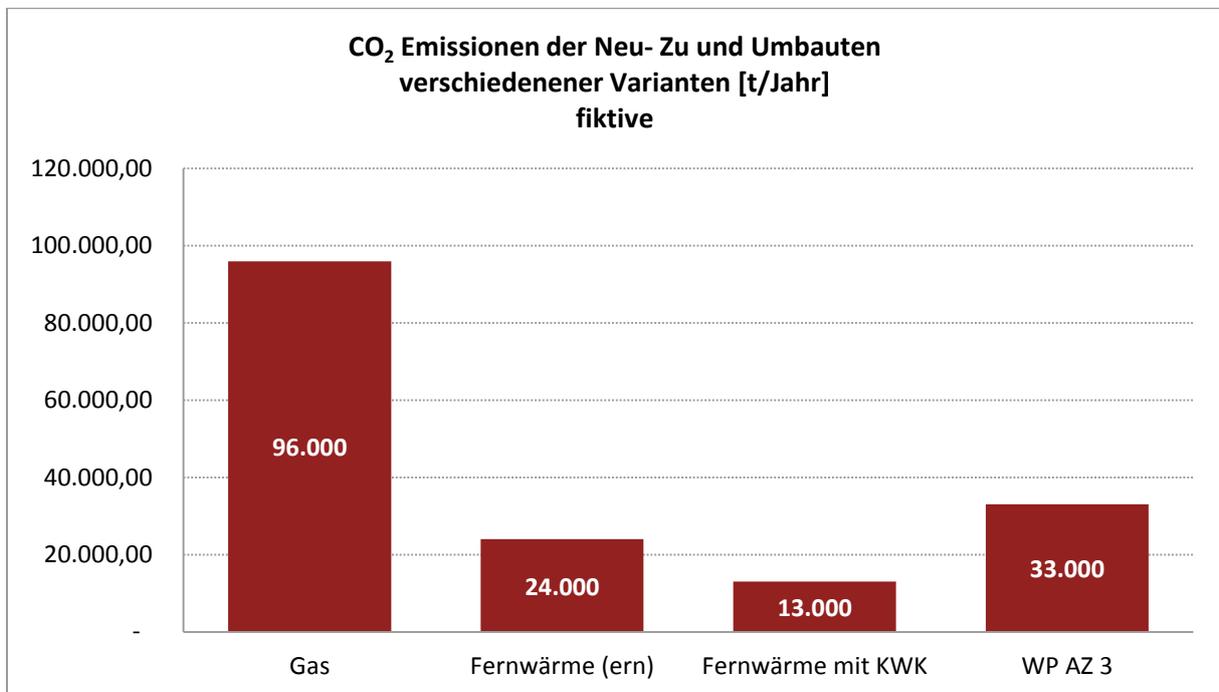


Abbildung 19: CO₂-Emissionen der verschiedenen Varianten für die abgeschätzten Neubaugebiete in ganz Wien für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

Die nächste Abbildung 20 zeigt den Zuwachs an Bruttogeschossflächen in den Gebietstypen. Je mehr Bruttogeschossfläche pro Gebietstyp neu gebaut wurde, umso größer ist der Hebel für Maßnahmen. Daher ist dies gleichzeitig ein Indikator dafür, wo das höchste Potenzial für Energieeffizienzmaßnahmen liegen würde.

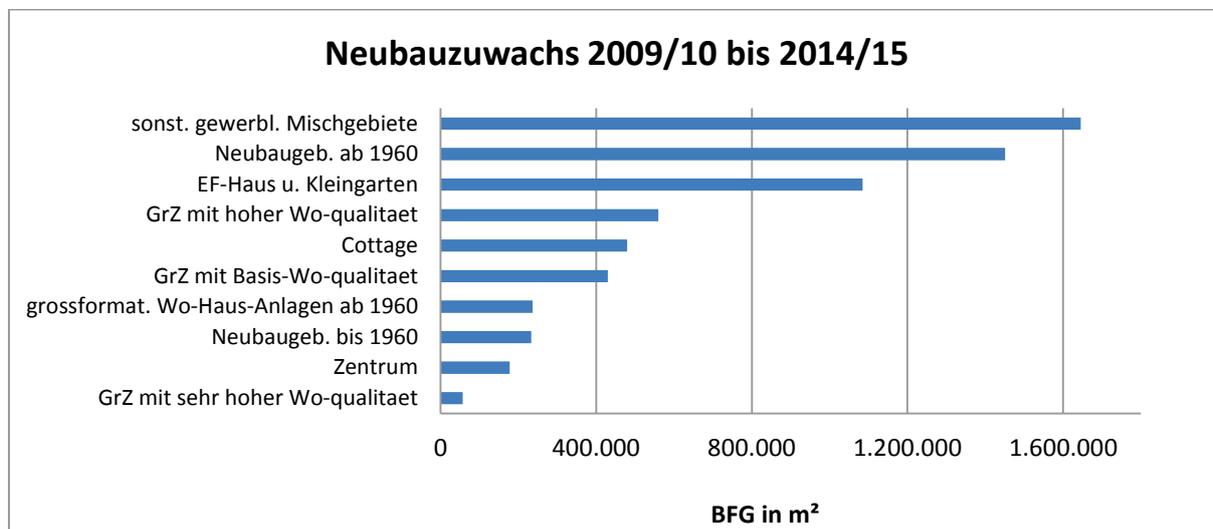


Abbildung 20: Zuwachs Neubau-Bruttogeschossflächen der Gebietstypen als Balkendiagramm (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

Die folgende Abbildung 21 zeigt die gleichen Inhalte dargestellt als Karte für Wien.

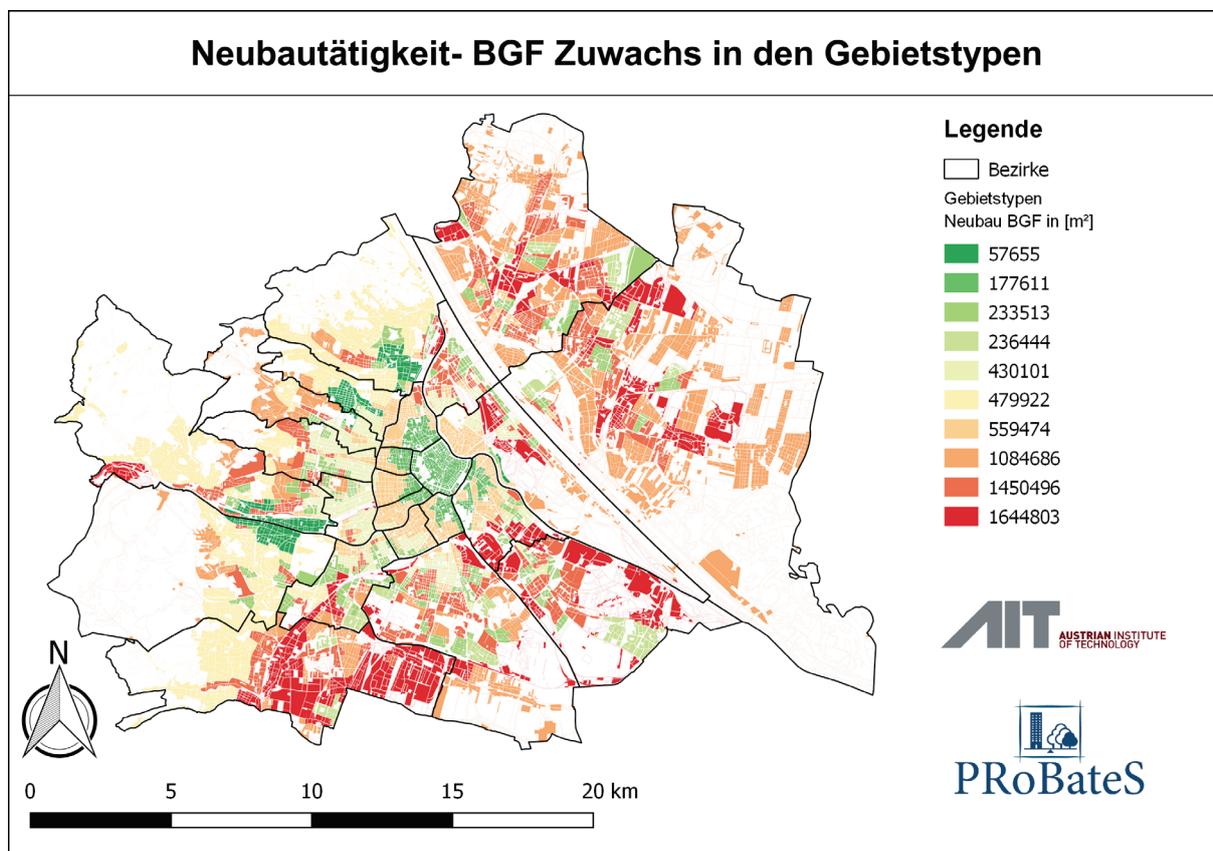


Abbildung 21: Zuwachs Neubau-Bruttogeschossflächen der Gebietstypen als Karte (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

2.2.3.2 Ergebnisse der Potenzialanalyse auf Gesamtstadtebene im Bestand

Wie oben angesprochen liegen keine räumlich differenzierten Daten zum Sanierungsstand der Gebäude und zu den Sanierungspotenzialen vor. Abbildung 22 zeigt aber die Übersicht des aus mehreren Datenquellen abgeleiteten Energieverbrauchs auf 250 m-Rasterzellen. Daraus kann ein Potenzial abgeleitet werden, wo Gebiete mit hohem Energieverbrauch liegen, da ein relativ hoher Anteil an alter Bausubstanz vorhanden ist. Der Gesamtenergieverbrauch wie er im Projekt berechnet wurde (für den Bereich Wohnen), beläuft sich dabei auf ca. 9.000 GWh/a. Dies stimmt gut mit offiziellen Energiestatistiken für Wien überein⁵.

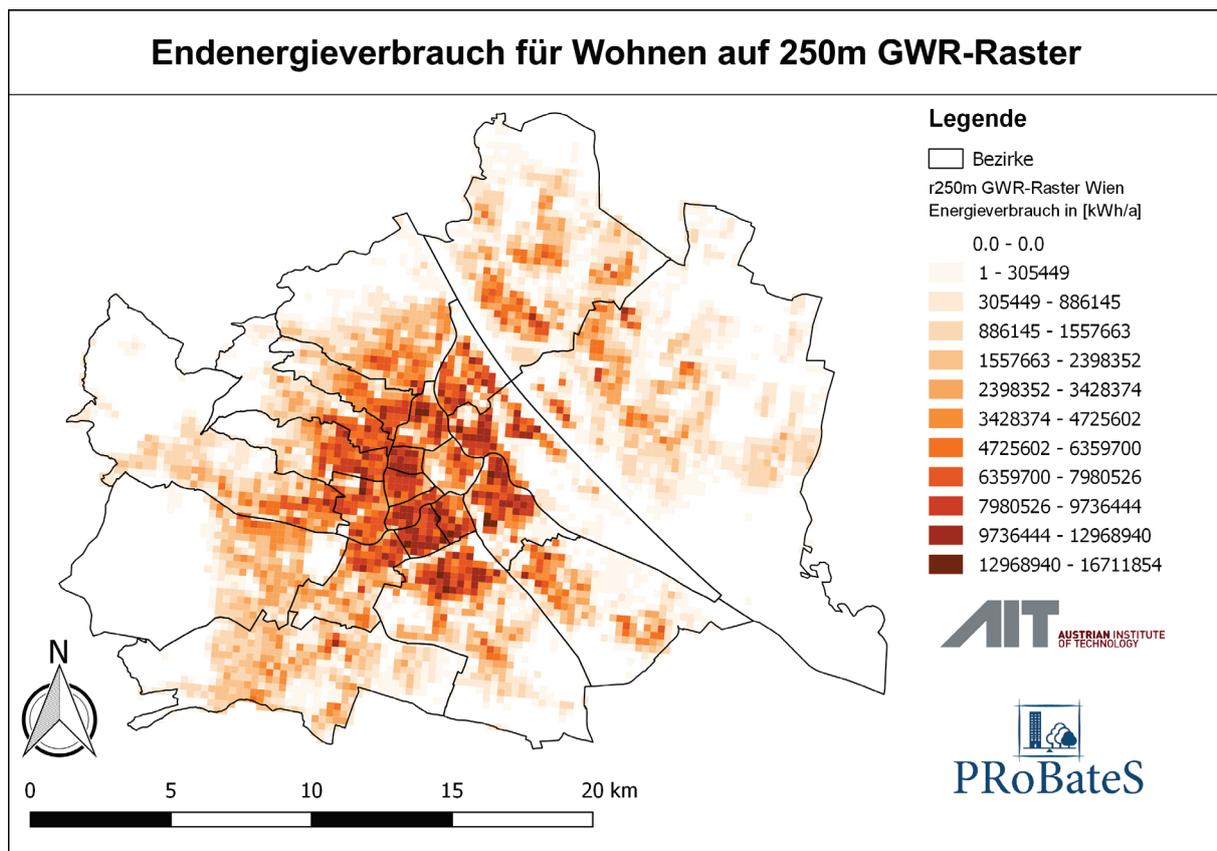


Abbildung 22: Endenergieverbrauch-Raumwärme für Wohnen räumlich differenziert auf 250 m-Rasterzellen (Quelle: GWR, eigene Auswertungen AIT)

Die Berechnungen des Energieverbrauchs stimmen auch gut mit der Häufigkeit von Gebäuden, die vor 1945 errichtet wurden, überein (siehe folgende Abbildung 23). Abbildung 24 stellt den Endenergieverbrauch zugeordnet zu den Gebietstypen dar. Es zeigt sich eine relativ gute räumliche Übereinstimmung, wenngleich in einzelnen Gebieten auf der 250 m-GWR-Rasterebene eine deutliche Abweichung zu sehen ist. Die Analysen auf dem 250 m-Raster liefern so gesehen die genaueren räumlichen Kennwerte und sollten daher für eine weiterführende Energieraumplanung vorzugsweise verwendet werden.

⁵ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/energieflussbild-2013.pdf>.

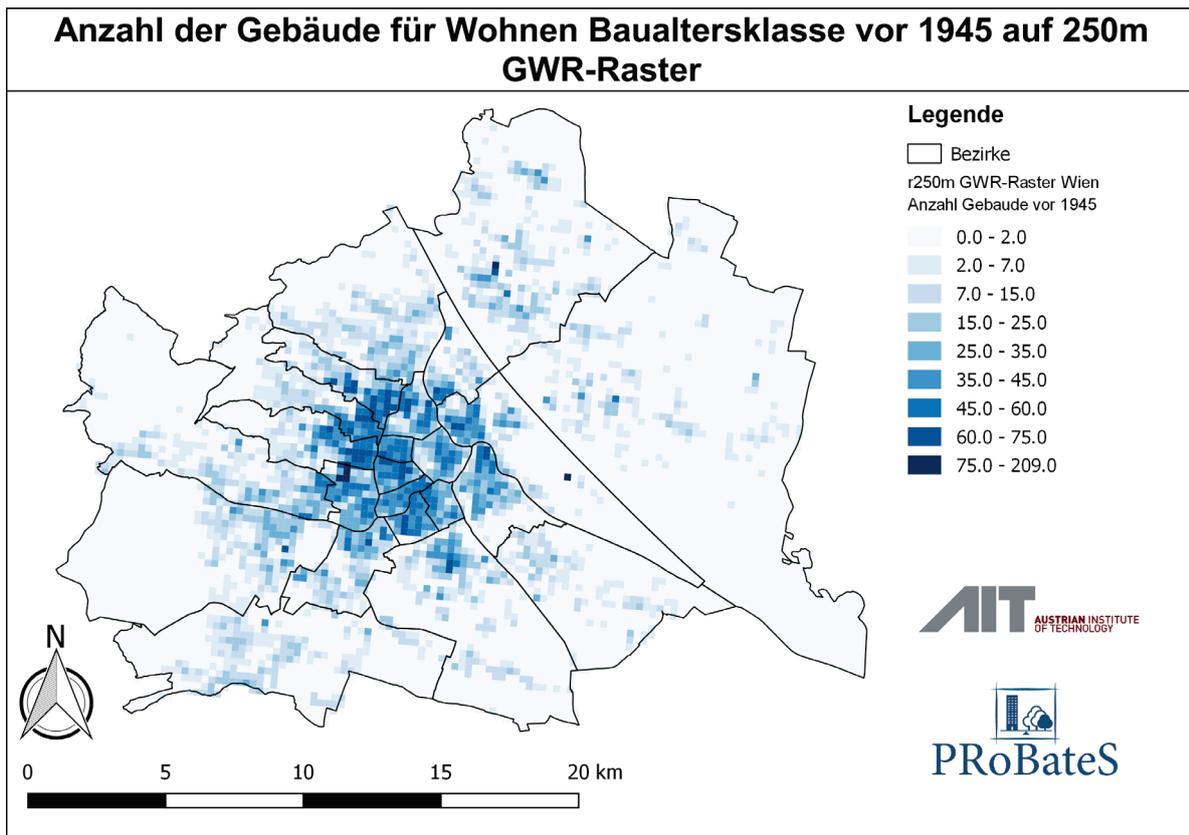


Abbildung 23: Anzahl der Gebäude vor 1945 in den 250 m-Rasterzellen des GWR (Quelle: GWR, eigene Darstellung AIT)

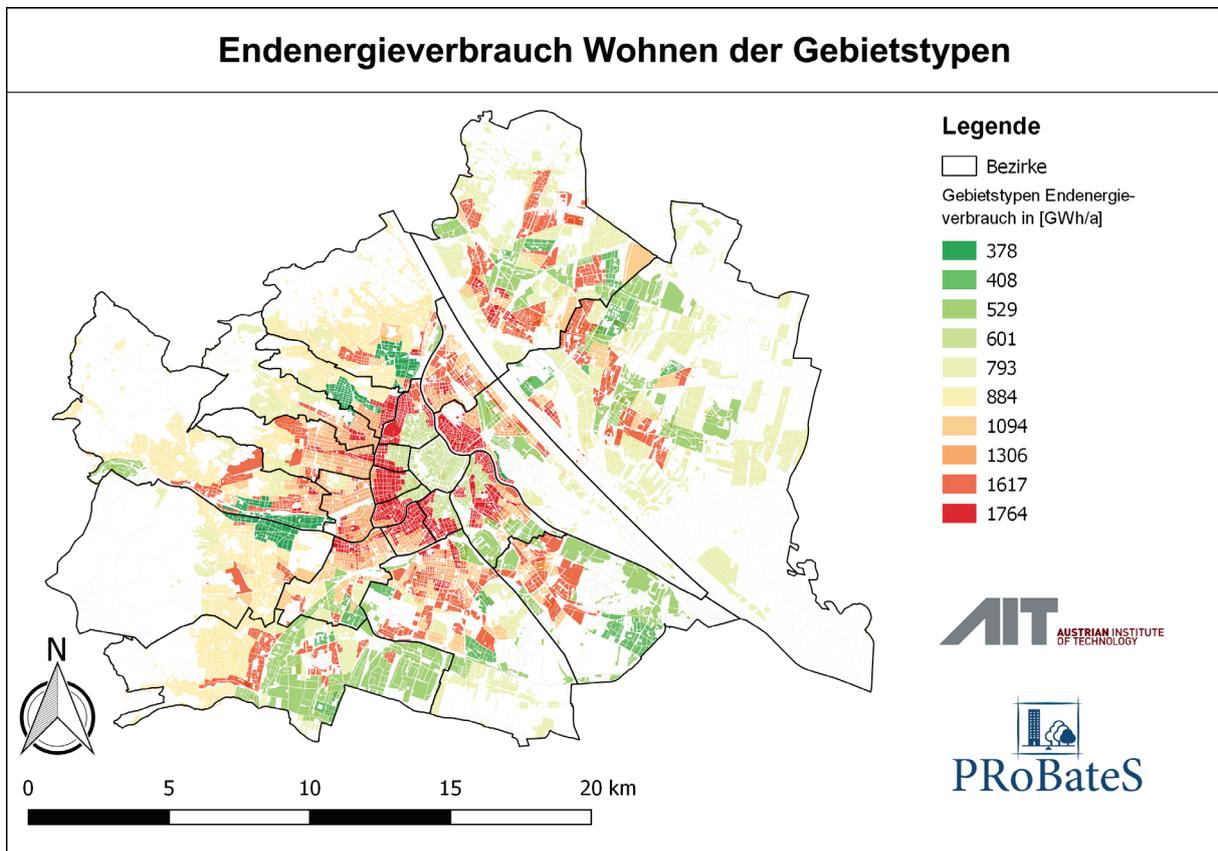


Abbildung 24: Energieverbrauch-Raumwärme für den Bereich Wohnen nach Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertung AIT)

2.3 Ergebnisse aus der Synthese der rechtlichen und technisch-planerischen Sicht

2.3.1 Gegenstand und Vorgangsweise der Synthese

Die rechtliche Analyse hat eine Fülle an rechtlichen Instrumenten aufgezeigt, die Ansatzpunkte für die Verfolgung von Energiezielen darstellen können. Aus technisch-planerischer Sicht wurde für die Wiener Instrumente „Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme“, „Widmungskategorie für förderbaren Wohnbau“ und „städtebauliche Verträge“ eine quantitative Analyse vorgenommen. Im Rahmen der Synthese wurden diese Instrumente nun disziplinenübergreifend untersucht. Aus folgenden Gründen schienen diese Instrumente für eine Zusammenschau der rechtlichen und technisch-planerischen Sicht besonders geeignet:

- Die Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme weist vom Wortlaut der Bestimmung schon sehr dezidiert in Richtung Energie, indem bestimmte Energieversorgungssysteme genannt werden. Dem Projektteam war jedoch bekannt, dass es beim praktischen Einsatz dieses Instruments Schwierigkeiten gibt und mangels wirtschaftlicher Realisierbarkeit zumeist eine Ausnahme von der Verpflichtung greift. Die quantitative Analyse sollte hier aufzeigen, welche Wirkung das Instrument für die Verfolgung von Energiezielen hätte, wenn es tatsächlich zum Einsatz käme und die Ausnahme nicht greife.
- Die Widmungskategorie Gebiete für förderbaren Wohnbau einerseits und die städtebaulichen Verträge andererseits sind zwei ganz neue Instrumente, die erst 2014 in der BO für Wien verankert wurden. Es gibt daher bislang wenig bis keine Anwendungserfahrung. Auch sind sie für den Wiener Kontext noch kaum untersucht.
- Das Instrument der städtebaulichen Verträge kann ein breites Spektrum an Vertragsgegenständen eröffnen. In Österreich wird das Instrument – anders als in Deutschland – noch nicht explizit für Energiefragestellungen (etwa Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien oder der Energieeffizienz) genutzt. Interessant war daher neben der rechtlichen Analyse, wie das Potenzial dieses Instrument für den österreichischen Kontext aus einer quantitativen Analyse beurteilt werden kann.

Um die Potenziale und Herausforderungen dieser Instrumente noch stärker herauszuarbeiten und die Ergebnisse der rechtlichen und technisch-planerischen Analyse zur Diskussion zu stellen, wurden leitfadengestützte Interviews, Hintergrundgespräche und Workshops mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Wiener Stadtverwaltung (insbesondere der Magistratsdirektion, der Stadtteilplanung und der Energieplanung) und ausgewählten Bauträgern durchgeführt. Ziel war es, die Einschätzung der Praxis zu energiebezogenen Vorgaben sowie die Erfahrung aus der praktischen Handhabung mit konkreten rechtlichen Instrumenten abzufragen. Im Vordergrund stand somit auf instrumenteller Ebene die Einschätzung der Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartner zu städtebaulichen Verträgen, zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme und zur Flächenwidmung

förderbarer Wohnbau. Sie wurden vor allem gebeten, die Wirkweisen dieser Instrumente zu beleuchten und ihre Einschätzung zu praktischen Einsatzfeldern und mögliche Vorbehalte darzulegen. Die Ergebnisse der Gespräche sind sowohl in die finale Wirkungs- und Potenzialanalyse als auch in die Analyse der einzelnen Instrumente eingeflossen.

2.3.2 Finale Wirkungsanalyse aus rechtlicher Sicht

Die im Zuge der Wirkungsanalyse betrachteten Instrumente „Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme“, „Widmungskategorie für förderbaren Wohnbau“ und „städtebauliche Verträge“ wurden nach rechtlichen Kriterien systematisiert und grafisch aufbereitet (siehe Abbildung 25). In die Wirkungsanalyse sind die Ergebnisse der Interviews, Hintergrundgespräche und Workshops eingeflossen.

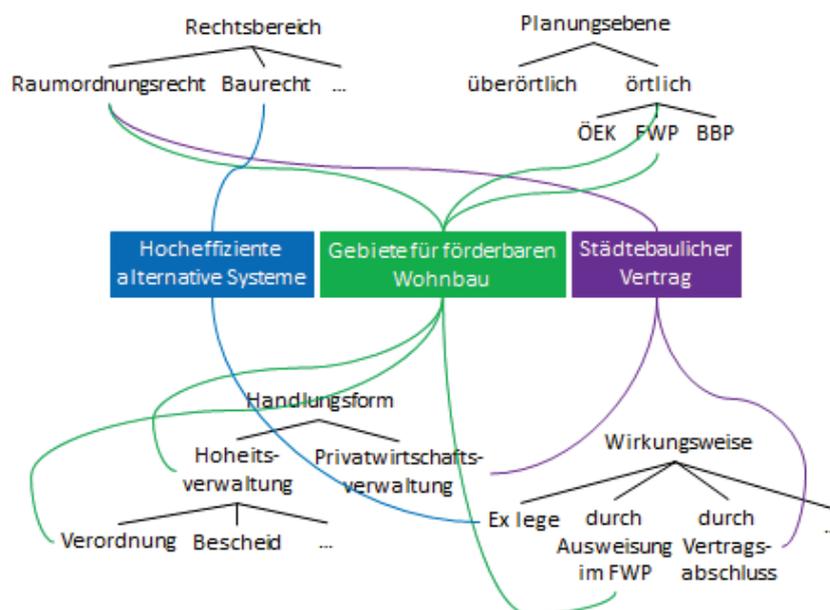


Abbildung 25: Systematisierung der für die finale Wirkungsanalyse ausgewählten Instrumente nach rechtlichen Kriterien (Quelle: eigene Darstellung WU)

2.3.2.1 Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme

Die bautechnischen Vorschriften der BO für Wien (9. Teil) enthalten Vorgaben zu Energieeinsparung und Wärmeschutz. Verankert ist dort auch die Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme (§ 118 Abs 3 BO für Wien). Diese Bestimmung wurde durch die Techniknovelle 2012 (LGBl 64/2012) eingeführt und ist in Umsetzung der GebäudeRL 2010/31/EU ergangen.

Das Instrument wirkt ex lege auf den Neubau und in bestimmten Fällen auch auf den Bestand, und zwar beim Zubau und beim Umbau sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle. Die Verpflichtung gilt für das gesamte Stadtgebiet Wiens.

Die Bestimmung gibt vor, welche Art der Energieversorgung eingesetzt werden muss. Dazu wird aufgezählt, welche Systeme jedenfalls als „hocheffiziente alternative Systeme“ gelten. Dies sind jedenfalls dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen, Kraft-Wärme-Kopplung, Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte (insbesondere, wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt) sowie Wärmepumpen mit einer Jahresarbeitszahl von $\geq 3,0$. Die Auflistung ist allerdings nur demonstrativ („jedenfalls“). Daher können auch andere als die aufgezählten Systeme von dem Begriff umfasst sein.

Es fällt auf, dass der Begriff „alternativ“ nicht mit „erneuerbar“ gleichzusetzen ist. Die erstgenannte Lösung stellt zwar noch darauf ab („dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen“; § 118 Abs 3 Z 1 BO für Wien), doch die Anforderungen an den Einsatz erneuerbarer Energien sind bereits hinsichtlich der Fern-/Nahwärme und Fern-/Nahkälte abgeschwächt formuliert. So erfüllt der Einsatz von Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte die Verpflichtung; „insbesondere“ wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht (oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt). Dadurch kommt eine gewisse Präferenz für die Nutzung erneuerbarer Energien (bzw. für den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung) zum Ausdruck. Nichtsdestotrotz genügt nach dem Wortlaut der Norm auch eine Fernwärmenutzung, die nicht auf erneuerbaren Energien beruht, den Vorgaben. Hinsichtlich der Kraft-Wärme-Kopplung fehlt es gänzlich an einer Bezugnahme auf erneuerbare Energien.

Es ist somit nicht sichergestellt, dass im Anwendungsbereich der Verpflichtung nur erneuerbare Energielösungen eingesetzt werden dürfen. Die Bestimmung verlangt auch keinen Mindestanteil an erneuerbaren Energieträgern. Daher ist nicht ausgeschlossen, dass auch bestimmte Versorgungslösungen, die gänzlich auf fossilen Energieträgern beruhen, die Vorgaben erfüllen. Die Bezeichnung „hocheffiziente alternative“ Systeme ist somit dahingehend zu verstehen, dass andere als herkömmliche Systeme zum Einsatz kommen sollen. Das können, müssen aber nicht, Systeme auf Basis erneuerbarer Energien sein. Auch bestimmte Systeme auf Basis fossiler Energieträger können die Anforderungen erfüllen. Dabei stellt die Verpflichtung auf Systeme ab, die effizienter als herkömmliche Einzellösungen sind.

Erfahrungen aus der Praxis mit der Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme zeigen, dass das Instrument kaum Steuerungswirkung entfaltet. Ist eine Fernwärmeversorgung im betreffenden Gebiet möglich, so kann der Verpflichtung leicht entsprochen werden, indem das Gebäude mit Fernwärme versorgt wird. Vielfach würde wohl diese Energieversorgungslösung in diesem Fall ohnehin gewählt werden, selbst wenn es die gesetzliche Verpflichtung des Einsatzes hocheffizienter Systeme nicht gebe. Kann das Gebäude jedoch nicht mit Fernwärme versorgt werden, weil etwa das betreffende Gebiet nicht mit Fernwärme erschlossen wurde/wird, scheint es die gängige Praxis zu sein, dass von der Ausnahmeregelung des § 118 Abs 3 BO für Wien Gebrauch gemacht wird und die Verpflichtung somit nicht zum Tragen kommt. In der Erklärung über die Einsetzbarkeit hocheffizienter alternativer Systeme sind dann die Gründe anzugeben, weshalb der Einsatz nicht realisierbar ist. Nach Angaben der Bauträger wäre der Einsatz eines anderen

hocheffizienten alternativen Systems diesfalls vielfach wirtschaftlich nicht realisierbar. Ob hocheffiziente alternative Systeme eingesetzt werden oder nicht, hängt somit stark von der Verfügbarkeit der Fernwärme⁶ ab.

2.3.2.2 Gebiete für förderbaren Wohnbau

Die Sonderwidmungskategorie für förderbaren Wohnbau ist seit der Bauordnungsnovelle 2014 in der BO für Wien verankert (Wr LGBl 25/2014). Das Instrument setzt auf Ebene des Flächenwidmungsplanes an: Im Bauland können in Wohngebieten und gemischten Baugebieten örtlich begrenzte Teile als Gebiete für förderbaren Wohnbau ausgewiesen werden (§ 4 Abs 2 C lit a und c BO für Wien).

Angekündigt wurde diese Widmungskategorie als eine Maßnahme für kostengünstiges Bauen und Wohnen (vgl. <https://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/bauordnungsnovelle.html>). Dadurch entstand der Eindruck, dass das Instrument eine Sicherung von Flächen für leistbaren Wohnraum bewirken soll. Das Instrument ist allerdings anders ausgestaltet: § 6 Abs 6a BO für Wien legt fest, welche Bauten auf einer Fläche, die als Gebiet für förderbaren Wohnbau gewidmet ist, errichtet werden dürfen. Die Bestimmung verweist zwar auf die Förderbestimmungen, bezieht sich aber nicht auf die Mietobergrenzen des geförderten Wohnbaus. Es ist somit durch die Festlegung der Widmungskategorie nicht sichergestellt, dass auf den derart gewidmeten Flächen nur leistbarer Wohnraum geschaffen werden darf.

Die Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau könnte allenfalls indirekt dämpfend auf die Grundstückspreise einwirken: Indem weitere Flächen für Wohnbau gesichert werden und die zu errichtenden Wohnungen Anforderungen hinsichtlich einer angemessenen Wohnnutzfläche erfüllen müssen, könnte potenziell mehr Angebot am Wohnungsmarkt entstehen. Dies könnte wiederum zur Folge haben, dass einer Zersiedelung der Stadt entgegengewirkt wird, indem genügend Flächen in guter Erreichbarkeit zur Verfügung stehen und damit der Mobilitätsaufwand gesenkt wird (vgl. auch Kapitel 2.3.3).

Der Wirkmechanismus des Instruments könnte aber auch in die entgegengesetzte Richtung weisen: Die höheren Qualitätsanforderungen des geförderten Wohnbaus und die speziellen Verfahren zur Qualitätssicherung werden in der Praxis als ein Grund genannt, warum immer mehr Bauträger keine Wohnbauförderung in Anspruch nehmen und der Anteil an freifinanziertem Wohnbau steigt. Die Widmungskategorie förderbarer Wohnbau stellt nun nicht darauf ab, ob tatsächlich eine Förderung in Anspruch genommen wird oder nicht (vgl. Kirchmayer 2014, 61). Allerdings müssen die gegenüber den OIB-Richtlinien höheren Energiestandards des geförderten Wohnbaus eingehalten werden, was nach Angaben der Bauträger höhere Investitionskosten verursacht. Werden diese höheren Investitionskosten in weiterer Folge bei der Berechnung des Mietpreises angesetzt, könnte das Instrument zu höheren Mietkosten führen und nicht in Richtung des leistbaren Wohnens wirken, da die

⁶ Angemerkt sollte werden, dass v.a. bei Einfamilienhäusern (privater Wohnbau) der Einsatz von Wärmepumpen auch eine vielversprechende Alternative sein kann.

Widmungskategorie förderbarer Wohnbau nicht auf die Vorgaben für die Mietpreisberechnung im geförderten Wohnbau verweist.

Würde der Gesetzgeber das Instrument anders ausgestalten und im Zusammenhang mit der Sonderwidmung auch auf die Inanspruchnahme einer Förderung abstellen, erschiene dies angesichts des Grundrechts auf Eigentum problematisch (vgl. Kirchmayer 2014, 61). Schließlich dürfte das Bauvorhaben dann nur realisiert werden, wenn es tatsächlich gefördert wird. Jedoch könnte nicht sichergestellt werden, dass jederzeit noch genügend Fördermittel vorhanden sind. Es könnte daher die Situation eintreten, dass eine Vorhabenträgerin bzw. ein Vorhabenträger alle Förderkriterien erfüllt, aber ihm aus budgetären Gründen keine Förderung gewährt wird. Stellt der Gesetzgeber im Zusammenhang mit der Widmung auf die tatsächliche Inanspruchnahme der Förderung ab, wäre der Vorhabenträgerin bzw. dem Vorhabenträger dann – trotz Erfüllung der Förderkriterien – eine Bebauung seines Grundstücks verwehrt.

Die Widmungskategorie stellt auf die Energiestandards und die Größenkriterien des geförderten Wohnbaus ab. Eine Widmung von Gebieten für förderbaren Wohnbau könnte sich positiv auf die Verfolgung von Energiezielsetzungen auswirken, da niedrigere Energieverbräuche pro m² im Vergleich zur OIB-Richtlinie erreicht werden müssen. Durch die Größenbeschränkung der Wohnungen könnte das Instrument auch einen gewissen Einfluss auf die Erhöhung der Anzahl der Einwohnerinnen bzw. Einwohner pro ha in Neubaugebieten ausüben.

Welche Steuerungseffekte die Sonderwidmungskategorie für förderbaren Wohnbau für die Verfolgung von Energiezielen tatsächlich entfaltet, hängt unter anderem von der Situation am Grundstücksmarkt ab. Wenn genügend Flächen für den Wohnbau zur Verfügung stehen, könnten Bauträger auf Flächen ausweichen, die nicht als Gebiete für förderbaren Wohnbau gewidmet sind, um sich den Kosten, die mit den höheren Qualitätsanforderungen gegenüber dem freifinanzierten Wohnbau einhergehen, zu entziehen. Hinzu kommt, dass der Mehrwert des Instruments für Energiezielsetzungen im Abnehmen begriffen ist. Die OIB-Richtlinien werden laufend überarbeitet und nähern sich hinsichtlich der geforderten energetischen Standards an jene des geförderten Wohnbaus an. Die Differenz zwischen den energetischen Standards nach den Förderbestimmungen und jenen nach den OIB-Richtlinien, die über den Verweis in § 1 WBTv für verbindlich erklärt wurden, wird somit immer kleiner. Damit nimmt auch der potenzielle Effekt ab, den die Festlegung von Gebieten für förderbaren Wohnbau für die Verfolgung von Energiezielsetzungen haben kann.

Eine weitere Hürde beim Einsatz des Instruments ist das Problem der konkreten Gebietsabgrenzung. Aufgrund des Gleichheitssatzes müssen Gebietsabgrenzungen sachlich gerechtfertigt sein. Es muss also sachlich begründet werden, weshalb die Widmungskategorie förderbarer Wohnbau auf einer bestimmten Fläche festgesetzt wird, auf einer anderen Fläche jedoch nicht. In der Praxis besteht aufgrund der damit zusammenhängenden Schwierigkeiten eine gewisse Skepsis gegenüber dem Einsatz dieses Instruments.

2.3.2.3 Städtebauliche Verträge

Die Ermächtigung zum Abschluss städtebaulicher Verträge in der BO für Wien ist – verglichen mit den anderen Bundesländern – noch eine sehr junge Bestimmung. Wien hat das Instrument als letztes Bundesland im Jahr 2014 im Landesrecht verankert. Es gibt daher erst ein paar wenige Anwendungsfälle in Wien (etwa bei den Projekten „Danube Flats“ und „Triiiple“). In der Magistratsdirektion – Geschäftsbereich Bauten und Technik wurde eine eigene Bereichsleitung „Immobilienstrategie und Koordination von Infrastrukturvereinbarungen“ zur Koordination der städtebaulichen Verträge eingerichtet.

Städtebauliche Verträge eröffnen ein vielfältiges Spektrum an möglichen Vertragsgegenständen. § 1a BO für Wien ermächtigt die Gemeinde zum Abschluss privatrechtlicher Vereinbarungen zur Unterstützung der Verwirklichung der in § 1 Abs 2 BO für Wien genannten Planungsziele, insbesondere zur Vorsorge ausreichender Flächen für den erforderlichen Wohnraum und für Arbeits- und Produktionsstätten des Gewerbes, der Industrie und zur Erbringung von Dienstleistungen jeder Art, sowie über die Beteiligung der Grundeigentümer an den der Gemeinde durch die Festsetzung von Grundflächen als Bauland erwachsenden Kosten der Infrastruktur.

Bislang wurden in Wien in städtebaulichen Verträgen etwa die Herstellung von Verkehrsinfrastruktur und die Kostentragung für zusätzliche soziale Infrastruktur geregelt. Generell stehen in Österreich bei solchen Raumordnungsverträgen eher Regelungen über die Verwendung von Grundstücken, die Kostentragung für Infrastrukturmaßnahmen und die Flächenvorsorge für sozialen Wohnbau im Vordergrund.

Städtebauliche Verträge hätten aber auch ein erhebliches Potenzial für die Verfolgung von Energie- und Klimazielen. Die Untersuchung der deutschen Praxis hat gezeigt, dass vertragliche Vereinbarungen zur Verwirklichung städtebaulicher Zwecke allgemein ein gängiges Instrument darstellen und zahlreiche Gemeinden auch bereits energetische Anforderungen vertraglich vereinbart haben. Deutsche Kommunen vereinbaren etwa die Erstellung von Energiekonzepten, Anforderungen an die Wärmeversorgung, den Anschluss an bestimmte Wärmeversorgungsanlagen oder höhere Anforderungen an die Energieeffizienz der Gebäude, als gesetzlich gefordert wäre. In Wien – wie in ganz Österreich – kommt das Instrument der Vertragsraumordnung für Energiezwecke bislang allenfalls unter dem Gesichtspunkt der Baulandmobilisierung zum Einsatz. Eine Weiterentwicklung des Instruments für Energiezwecke ist verfassungsrechtlich möglich. Gleichwohl gilt es dabei die Herausforderungen der grundrechtlich gebotene Interessenabwägung sowie der Implikationen der höchstgerichtlichen Judikatur zur Vertragsraumordnung zu überwinden.

Aus Sicht der Bauträger ist das Instrument mit mehreren Unsicherheiten behaftet. Es gibt keine Richtschnur, bei welchen Bauvorhaben städtebauliche Verträge abgeschlossen werden sollen. Unklar ist auch, welche konkreten Anforderungen die Stadt bei den Verhandlungen zu städtebaulichen Verträgen stellt. Von Seiten mehrerer Bauträger wurde daher der Wunsch nach höherer Planungssicherheit und Transparenz im Zusammenhang

mit städtebaulichen Verträgen geäußert. Ein Kriterienkatalog, welche Qualitätsanforderungen die Stadt in städtebaulichen Verträgen vereinbaren will, würde den Bauträgern die Kalkulation der damit verbundenen Kosten erleichtern.

2.3.3 Finale Wirkungsanalyse aus technisch-planerischer Sicht

Um die Wirkungen der rechtlichen Instrumente darzustellen, wurde aus technisch-planerischer Sicht eine Wirkungsanalyse erstellt, die auch das Ergebnis aus den Stakeholderinterviews und Workshops integriert, sowie die Potenzialberechnungen berücksichtigt. Im folgenden Wirkungsdiagramm werden positive Wirkungsbeziehungen mit blauen Pfeilen und negative Wirkungsbeziehungen mit roten Pfeilen dargestellt (siehe Abbildung 26). Die untersuchten Instrumente, wie die Flächenwidmungskategorie „Förderbarer Wohnbau“ oder die Verpflichtung zum Einsatz von hocheffizienten alternativen Systemen, zeigen unterschiedliche Wirkungen. Die *Flächenwidmung förderbarer Wohnbau* wirkt auf den Neubaubereich und auf die Energieeffizienz, da niedrigere Energieverbräuche pro m² im Vergleich zur OIB-Richtlinie erreicht werden müssen. Wie das Wirkungsdiagramm zeigt, hat die charakteristische Länge, ein Maß für die Kompaktheit des Bauwerkes (Volumen/Oberfläche), einen negativen Einfluss auf den HWB pro m² und Jahr. Kompaktere Bauwerke (z.B. Mehrfamilienhäuser) können einfacher eine hohe Energieeffizienz erreichen als z.B. Einfamilienhäuser. Durch die Größenbeschränkung der Wohnungen hat das Instrument der Flächenwidmung förderbarer Wohnbau einen gewissen Einfluss auf die Erhöhung der Anzahl der Einwohnerinnen bzw. Einwohner pro ha in Neubaugebieten. Das Instrument wirkt zusätzlich indirekt über die Kosten für den Bauträger rückwirkend auf die Bebauungsdichte von Neubaugebieten. Dies konnte auch in den Interviews mit den Bauträgern bestätigt werden.

Dazu im Vergleich wirkt das Instrument *Einsatz hocheffizienter alternativer Energiesysteme* (hocheffAS) im Neubau und bei Sanierungstätigkeiten auf den Bestand, wobei die Analyse eine stärkere Wirkung im Neubaubereich erwarten lässt, da v.a. die ökonomische Zumutbarkeit als eine wesentliche Rahmenbedingung im Rechtstext bei der Bestandsanierung öfter nicht gegeben zu sein scheint und dadurch das Instrument nicht zur Anwendung kommt. Dies haben auch die Interviews mit den Bauträgern bestätigt. Wie die Analysen gezeigt haben, wäre v.a. der Einsatz von Fernwärme eine sehr reduktionswirksame Maßnahme, v.a. wenn die Fernwärme aus KWK-Anlagen und erneuerbar ist.

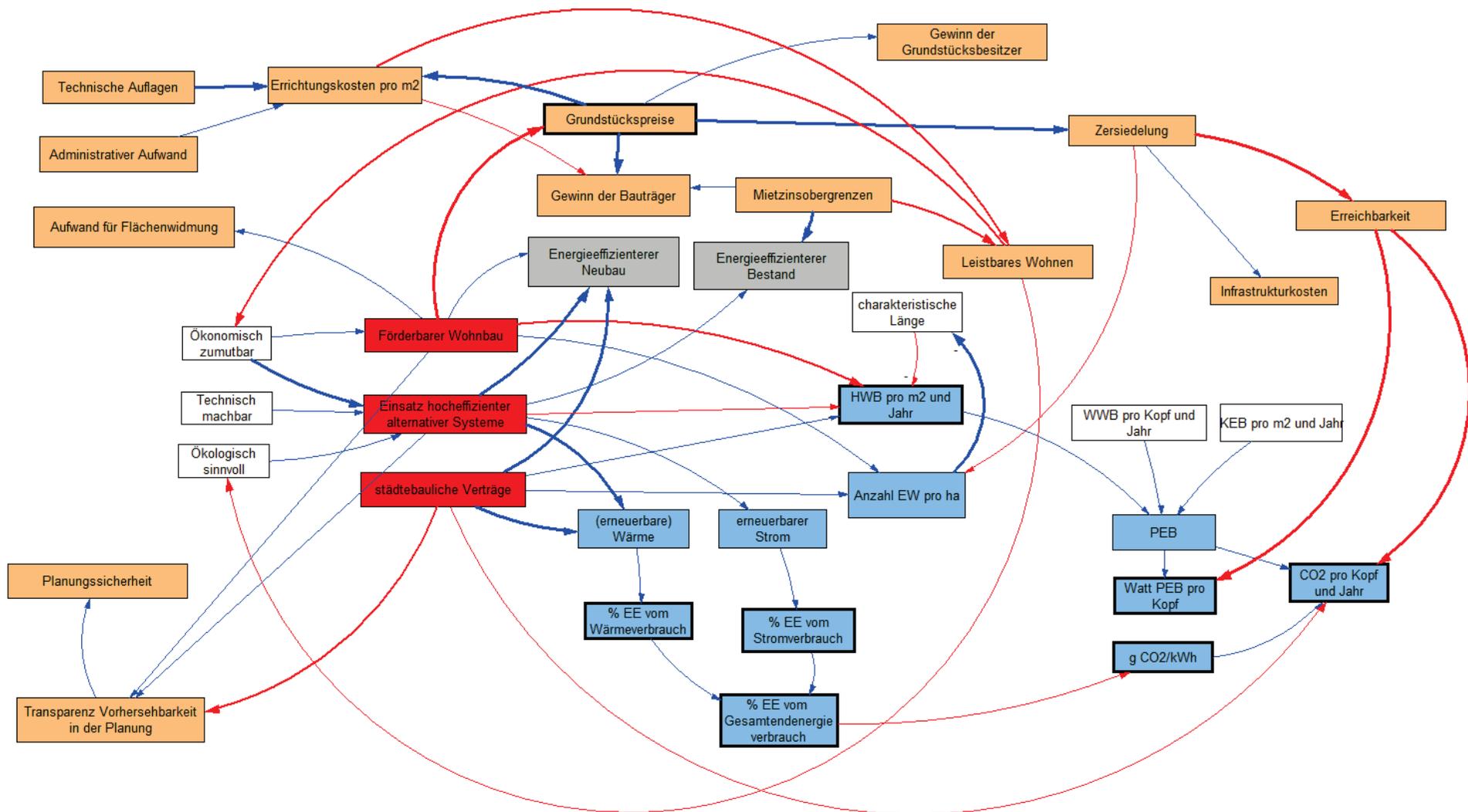


Abbildung 26: Finales Wirkungsdiagramm (Quelle: eigene Auswertung AIT)

Es hat sich auch der Grundstückspreis als zentrales Element im Wirkungssystem herauskristallisiert. In den Interviews wurde von den Bauträgern betont, dass eine Erhöhung des Einsatzes der Flächenwidmung für förderbaren Wohnbau eine Reduktion der Grundstückspreise bewirken sollte. Im Wirkungsdiagramm wurde daher ein negativer Zusammenhang zwischen dem Instrument und den Grundstückspreisen dargestellt. Die Erhöhung der Grundstückspreise (v.a. in den guten, zentralen Lagen) hat wiederum zur Folge, dass eine Zersiedelung der Stadt erfolgt, die eine geringere Erreichbarkeit und damit höhere CO₂-Emissionen aufgrund der erhöhten Mobilität mit sich bringt. Aufgrund dieser indirekten Wirkungen des förderbaren Wohnbaus würde ein Einsatz des Instruments einen zusätzlichen CO₂-Reduktionseffekt erwarten lassen (weniger Mobilitätsaufwand), der zu der relativ schwachen direkten Wirkung (v.a. im Vergleich zu den hocheffAS) hinzugerechnet werden könnte.

Als weiterer zentraler Aspekt für die Bauträger kann die Planungssicherheit gesehen werden. Städtebauliche Verträge beinhalten dabei einen negativen Zusammenhang, da sie sehr flexibel ausgestaltet werden können und zumindest momentan eine hohe Unsicherheit bei den interviewten Bauträgern darüber spürbar ist. Mietzinsobergrenzen, die ein entscheidendes Kriterium für leistbares Wohnen darstellen, wurden als eine wesentliche Barriere für die Bauträger im Sanierungsbereich erachtet, da dadurch der Gewinn der Bauträger reduziert wird und dies den Einsatz von zusätzlichen Energieeffizienzmaßnahmen udgl. erschwert. Nicht untersucht wurde im Rahmen des Projekts das Mietrecht, aber es wurde klar ersichtlich, dass v.a. für den Bestand Änderungen notwendig wären.

Das oben dargestellte Wirkungsdiagramm kann und soll auch nicht als vollständig erachtet werden, da es, falls alle möglichen Wechselwirkungen eingezeichnet würden, kaum mehr lesbar wäre. Zudem sollen derartige Wirkungsdiagramme eine Diskussionsgrundlage liefern und für ein besseres Systemverständnis sorgen, indem sie komplexe Systemzusammenhänge vereinfacht darstellen.

Die folgende Abbildung 27 zeigt Potenzialmatrizen als eine andere Darstellungsform der Wirkungen, wobei hier keine Aussage über die Art der Wirkung, gleichgerichtet oder entgegengerichtet, gemacht werden kann. Stattdessen wird über den Wirkungsgrad 0 (gar keine Wirkung) bis 3 (sehr starke Wirkung) eine Aussage getroffen. Diese Potenzialmatrizen wurden vom Projektteam unter der Berücksichtigung der Ergebnisse aus den Potenzialberechnungen der Fallbeispiele sowie der Interviews und Workshops erstellt. Diese Potenzialmatrizen veranschaulichen ein Grundproblem der Instrumente recht deutlich, nämlich dass v.a. im Bestand derzeit (mit den untersuchten Instrumenten) keine große Wirkung zu erwarten ist.

| Neubau | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|------------------|--------------|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------------------|
| | % EE vom Gesamtenergieverbrauch | HWB pro m2 und a | PEB pro Kopf | CO2 pro Kopf und a | Leistbares Wohnen | Zer-siedelung | Erreichbar-keit | Energie-effizienter Neubau |
| Widmung förderbarer Wohnbau | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme | 3 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| Städtebauliche Verträge | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Bestand (Umbau) | | | | | | | | |
| | % EE vom Gesamtenergieverbrauch | HWB pro m2 und a | PEB pro Kopf | CO2 pro Kopf und a | Leistbares Wohnen | Zer-siedelung | Erreichbar-keit | Energie-effizienter Bestand |
| Widmung förderbarer Wohnbau | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Städtebauliche Verträge | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Abbildung 27: Potenzialmatrizen Neubau vs. Bestand (Quelle: eigene Auswertung AIT)

3 Schlussfolgerungen

3.1 Schlussfolgerungen aus dem Projekt PProBateS

Aus dem Projekt PProBateS können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

I. Raumordnungsrecht und Baurecht umfassen bereits aktuell vielfältige rechtliche Ansatzpunkte für energieplanerische Zielsetzungen.

Die Analyse des rechtlichen Rahmens hat gezeigt, dass im Raumordnungsrecht und im Baurecht bereits zahlreiche energiebezogene Instrumente verankert sind. Das Spektrum der innerstaatlich auf einfachgesetzlicher Ebene festgelegten Instrumente ist groß. Die Instrumente können sich direkt auf die Steigerung der Energieeffizienz, die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien oder eine Senkung des Energieverbrauchs beziehen. Sie können aber auch verdichtete Stadtstrukturen und die Mobilisierung von Bauland bezwecken und somit auf die Entwicklung einer Stadt der kurzen Wege hinwirken. Die Analyse der einfachgesetzlichen Ebene hat gezeigt, dass die Rahmenbedingungen in den Raumordnungsgesetzen und Bauordnungen der einzelnen Bundesländer sehr heterogen sind und die Bandbreite der gesetzlich festgelegten energiebezogenen Instrumente von Bundesland zu Bundesland stark variiert.

Generell kann festgestellt werden, dass die Instrumente, die auf eine Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien abzielen, eher im Baurecht denn im Raumordnungsrecht angesiedelt sind. Im Raumordnungsrecht sind derartige Instrumente nur vereinzelt und in manchen Bundesländern verankert. Das liegt vor allem daran, dass es mehrere EU-Richtlinien erforderlich gemacht haben, bei den Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden nachzuschärfen. Auch die OIB-Richtlinien, die zu einer Harmonisierung der bautechnischen Vorschriften beitragen sollen, enthalten Vorgaben zur Energieeinsparung und zum Wärmeschutz.

Hinsichtlich des Grads der Verbindlichkeit der Instrumente kann festgestellt werden, dass die meisten der untersuchten energiebezogenen Instrumente, die verpflichtend vorgesehen sind, im Baurecht verankert sind. Der Charakter des Raumordnungsrechts bedingt es, dass das raumordnungsrechtliche Instrumentarium meist lediglich als eine Ermächtigung an die Gemeinde ausgestaltet ist. Besonders deutlich wird das an den in den Raumordnungsgesetzen genannten Widmungskategorien und Nutzungskategorien der Flächenwidmungs- bzw. Bebauungspläne, die Festlegungsmöglichkeiten der Gemeinde darstellen. Es kann also nicht ausgeschlossen werden, dass mancherorts noch wenig praktische Erfahrung mit der Handhabung einzelner fakultativer Raumordnungsinstrumente besteht, die aber ein erhebliches Energiepotenzial hinsichtlich der Energieeinsparung und der Nutzung von erneuerbaren Energien hätten. Im Zusammenhang mit aktuellen

Stadtentwicklungsgebieten bietet sich für viele Gemeinden allerdings die Chance, hier Erfahrungen im Einsatz innovativer Instrumente zu sammeln (vgl. auch die Ergebnisse des ebenfalls im Rahmen der 1. Ausschreibung Stadt der Zukunft geförderten Projekts SPRINKLE – Smart City Governanceprozesse in kleinen und mittleren Städten).

II. Vorgaben der Europäischen Union waren vielfach impulsgebend für verbindliche Anforderungen an den Energieverbrauch von Gebäuden.

Die EU verfügt über keinen gesonderten Kompetenztitel für den Bereich der allgemeinen Raumplanung oder des Bauwesens, doch kann die Union auf Basis mehrerer Kompetenzbestimmungen – insbesondere Umweltschutz, Energie und Binnenmarkt – Normen erlassen, die sich auch auf die Einbettung von Energieaspekten im Raumordnungs- und Baurecht auswirken. Die Vorgaben der EU im Bereich der Energie und des Klimaschutzes haben sich mehrfach als impulsgebend erwiesen. Das betrifft sowohl die Klimaschutzziele, als auch die zum Teil sehr konkreten Anforderungen an die Energieeffizienz und den Energieverbrauch von Gebäuden in der Gebäudeleitlinie. Durch Förderprogramme setzt die EU Anreize für eine effiziente und nachhaltige Energieverwendung und für Maßnahmen zum Klimaschutz.

III. Verfassungsrechtliche Vorgaben stehen einer Weiterentwicklung der Instrumente nicht grundsätzlich entgegen.

Insbesondere die zersplitterte Kompetenzrechtslage und die grundrechtlich gebotene Interessenabwägung gestalten sich bei der Verankerung energiebezogener Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht als eine Herausforderung. Verfassungsrechtliche Vorgaben stehen einer Weiterentwicklung der Instrumente zur Verfolgung von Klima- und Energiezielsetzungen aber nicht grundsätzlich entgegen. Die vergleichende Betrachtung der österreichischen Bundesländer hat gezeigt, dass in vielen Bundesländern noch ein beträchtlicher Spielraum besteht, weitere energierelevante Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht zu verankern.

Im Bereich des Raumordnungsrechtes können nicht alle flächenbezogenen Festlegungen auf gesetzlicher Ebene getroffen werden. Aus verfassungsrechtlichen Gründen kommt daher der finalen Determinierung und der Darlegung des Verfahrens zur Erarbeitung der Entscheidungsgrundlagen eine besondere Bedeutung zu. Eine umfassende Grundlagenarbeit könnte die aufgrund des Gleichheitssatzes erforderliche sachliche Begründung für die Festlegung von energiebezogenen Sonderwidmungen darlegen.

IV. Die Raumordnungsziele nehmen vielfach noch nicht auf (erneuerbare) Energie- und Klimaziele Bezug.

Die Raumordnungsziele stellen grundlegende Festlegungen dar, nach denen alle weiteren Planungsakte auszurichten sind. In Angelegenheiten der Raumordnung ist es vielfach nicht möglich, schon auf der Gesetzesstufe im Einzelnen festzulegen, für welche Gebiete welche der gesetzlich vorgesehenen Widmungen gelten sollen. Den Planungszielen kommt deshalb aus verfassungsrechtlichen Gründen eine besondere Rolle in der Raumordnung zu. Die Relevanz der Planungsziele zeigt sich auch mit Blick auf die Grundrechte: Ein Eingriff in den Schutzbereich eines Grundrechts muss ein öffentliches Interesse verfolgen und verhältnismäßig sein, damit er das Grundrecht nicht verletzt. Planungsziele können dieses öffentliche Interesse an grundrechtsbeschränkenden Maßnahmen dartun. Außerdem knüpfen auch die gesetzlichen Ermächtigungen zum Abschluss von Raumordnungsverträgen vielfach an die Verwirklichung der Raumordnungsziele.

Vor diesem Hintergrund ist es umso wichtiger, die Raumordnungsziele an den Klima- und Energiezielsetzungen auszurichten. Die Raumordnungsgesetze enthalten in ihren (sehr umfassenden) Zielkatalogen auch einige Anknüpfungspunkte für die nachhaltige Stadtentwicklung. Vorwiegend betreffen diese jedoch das Ziel der Verdichtung und allgemein das Ziel der Ressourcenschonung. Vergleichsweise wenige Raumordnungsgesetze enthalten Raumordnungsziele zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien oder zu Klimaschutz-Zielsetzungen. Ein Nachschärfen der Planungsziele wäre also dringend geboten.

V. Die Einsatzmöglichkeiten von Raumordnungsverträgen und Grundstückskaufverträge für Energiezielsetzungen sollten geprüft werden.

Energetische Anforderungen in Grundstückskaufverträgen oder Raumordnungsverträgen werden in Österreich von den Gemeinden bislang noch kaum für die Verfolgung von Energiezielsetzungen genutzt. Nur vereinzelt haben österreichische Gemeinden ökologische Anforderungen für den Verkauf von kommunalen Grundstücken formuliert. Das Instrument der Vertragsraumordnung kommt noch nicht für die Energieraumplanung zum Einsatz.

Die deutsche Praxis zeigt, welches Potenzial vertragliche Vereinbarungen für die Verfolgung von Energiezielen haben: Dort vereinbaren Kommunen in städtebaulichen Verträgen z.B. höhere als die gesetzlich geforderten Effizienzstandards oder die Nutzung erneuerbarer Energien. Es sollte daher weitergeprüft werden, wie auch für den österreichischen Kontext die vertragliche Aushandlung von energetischen Standards einen effektiven Beitrag zur Verfolgung der Energieziele leisten könnte und wie solche Vereinbarungen gegebenenfalls im Detail ausgestaltet werden können. Hierzu sind vertiefende rechtliche, ökonomische und planerische Analysen erforderlich. Ferner empfiehlt sich die Durchführung eines oder

mehrerer Planspiele zu diesem Thema, in die Akteurinnen und Akteure aus der Praxis (öffentliche Verwaltung, Bauträgerinnen bzw. Bauträger, Energieversorgerinnen bzw. Energieversorger) eingebunden werden sollten.

VI. Es bedarf weiterführender Diskussionen im Spannungsfeld leistbares Wohnen und höherer energetischer Standards.

Die Bauwirtschaft sieht sich im Zusammenhang mit der nachhaltigen Stadtentwicklung mit einem Zielkonflikt konfrontiert: Die aus ökologischen Gründen notwendigen höheren energetischen Standards stehen in einem gewissen Spannungsfeld zur Forderung, leistbaren Wohnraum zu schaffen. Andererseits werden Investitionen in erneuerbare Energien und Energieeffizienzmaßnahmen in der Praxis teilweise aus ökonomischen Gesichtspunkten verworfen: Wenn eine Fernwärmeversorgung nicht möglich ist, kommt etwa die Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme vielfach nicht zum Tragen, weil in solchen Konstellationen eine andere Lösung als die Versorgung mit Fernwärme wirtschaftlich nicht als realisierbar angesehen wird. Es bedarf daher einer weiteren Auseinandersetzung mit der Frage, wie Investitionen in nachhaltige Energieversorgungslösungen und leistbares Wohnen ermöglicht werden können bzw. ob und wie die Förderlandschaft gezielt darauf ausgerichtet werden soll.

VII. Das Rollenbild der an der nachhaltigen Stadtentwicklung beteiligten Akteurinnen und Akteure ist im Wandel begriffen.

An energieorientierter nachhaltiger Stadtentwicklung im Allgemeinen und an integrierten Wärme- und Energieversorgungslösungen im Besonderen sind viele Akteurinnen und Akteure beteiligt: verschiedene Bereiche der Stadtverwaltung, Energieversorgerinnen bzw. Energieversorger, Bauträgerinnen bzw. Bauträger etc. Die Vorstellungen darüber, was jeweils der Beitrag zu einer energieorientierten Stadtentwicklung sein kann und wer was dafür leisten soll, wenn in einem Gebiet verschiedene erneuerbare Energiequellen genutzt werden sollen, gehen zum Teil deutlich auseinander. So sehen z.B. Bauträgerinnen bzw. Bauträger oder Wohnbaugenossenschaften ihre Rolle oftmals nicht darin, Energielösungen zu entwickeln, während umgekehrt die Verwaltung hier Input von Energieversorgerinnen bzw. Energieversorgern bzw. Konzepte von Bauträgerinnen bzw. Bauträgern erwartet.

Ein Abgleich der Erwartungshaltungen und eine Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Rollenverständnis und mit veränderten Rollen bzw. neuen Akteurinnen und Akteuren (z.B. Energie- oder Ökocontractor) erscheinen hier unerlässlich. Damit einher geht auch der Bedarf nach neuen bzw. verbesserten Kommunikationsprozessen und Kooperationsformen.

VIII. Ein (bundesländer-)übergreifender Erfahrungsaustausch kann zur Erweiterung der Instrumentenpalette sowie zur Anwendung/Umsetzung bestehender Instrumente beitragen.

Wie die Instrumente der Raumordnung für Energiezielsetzungen genutzt werden können, wurde bislang vorwiegend unter dem Aspekt der (Nach-)Verdichtung und der Stadt der kurzen Wege diskutiert. Erst in den letzten Jahren erfolgte verstärkt auch eine Auseinandersetzung mit der Integration von Energieplanung und Raumplanung sowie der direkten Verfolgung von Klima- und Energiezielsetzungen durch Instrumente der Raumordnung. Der raumordnungsrechtliche Rahmen ist jedoch in den einzelnen Bundesländern sehr heterogen. Insbesondere anlässlich der Entwicklung neuer Stadtteile versuchen Gemeinden auszuloten, welchen Beitrag die Raumordnung zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien und der Energieeffizienz leisten kann. Auf eine langjährige Praxiserfahrung kann die Energieraumplanung in Österreich allerdings noch nicht aufbauen.

Um das Bewusstsein für die Gestaltungswirkung der Raumplanung für die Energiewende zu stärken und auch um rechtlichen Unsicherheiten in der Praxis entgegenzuwirken, ist es essenziell, dass ein umfassender Erfahrungsaustausch zu energierelevanten Instrumenten in diesen Rechtsbereichen gefördert wird. Ein bundesländerübergreifender Austausch kann aufzeigen, welche Schlüsse die Bundesländer zu einzelnen Instrumenten auf Basis der bisherigen Rechtsprechung ziehen konnten und wie das Handlungsinstrumentarium verfassungskonform erweitert werden kann. Auch ein Austausch auf Vollzugsebene ist wertvoll, damit das Problembewusstsein geschärft wird und die Instrumente treffsicher und rechtskonform zum Einsatz kommen. Die Untersuchung ausländischer Regelungsansätze und Good Practices kann weiter dazu beitragen, dass die bestehende Instrumentenpalette überdacht und fortentwickelt wird.

IX. Die Bestandserneuerung weist spezifische Anforderungen auf, die näherer Überlegungen bedürfen.

Es sollte näher untersucht werden, inwieweit energie- und klimaschutzbezogene Zielsetzungen noch stärker als bisher in den rechtlichen und Finanzierungsinstrumenten der Stadterneuerung verankert werden können. Wie die technisch-planerische Praxis zeigt, greifen im Siedlungsbestand energie- und klimaschutzbezogene Regelungen u.a. aufgrund von Bestandschutz und langen Sanierungszyklen oft nicht oder nur sehr langfristig. Bei der Ausgestaltung künftiger Regelungen sollte besonders darauf geachtet werden, dass sie auch bei Sanierungsmaßnahmen, Um- und Zubauten greifen bzw. Anreize für proaktive Sanierung bieten. Dafür muss auch das Mietrecht in die Überlegungen miteinbezogen werden.

X. Strategie für künftiges Energieangebot und -nachfrage entwickeln und instrumentell umsetzen

Die technisch-planerischen Analysen haben deutlich gemacht, dass durch Fernwärme, speziell in Kombination mit KWK, die größten CO₂-Einsparungen erzielt werden können. Gleichzeitig bietet für die Bauträger vor allem der Fernwärmeanschluss fast die einzige wirtschaftlich zumutbare Möglichkeit, die Bauordnungsvorgaben nach hocheffizienten alternativen Systemen zu erfüllen. Ob die Fernwärme in Wien für dieses Potenzial in der nahen Zukunft genügend Anschlusskapazitäten bereitstellen kann, ist nach derzeitigem Stand nicht abschätzbar. Es ist aber eher davon auszugehen, dass dies nicht der Fall sein wird, zumindest nicht flächendeckend, da dies auch stark von der Wirtschaftlichkeit des Kapazitätsausbaus abhängt. Instrumente, wie etwa ein verpflichtender Anschluss an die Fernwärme, machen jedoch nur dann und dort Sinn, wo auch die Kapazitäten dafür zur Verfügung stehen. Aber auch für den Ausbau der Fernwärme scheint es wiederum wesentlich, langfristig eine räumliche Bedarfsabschätzung machen zu können. Analysen aus der Schweiz haben gezeigt, dass manchmal rein aus wirtschaftlichen Überlegungen räumlich differenziert von einer hundertprozentigen Fernwärmeabdeckung Abstand genommen werden muss.

XI. Die Datenlage bzw. der fehlende Zugriff auf Daten erschweren eine effektive Grundlagenarbeit.

Eine genaue Abschätzung des Potenzials auf der Gesamtstadtebene für den Bestand ist vor allem aufgrund der schlechten Datenverfügbarkeit nicht möglich. Es fehlen z.B. Angaben über das Sanierungspotenzial der Gebäude aus den einzelnen Baualtersklassen wie sie im GWR angegeben sind. Aufgrund der schlechten Datenlage muss daher vielfach mit Annahmen und Szenarien gerechnet werden. Dies erschwert eine effektive Grundlagenarbeit. Für eine detaillierte Energieraumplanung ist es aber notwendig, hier Abhilfe zu schaffen und nur so scheint eine Anpassung der Instrumente sinnvoll.

3.2 Weiterarbeit mit den Ergebnissen durch die Projektpartnerinnen und -partner

Die Ergebnisse aus dem Projekt PRoBateS finden Eingang in laufende und zukünftige Forschungsprojekte der Projektpartner:

- Einer der Schwerpunkte am Forschungsinstitut für Urban Management and Governance der WU ist das Themenfeld „Smart Cities und nachhaltige Stadtentwicklung“. Künftige Forschungsvorhaben in diesem Bereich können auf den Projektergebnissen aufbauen und weiterführende Fragestellungen vertiefen. Die aus

dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse können auch für die Erarbeitung von Projektanträgen im Bereich der Energieraumplanung genutzt werden.

- Anknüpfend an die Erkenntnisse aus der rechtlichen Analyse werden im Rahmen eines laufenden Projekts E_PROFIL (Stadt der Zukunft 2. Ausschreibung) rechtliche Fragestellungen zu Bestandsgebieten untersucht. Das Projekt befasst sich mit der integrativen und effektiven Steuerung von energietechnischen Transformationsprozessen in bestehenden Stadtteilen und erarbeitet einen planerischen Ansatz auf Basis einer Analyse und Modellierung konkreter und erwünschter Quartiersprofile. Am Beispiel von zwei Quartieren in der Stadt Linz werden die relevanten Nutzungsstrukturen, die sozioökonomischen und rechtlichen Bedingungen sowie die netzspezifischen Eigenschaften untersucht.
- Im Rahmen der 3. Ausschreibung von Stadt der Zukunft wurde ein weiterführendes Projekt eingereicht, das innovative Finanzierungsmodelle erarbeiten soll, um die Umsetzung von nachhaltigen urbanen Energiesystemen voranzutreiben. Ziel des Projekts ist es, in Stadtentwicklungsgebieten die gebäudeübergreifende Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern zu forcieren.
- Die vom AIT erarbeiteten Ergebnisse stellen einen Input in die weitere Forschung im Thema GIS-gestützte Energieraumplanung dar. So können z.B. das überarbeitete Baukörpermodell und die Ergebnisse aus dessen Analyse in weiterer Folge in detailliertere Analysen verschiedener Neubaugebiete eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Analyse des Endenergieverbrauches wird z.B. im Smart Cities Demo Projekt mit dem Titel „Sondierung zur systematischen Nutzung von Abwärmepotenzialen in Wien“ genutzt. Ziel dieses Projekts ist es, potenzielle betriebliche Abwärmequellen zu identifizieren und deren Nutzbarkeit in der Nachbarschaft oder für das Fernwärmenetz zu evaluieren. In Workshops in ausgewählten Potenzialgebieten werden mit Stakeholderinnen bzw. Stakeholdern aus Betrieben und lokalen Nachfragerinnen bzw. Nachfragern (Architektinnen bzw. Architekten, Bauunternehmen) Umsetzungsoptionen diskutiert und anschließend Nutzungskonzepte erarbeitet und wirtschaftlich bewertet. Für dieses Sondierungsprojekt werden auch die Ergebnisse aus den Interviews mit den Bauträgern verwendet. Weiters ist aufbauend auf das Projekt geplant, eine detailliertere Analyse der räumlich verfügbaren Fernwärmekapazitäten durchzuführen.
- Außerdem können die aus dem Projekt gewonnenen Erkenntnisse auch für andere Städte genutzt werden. Die Methodik der GIS-Analysen und die Kenntnisse über die Grenzen und Möglichkeiten von Instrumenten aus der Energieraumplanung können eingesetzt werden, um für zukünftige Projekte im Neubau besser ausloten zu können, wie möglichst energieeffizient und emissionsarm geplant, gestaltet und in Folge Neubaugebiete realisiert werden können. Ein entsprechendes Projekt wurde bereits eingereicht.

Die Projektpartner werden die Erkenntnisse aus dem Projekt PProBateS in fach einschlägigen Zeitschriften publizieren und sie auf diese Weise auch im wissenschaftlichen Feld verbreiten. Darüber hinaus wurden gezielt anwendungs- und praxisorientierte Disseminationsmaßnahmen gesetzt und beispielsweise Factsheets zu den energierelevanten Instrumenten, die einer vertieften Analyse unterzogen wurden, aufbereitet.

Die Projektergebnisse werden auch auf nationalen und internationalen Konferenzen zur Diskussion gestellt:

- Zwischenergebnisse wurden von den Projektpartnern im Rahmen des "Stadt der Zukunft"-Themenworkshops zu „Smart City Governanceprozessen in kleinen und mittleren Städten“ am 15. Dezember 2015 an der WU präsentiert.
- Die Abschlusspräsentation fand im Rahmen der Städteplattform Smart Cities/Smart Regions am 16. Februar 2016 zum Thema „Energieraumplanung“ statt, die vom Österreichischen Städtebund in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien organisiert wurde. Im Rahmen von Workshops diskutierten die Projektpartner über Fragestellungen zu „Rechtlichen Rahmenbedingungen & Governance“ sowie „(Energie-)Daten und Monitoring“.
- Bei der 10th Annual Conference der International Academic Association on Planning, Law, and Property Rights („PLPR Conference 2016“), die von 17.–19. Februar 2016 in Bern stattfand, wurden Ergebnisse aus der rechtlichen Untersuchung präsentiert. Im Panel „Interaction Developer Obligations with other land policy instruments“ diskutierten die Vortragenden der WU mit der internationalen Community zu „Negotiated developer obligations – Navigating between Scylla and Charybdis – the Austrian experience“.
- Bei den Smart Cities Days im März 2016 in Graz wurde PProBateS vorgestellt und es wurden wesentliche Ergebnisse aus dem Projekt mit anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Workshops diskutiert.
- An die rechtliche Analyse anknüpfende weiterführende Überlegungen wurden für die im Juli 2016 stattfindende World Planning Schools Congress eingereicht. Der Vortrag zum Thema „Legal challenges for integrated spatial and energy planning – A study in the European urban context“ wurde im Track 11 „Planning Law, Administration and Processes“ ins Programm aufgenommen.
- Die Ergebnisse aus der technisch-planerischen Sicht werden bei der AGIT in Salzburg im Sommer 2016 mittels eines Posters und der Fact-Sheets präsentiert werden.

Auch im Rahmen der Forschungsnetzwerke und Plattformen, in die die Projektpartner eingebunden sind, erfolgt ein Austausch zu den im Projekt gewonnenen Erkenntnissen.

Die Projektergebnisse fließen außerdem in die Bearbeitung einer rechtswissenschaftlichen Qualifikationsarbeit ein: Eine am Forschungsinstitut für Urban Management and Governance der WU betreute Dissertation für das Doktoratsstudium Wirtschaftsrecht, Dissertationsfach –

Österreichisches und europäisches öffentliches Recht behandelt „Rechtsfragen der Energieraumplanung“.

4 Ausblick und Empfehlungen

Auch künftig stehen Städte vor großen klimapolitischen Herausforderungen. Die intensive Auseinandersetzung mit den Handlungsmöglichkeiten für eine energie- und ressourcenorientierte Stadtplanung ist dabei von zentraler Bedeutung.

Das Projekt PProBateS konnte grundlegende Fragen im Raumordnungs- und Baurecht analysieren und Handlungsmöglichkeiten aufzeigen. Zugleich konnten auf Grund der Fülle der Ansatzpunkte für energieraumplanerische Maßnahmen nicht alle Fragen vertieft werden. Das betrifft auch instrumentelle Hebel, die über das Raumordnungs- und Baurecht hinausreichen.

Künftige Forschungsvorhaben könnten insbesondere folgende Fragen fokussieren:

- Energie- und ressourcenorientierte Transformationsprozesse in bestehenden Stadtquartieren (Bestand) werfen spezifische rechtliche, planerische und technische Fragen auf, die einer gezielten Bearbeitung bedürfen. Aus rechtlicher Sicht sind hier insbesondere das Wohn- und Mietrecht sowie der Bereich der Förderungen hervorzuheben. Auch der Erfassung und Einbeziehung aller relevanten Stakeholderinnen und Stakeholder kommt im Bestand eine besonders hohe Bedeutung zu. Künftige Projekte könnten diese Fragen abstrakt und am Beispiel konkreter Fallbeispiele bearbeiten und das Augenmerk auch darauf richten, wie partizipative Prozesse in der Energieraumplanung gestaltet werden können.
- Um eine gebäudeübergreifende Versorgung mit erneuerbaren Energieträgern in Stadtentwicklungsgebieten realisieren zu können, bedarf es innovativer Geschäfts- und Finanzierungsmodelle. Künftige Forschungsvorhaben dazu können wertvolle Wegweisungen bieten.
- Energieversorgungslösungen auf Basis erneuerbarer Energien erfordern oft höhere Investitionskosten als herkömmliche (fossile) Lösungen. Um die Umsetzung von nachhaltigen urbanen Energiesystemen voranzutreiben, sollten sich künftige Forschungsprojekte damit befassen, mit welchen Mechanismen erneuerbare Energien auch aus ökonomischer Sicht attraktiver gemacht werden können und wie die Lebenszykluskosten stärker in die Entscheidung um die Wahl der Energieversorgung mit einfließen könnten.

Eine wichtige Erkenntnis aus dem Projekt war, dass Probleme der Datenverfügbarkeit ein deutliches Hemmnis bei der Durchführung von Forschungsvorhaben im Bereich energieorientierter Stadtentwicklung darstellen und großes Forschungspotenzial hier nicht genutzt werden kann. Es erscheint lohnend, der Frage systematisch nachzugehen, wie diese Barrieren überwunden werden können. Das Beispiel Schweiz zeigt, welche vielfältigen Ansatzpunkte für raumbezogene städtische Energie- und Klimapolitik auf der Basis ausreichenden Datenmaterials bestehen.

Die Bearbeitung des Projekts PProBateS hat einmal mehr verdeutlicht, dass die energie- und ressourcenorientierte Stadtentwicklung eine Querschnittsmaterie darstellt, die eine

Bearbeitung aus unterschiedlichen Perspektiven erfordert. Auch künftig sollten Projekte mit interdisziplinärer Zusammensetzung daher entsprechend Berücksichtigung finden.

5 Verzeichnisse

5.1 Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Stilisierte Potenzialmatrizen, um die rechtswissenschaftlichen und raumstrukturellen Analysen zu verknüpfen (Quelle: eigene Darstellung AIT). | 19 |
| Abbildung 2: Schematische Darstellung der Wirkungsanalyse (Quelle: eigene Darstellung AIT) | 23 |
| Abbildung 3: Funktionsverläufe der Typen von Wirkungsbeziehungen..... | 24 |
| Abbildung 4: Testgebiet In der Wiesen Süd (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Darstellung AIT)..... | 48 |
| Abbildung 5: Energie- und CO ₂ -Reduktionspotenzial durch Widmung „förderbarer Wohnbau“ im Vergleich zur OIB-Richtlinie (Quelle: eigene Darstellung AIT).. | 49 |
| Abbildung 6: Vergleich Pro-Kopf-CO ₂ -Emissionen nach OIB-Richtlinie und mit Widmung „Förderbarer Wohnbau“ (Quelle: eigene Darstellung AIT)..... | 49 |
| Abbildung 7: Pro-Kopf-CO ₂ -Emissionen nach Energieversorgungsvarianten: Gas im Vergleich zu hocheffizienten alternativen Systeme (Quelle: eigene Berechnungen AIT)..... | 51 |
| Abbildung 8: Zielwerte für 2000-Watt-kompatible Gebäude (Quelle: ÖGUT-Sondierungsprojekt und http://www.2000watt.ch/fuer-gebaeude/2000-watt-gebaeude/) | 53 |
| Abbildung 9: Vergleich der mittleren pro Kopf CO ₂ -Emissionen nach untersuchten Instrumenten (Quelle: eigene Berechnungen AIT) | 54 |
| Abbildung 10: Realnutzung und generierte Nutzung auf Gebäude-Ebene im Testgebiet Schwarze Haide (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)..... | 55 |
| Abbildung 11: Generalisierte Nutzung der Gebäude und aus Volumen und Etagenanzahl der Wohngebäude abgeschätzte Wohnfläche (= BGF) im Testgebiet Schwarze Haide, summiert auf 250 m-Raster (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 56 |
| Abbildung 12: Generalisierte Nutzung der Gebäude und abgeschätzter Energieverbrauch der Wohngebäude im Testgebiet Schwarze Haide, summiert auf 250 m-Raster (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) . | 57 |
| Abbildung 13: Festgestellte Wohnbau-Änderungen im Testgebiet Schwarze Haide, ermittelt aus dem BKM 2009/10 und 2014/15 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)..... | 57 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 14: Verteilung der Gebäude in der Schwarzen Haide nach Bauperioden (Quelle: 250 m-Raster GWR-Datensatz der Statistik Austria; eigen Auswertung AIT) | 58 |
| Abbildung 15: Fallbeispiel Schwarze Haide Reduktionspotenzial (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertung AIT) | 59 |
| Abbildung 16: Zuwachs an Wohneinheiten zwischen 2009/10 und 2014/15 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 62 |
| Abbildung 17: Abschätzung des Endenergieverbrauchs-Raumwärme der Neubautätigkeit auf gesamtstädtischer Ebene (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 63 |
| Abbildung 18: Abschätzung des max. CO ₂ Reduktionspotentials im Vergleich Gasversorgung (für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung) zu FW_KWK (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 64 |
| Abbildung 19: CO ₂ -Emissionen der verschiedenen Varianten für die abgeschätzten Neubaugebiete in ganz Wien für Raumwärme und Warmwasserbereitstellung (Quelle: eigene Auswertungen AIT) | 64 |
| Abbildung 20: Zuwachs Neubau-Bruttogeschossflächen der Gebietstypen als Balkendiagramm (Quelle: eigene Auswertungen AIT) | 65 |
| Abbildung 21: Zuwachs Neubau-Bruttogeschossflächen der Gebietstypen als Karte (Quelle: eigene Auswertungen AIT) | 65 |
| Abbildung 22: Endenergieverbrauch-Raumwärme für Wohnen räumlich differenziert auf 250 m-Rasterzellen (Quelle: GWR, eigene Auswertungen AIT) | 66 |
| Abbildung 23: Anzahl der Gebäude vor 1945 in den 250 m-Rasterzellen des GWR (Quelle: GWR, eigene Darstellung AIT) | 67 |
| Abbildung 24: Energieverbrauch-Raumwärme für den Bereich Wohnen nach Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertung AIT) | 67 |
| Abbildung 25: Systematisierung der für die finale Wirkungsanalyse ausgewählten Instrumente nach rechtlichen Kriterien (Quelle: eigene Darstellung WU) | 69 |
| Abbildung 26: Finales Wirkungsdiagramm (Quelle: eigene Auswertung AIT) | 75 |
| Abbildung 27: Potenzialmatrizen Neubau vs. Bestand (Quelle: eigene Auswertung AIT) | 77 |
| Abbildung 28: Aktueller Stand (Okt. 2015) der kartografisch bearbeiteten (oben) bzw. unbearbeiteten Vermessungs- und Luftbildinhalte (unten) der Mehrzweckkarte (Quelle: © Stadt Wien, Magistratsabteilung 41 – Stadtvermessung) | 113 |
| Abbildung 29: Einzelne Baukörper des BKM (links) und daraus erzeugte Gebäude (rechts) (Quelle: MZ und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 116 |
| Abbildung 30: Zusammengefasste Baukörper (links) und daraus erzeugte Gebäude (rechts) (Quelle: MZ und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 117 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 31: Lage und Realnutzungstyp aller als Wohngebäude definierten BK-Objekte (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 118 |
| Abbildung 32: Vergleich des BKM 2009/10 (oben) und 2014/15 (unten) im Bereich UNO City /Wagramerstraße (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 120 |
| Abbildung 33: Vergleich des alten und des neuen BKM am Beispiel der Hütteldorfer Straße 327, 329 und 331 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT, basierend auf „Google Earth“ https://www.google.de/intl/de/earth/ , abgerufen am 22. November 2015)..... | 121 |
| Abbildung 34: Höhenunterschiede aufgrund unterschiedlicher Bezugsflächen am Beispiel Erdbergstr. 60 (Ostansicht): Überbauung im aktuellen BKM (Mitte) und Fehlen dieser im alten (rechts) (Quelle: eigene Auswertungen AIT unter Verwendung von „Google Maps“ https://www.google.at/maps , abgerufen am 22. November 2015)..... | 122 |
| Abbildung 35: Beispiel scheinbarer Flächen-Änderungen aufgrund unterschiedlicher Aufnahmewinkel („Kippeffekt“); links ist das neue Gebäudemodell, rechts das alte über das andere gelegt (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)..... | 123 |
| Abbildung 36: Auswirkung der nicht eindeutigen Bezugs-ID auf die Generierung von Gebäuden (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)..... | 124 |
| Abbildung 37: Veränderung zwischen 2009/10 (oben links) und 2014/15 (oben rechts); Detektion der Änderungen an Wohngebäuden (unten links) und Zuordnung dieser zu baulichen Änderungsklassen (unten rechts) (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 127 |
| Abbildung 38: Lage der ca. 10.200 festgestellten baulichen Veränderungen im Wohnbaubereich getrennt nach der jeweilig vorherrschenden Realnutzung (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT) | 128 |
| Abbildung 39: Zusammenhang zwischen BGF und abzuschätzenden Nutzflächen (Quelle: ÖNORM B 1800) | 129 |
| Abbildung 40: Anzahl der Wohneinheiten, die sich aus baulichen Veränderungen zwischen 2009/10 und 2014/15 ergeben, dargestellt auf einem 250m-Raster: Anzahl aller neuen WE (links) und jener in KLG-Siedlungen (rechts) (Quelle: eigene Auswertungen AIT)..... | 129 |
| Abbildung 41: Zwei Beispiele aus dem 250m-Raster GWR-Datensatz der Statistik Austria sowie ein Auszug verfügbarer statistischer Parameter auf diesem Level (Quelle: eigene Auswertungen AIT)..... | 130 |
| Abbildung 42: Darstellung der Raumtypologie (Basis Stadtgebietstypologie Stadt Wien, Magistratsabteilung 18 , eigene Darstellung AIT)..... | 132 |

| | |
|---|-----|
| Abbildung 43: Allgemeine Kennwerte der Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertungen AIT) | 133 |
| Abbildung 44: Mittlere Gebäudehöhe für den Bereich Wohnen nach Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertung) | 134 |

5.2 Tabellenverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Tabelle 1: Liste der Indikatoren | 47 |
| Tabelle 2: Emissionsfaktoren für FW lt. OIB Richtlinie | 51 |
| Tabelle 3: Funktionale Klasseneinteilung der Bodennutzungen, die in der FMZ vorkommen (Quelle: http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/pdf/fmzk-bodennutzung.pdf) | 114 |
| Tabelle 4: Klasseneinteilung der Bodennutzung der FMZ (Quelle: eigene Auswertungen AIT) | 115 |

5.3 Literaturverzeichnis

Ahlhelm Inge, Bula Andreas, Frerichs Stefan, Hinzen Ajo, Madry Thomas, Schüle Ralf, Groth Klaus-Martin, Kerstan Susann: Klimaschutz in der räumlichen Planung. Gestaltungsmöglichkeiten der Raumordnung und Bauleitplanung. Climate Change 03/2013. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau 2012.

Battis Ulrich: Klimaschutz durch Urban Governance. In: Welzer Harald, Soeffner Hans-Georg, Giesecke Dana (Hrsg.): KlimaKulturen. Soziale Wirklichkeiten im Klimawandel, Campus Verlag, Frankfurt am Main 2010, 180.

Battis Ulrich, Kersten Jens, Mitschang Stephan: Rechtsfragen der ökologischen Stadterneuerung. In: Mitschang Stephan (Hrsg.): Berliner Schriften zur Stadt- und Regionalplanung 2010, Band 11, Peter Lang, Frankfurt am Main 2010.

Donner Cordula, Prochazka Katharina, Schönfeld Manfred: Stadtplanung und Stadtentwicklung. In: Holoubek Michael, Madner Verena, Pauer Karl (Hrsg.): Recht und Verwaltung in Wien. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Manz, Wien 2014, 473.

Donner Cordula, Prochazka Katharina, Streimelweger Erwin: Baurecht. In: Holoubek Michael, Madner Verena, Pauer Karl (Hrsg.): Recht und Verwaltung in Wien. Handbuch für Wissenschaft und Praxis, Manz, Wien 2014, 504.

Europäische Kommission (Hrsg.): EUREK. Europäisches Raumentwicklungskonzept. Auf dem Wege zu einer räumlich ausgewogenen und nachhaltigen Entwicklung der

Europäischen Union. Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, Luxemburg 1999, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_de.pdf (abgerufen am 11. Februar 2016).

Everding Dagmar, Schmidt Alexander, Apfelstedt Gert: Energieeffizienz und Solarenergienutzung in der Bauleitplanung. Rechts- und Fachgutachten unter besonderer Berücksichtigung der Baugesetzbuch-Novelle 2004. Nürnberg 2006, <http://www.die-linke-marburg.de/00/solar09.pdf> (abgerufen am 11. Februar 2016).

Gärditz, Klaus Ferdinand: Europäisches Planungsrecht. Grundstrukturen eines Referenzgebiets des europäischen Verwaltungsrechts. Mohr Siebeck, Tübingen 2009.

Giese, Karim: Sonderwidmungen im Raumordnungsrecht. In: Giese Karim, Holzinger Gerhart, Jabloner Clemens (Hrsg.): Verwaltung im demokratischen Rechtsstaat. Festschrift für Harald Stolzlechner zum 65. Geburtstag, Verlag Österreich, Wien 2013, 155.

Hensold Claus: Klimarelevanz von Siedlungsstrukturen. In Kufeld Walter (Hrsg.): Klimawandel und Nutzung von regenerativen Energien als Herausforderungen für die Raumordnung, Arbeitsberichte der ARL VII, Hannover 2013, 78.

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/urban_de.pdf (abgerufen am 11. Februar 2016)

<http://www.2000watt.ch/fuer-gebaeude/2000-watt-gebaeude/> (abgerufen am 31. März 2016)

<http://www.hausderzukunft.at/about/index.htm> (abgerufen am 11. Februar 2016)

http://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_26.03.15.pdf (abgerufen am 26. Februar 2016)

<https://www.wien.gv.at/bauen-wohnen/bauordnungsnovelle.html> (abgerufen am 11. Februar 2016)

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/international/citykeys> (abgerufen am 26. Februar 2016)

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/smartcity/smart-monitor> (abgerufen am 26. Februar 2016)

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/strategien/step/step2025/> (abgerufen am 26. Februar 2016)

<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energieplanung/pdf/energieflussbild-2013.pdf> (abgerufen am 20. Mai 2016)

Kahl Wolfgang: Klimaschutz durch die Kommunen – Möglichkeiten und Grenzen. In: Zeitschrift für Umweltrecht, Nomos, Baden-Baden 2010, 395.

Kahl Wolfgang, Schmidtchen Marcus: Kommunalen Klimaschutz durch Erneuerbare Energien. In: Kahl Wolfgang (Hrsg.): Recht der Nachhaltigen Entwicklung, Band 11, Mohr Siebeck, Tübingen 2013.

Kirchmayer Wolfgang: Wiener Baurecht. Kommentar. 4. Auflage. Verlag Österreich, Wien 2014.

Klaushofer Reinhard: Raumordnungsrecht. In: Pürgy Erich (Hrsg.): Das Recht der Länder, Band II/2, Jan Sramek Verlag, Wien 2012, 827.

Kleewein Wolfgang: Vertragsraumordnung in der Praxis. Privatrechtliche Verträge und deren Grenzen. In: Recht und Finanzen für Gemeinden, Manz, Wien 2005, 52.

Klinger Remo, Wegener Henrike: Klimaschutzziele in der Raumordnung. Zugleich ein Beitrag zum Entwurf des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen. In: Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht, C.H. Beck, München 2011, 905.

Kment Martin: Die Begleitung der Energiewende durch kommunale Bauleitplanung – Schafft das Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden neue Optionen? In: Deutsches Verwaltungsblatt, Carl Heymanns Verlag, Köln 2012, 1125.

Kment Martin: Windenergie in der Bauleitplanung. In: Die öffentliche Verwaltung, Kohlhammer, Stuttgart 2013, 17.

Krautzberger Michael: Klimaschutz als Aufgabe der Stadterneuerung und des Stadtumbaus. In: Deutsches Verwaltungsblatt, Carl Heymanns Verlag, Köln 2012, 69.

Krautzberger Michael: Städtebaurechtliche Möglichkeiten der Kommunen für den Klimaschutz. In: Stadt und Gemeinde, Verlag Winkler & Stenzel, Burgwedel 2008, 155.

Kruschinski Henrike-Uljane: Bauplanungsrecht als Instrument zur Förderung von erneuerbaren Energien. In: Ekardt Felix, Hennig Bettina, Unnerstall Herwig (Hrsg.): Erneuerbare Energien. Ambivalenzen, Governance, Rechtsfragen, Band 1 der Beiträge zur sozialwissenschaftlichen Nachhaltigkeitsforschung, Metropolis-Verlag, Marburg 2012, 201.

Lienbacher Georg: Raumordnungsrecht. In: Bachmann Susanne, Baumgartner Gerhard, Feik Rudolf, Fuchs Claudia, Giese Karim, Janel Dietmar, Lienbacher Georg: Besonderes Verwaltungsrecht. 10. Auflage. Verlag Österreich, Wien 2014, 473.

Longo Fabio: Zur Zulässigkeit kommunaler Solarsatzungen. Anm zu VG Gießen, Urteil vom 12.5.2010 – 8 K 4071/08.GI. In: Zeitschrift für Neues Energierecht, Ponte Press, Bochum 2010, 307.

Madner Verena, Mayr Stefan, Prochazka Katharina, Hollaus Birgit, Hartlieb Johannes: Smart Cities aus der Perspektive von Recht & Governance. In: Widmann Helmut (Hrsg.): Smart City. Wiener Know-How aus Wissenschaft und Forschung, Schmid Verlag, Wien 2013, 86.

Meßerschmidt Klaus: Europäisches Umweltrecht. C.H. Beck, München 2011.

Mitschang Stephan: Die Belange von Klima und Energie in der Raumordnung. In: Deutsches Verwaltungsblatt, Carl Heymanns Verlag, Köln 2008, 745.

Öhlinger Theo, Eberhard Harald: Verfassungsrecht, 10. Auflage. Facultas WUV, Wien 2014.

Peseke Annekathrin, Roscheck Birgit: Der Weg in die Zukunft – Energetische Stadtplanung. Am Beispiel des ehemaligen Straßenbahndepots an der Heinrich-Mann-Allee in Potsdam. In: Forum Stadt- und Regionalplanung E.V. (Hrsg.), Graue Reihe des Instituts für Stadt- und Regionalplanung, Band 28, Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin 2010. https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/3092/1/Dokument_6.pdf (abgerufen am 11. Februar 2016).

Reese Moritz: Klimaanpassung im Umwelt- und Planungsrecht – Konzeptionelle Herausforderungen und Optionen. In: Verwaltungsarchiv, Wolters Kluwer, Köln 2012, 399.

Reese Moritz, Möckel Stefan, Bovet Jana, Köck Wolfgang: Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Analyse, Weiter- und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente, UBA-Berichte 1/2010. Erich Schmidt, Berlin 2010.

Reidt Olaf: Regelungsmöglichkeiten und –grenzen in Raumordnungsplänen – dargestellt am Beispiel des Klimaschutzes. In: Deutsches Verwaltungsblatt, Carl Heymanns Verlag, Köln 2011, 789.

Ritter Ernst-Hasso, Klimawandel – eine Herausforderung an die Raumplanung. In: Raumforschung und Raumordnung, Springer, Berlin/Heidelberg 2007, 531.

Rodi Michael: Kommunale Handlungsmöglichkeiten in der Energie- und Klimaschutzpolitik – Status quo und Reformansätze. In: InfrastrukturRecht Energie, Verkehr, Abfall, Wasser, C.H. Beck, München/Frankfurt 2012, 242.

Saringer-Bory Barbara, Mollay Ursula, Neugebauer Wolfgang, Pol Olivier: SmartCitiesNet. Evaluierung von Forschungsthemen und Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen für „Smart Cities“. In: BMVIT (Hrsg.): Berichte aus Energie- und Umweltforschung 38/2012, BMVIT, Wien 2012.

Schröder Meinhard: Europäische Raumordnung und Umweltschutz. In: Nowak Carsten (Hrsg.): Konsolidierung und Entwicklungsperspektiven des Europäischen Umweltrechts. Schriften des Frankfurter Instituts für das Recht der Europäischen Union, Band 5, Nomos, Baden-Baden 2015, 161.

Magistrat der Stadt Wien (Hrsg.): Smart City Wien Rahmenstrategie, Magistrat der Stadt Wien, Wien 2014.

Spannowsky Willy, Der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Raumordnungs- und Bauleitplanung. In: Natur und Recht, Springer, Heidelberg 2013, 773.

Sparwasser Reinhard, Mock Dario: Energieeffizienz und Klimaschutz im Bebauungsplan. In: Zeitschrift für Umweltrecht, Nomos, Baden-Baden 2008, 469.

Stöglehner Gernot, Grossauer Franz: Raumordnung und Klima. Die Bedeutung der Raumplanung für Klimaschutz und Energiewende. In: Wissenschaft & Umwelt – Interdisziplinär 12, Forum Wissenschaft & Umwelt, Wien 2009, 137.

5.4 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------------------|--|
| a | Jahr |
| Abs | Absatz |
| AEUV | Vertrag über die Arbeitsweise der europäischen Union |
| AIT | Austrian Institute of Technology |
| Anh | Anhang |
| Art | Artikel |
| BauprodukteVO 305/2011 | Verordnung (EU) 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates |
| BBP | Bebauungsplan |
| BEV | Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen |
| BGF | Bruttogrund- oder –geschoßfläche |
| bgld RPG | Burgenländisches Raumplanungsgesetz |
| BKM | Baukörpermodell |
| BO für Wien | Bauordnung für Wien |
| bzw. | beziehungsweise |
| ca. | circa |
| CLUE | Climate Neutral Urban Districts in Europe |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| DGM | Digitales Geländemodell |
| d.h. | das heißt |

| | |
|------------------------------------|---|
| EE | Erneuerbare Energien |
| EFES | Energieeffiziente Entwicklung von Siedlungen – planerische Steuerungsinstrumente und praxisorientierte Bewertungstools |
| EF-Haus | Einfamilienhaus |
| EnergieeffizienzRL 2012/27/EU | Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG |
| Erneuerbare-Energien-RL 2009/28/EG | Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG |
| ERP_hoch3 | Energieraumplanung für smarte Stadtquartiere und Regionen |
| EU | Europäische Union |
| FF | Funktionsfläche |
| FMZ | Flächenmehrzweckkarte |
| FWP | Flächenwidmungsplan |
| GebäudeRL 2010/31/EU | Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden |
| GebEn | Gebäudeübergreifender Energieaustausch |
| GIS | Geographisches Informationssystem |
| GrZ | Gründerzeitgebiet |
| GWh | Gigawattstunden |
| GWR | Gebäude- und Wohnungsregister |
| HNF | Hauptnutzfläche |
| Hrsg. | Herausgeberin(nen) bzw. Herausgeber |
| HWB | Heizwärmebedarf |
| ID | Identifikationsnummer |
| idF | in der Fassung |

| | |
|----------------|---|
| i.d.R. | in der Regel |
| JAZ | Jahresarbeitszahl |
| kg | Kilogramm |
| KGF | Konstruktionsgrund- oder -geschossfläche |
| KLG | Kleingartensiedlung |
| KPI | Key-performance-Indikator |
| kWh | Kilowattstunden |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung |
| K-GplG | Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995 |
| l_c | charakteristische Länge |
| LGBl | Landesgesetzblatt |
| lit | littera |
| lt. | laut |
| m | Meter |
| m ² | Quadratmeter |
| MA | Magistratsabteilung |
| Mio. | Million |
| mind. | mindestens |
| MJ | Megajoule |
| MZ | Mehrzweckkarte |
| NF | Nutzfläche |
| NGF | Nettogrund- oder -geschossfläche |
| NÖ | Niederösterreich |
| NÖ ROG | NÖ Raumordnungsgesetz 2014 |
| ÖEK | Örtliches Entwicklungskonzept |
| OGD | Open Government Data |
| OIB | Österreichisches Institut für Bautechnik |
| ÖIR | Österreichisches Institut für Raumplanung |

| | |
|-------------------------|--|
| ÖkodesignRL 2009/125/EG | Richtlinie 2009/125/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte |
| OÖ | Oberösterreich |
| Oö LuftREnTG | Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz 2002 |
| OÖ ROG | Oö. Raumordnungsgesetz 1994 |
| PE | Primärenergie |
| PEB | Primärenergiebedarf |
| PRoBateS | Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen |
| RL | Richtlinie |
| Sbg ROG | Salzburger Raumordnungsgesetz 2009 |
| SPRINKLE | Smart City Governanceprozesse in kleinen und mittleren Städten |
| STEP 2025 | Stadtentwicklungsplan Wien 2025 |
| stmk BauG | Steiermärkisches Baugesetz |
| stROG | Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010 |
| StromBIZ | Geschäftsmodelle dezentrale Stromerzeugung und Distribution |
| Subkl. | Subklasse |
| TRANSFORM | Transformation agenda for low carbon cities |
| TROG | Tiroler Raumordnungsgesetz 2011 |
| UAbs | Unterabsatz |
| UG | Untersuchungsgebiet |
| v.a. | vor allem |
| VF | Verkehrsfläche |
| VfSlg | Sammlung der Erkenntnisse und wichtigsten Beschlüsse des Verfassungsgerichtshofes |
| vgl. | vergleiche |
| W | Watt |
| WBTV | Wiener Bautechnikverordnung 2015 |

| | |
|---------|-----------------------------|
| WE | Wohneinheit |
| WO-Haus | Wohnhaus |
| Wr | Wiener |
| WU | Wirtschaftsuniversität Wien |
| Z | Ziffer |
| z.B. | zum Beispiel |

6 Anhang

Anhang 1: Katalog energieorientierter Regelungsansätze im Raumordnungs- und Baurecht

Anhang 2: Datengenerierung als Basis für die räumliche Analyse

Anhang 3: Gebietstypologie der Stadt Wien (Magistratsabteilung 18)

Anhang 4: Factsheets

Anhang 1: Katalog energieorientierter Regelungsansätze im Raumordnungs- und Baurecht

Im Rahmen des Projekts PRoBateS wurde ein Katalog von österreichischen und europäischen Regelungsansätzen im Raumordnungs- und Baurecht mit Energiebezug erstellt (Stand: 12/2014). Ziel war es weder, die Erfahrung mit dem Vollzug der Instrumente zu erforschen, noch die energiebezogenen Regelungsansätze im Raumordnungs- und Baurecht lückenlos zu erfassen. Vielmehr sollte der Katalog das breite Spektrum der unterschiedlichen Instrumente aufzeigen und diese anhand von Beispielen illustrieren.

Planungsziele

Planungsziele zeigen auf, worauf bei der Festlegung und Abänderung von raumwirksamen Plänen Bedacht zu nehmen ist. Energie-/Ressourceneffizienz, der Einsatz erneuerbarer Energien und Belange des Klimaschutzes haben in unterschiedlicher Intensität Eingang in raumordnungsrechtliche Zielkataloge gefunden. Nur teilweise sind sie explizit als Planungsziele formuliert.

- In **Niederösterreich** fallen unter die generellen Leitziele u.a. die Ausrichtung der Maßnahmen der Raumordnung auf schonende Verwendung natürlicher Ressourcen und sparsame Verwendung von Energie sowie die Vermeidung von Gefahren für die Gesundheit und Sicherheit der Bevölkerung durch Sicherung der natürlichen Voraussetzungen zur Erhaltung des Kleinklimas und Reinheit der Luft (§ 1 Abs 2 Z 1 lit b u lit i NÖ ROG).
- In **Oberösterreich** ist bei der Erlassung der Bebauungspläne auf die Erfordernisse des Umweltschutzes, insbesondere auch im Hinblick auf die Ermöglichung einer ökologischen Bauweise (z.B. Solaranlagen, Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser) Rücksicht zu nehmen (§ 31 Abs 2 OÖ ROG).
- In **Salzburg** sind als Raumordnungsziele in § 2 Abs 1 Sbg ROG explizit die Erhaltung und Wiederherstellung des natürlichen Klimas (Z 2 lit b) sowie die Erhaltung und Entwicklung einer möglichst eigenständigen und nachhaltigen Energieversorgung (Z 15) festgelegt. Raumordnungsgrundsätze nach § 2 Abs 2 Sbg ROG sind u.a. Verdichtung (Vorrang für die Siedlungsentwicklung nach innen und Vermeidung von Zersiedelung; Z 2 u Z 3), eine sparsame Verwendung von Energie und ein vorrangiger Einsatz heimischer erneuerbarer Energieträger (Z 5). Im Bebauungsplan der Ausbaustufe im Sinne des § 53 Sbg ROG können u.a. Maßnahmen zur Steigerung der Endenergieeffizienz von Bauten festgelegt werden (§ 53 Abs 2 Z 18 Sbg ROG).

- In der **Steiermark** sind bei der Entwicklung der Siedlungsstruktur Klimaschutzziele sowie die sparsame Verwendung von Energie und der vermehrte Einsatz erneuerbarer Energieträger zu berücksichtigen (§ 3 Abs 2 Z 2 lit i und lit h stROG).
- Nach dem **Vorarlberger** Raumplanungsgesetz hat der Bebauungsplan insbesondere etwa die Steigerung der Energieeffizienz und die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien zu berücksichtigen (§ 28 Vbg Raumplanungsgesetz).
- Im **deutschen BauGB** ist der Klimaschutz explizit im Zielkatalog angeführt: Nach § 1 Abs 5 dt BauGB sollen Bauleitpläne (Flächennutzungs- und Bebauungsplan) dazu beitragen, den Klimaschutz, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern. Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sind insbesondere auch die Auswirkungen auf das Klima, die Nutzung erneuerbarer Energien sowie die sparsame und effiziente Nutzung von Energie zu berücksichtigen (§ 1 Abs 6 Z 7 lit a und f dt BauGB). Ergänzend wird in § 1a Abs 2 dt BauGB hervorgehoben, dass mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden soll, insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung und andere Maßnahmen zur Innenentwicklung sowie Begrenzung von Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß.

Energiekonzepte

Bei der Planung und Entwicklung neuer Stadtquartiere spielen Energiefragestellungen eine entscheidende Rolle: Wie kann die Energieversorgung sichergestellt werden? Welche Energiequellen können vor Ort genutzt werden? usw. Zunehmend werden bei der Planung daher „integrierte Energiekonzepte“ gefordert.

- Gemäß dem **burgenländischen Landesentwicklungsprogramm** 2011 (V der bgld LReg vom 29.11.2011, bgld LGBl 71/2011) sind landesweite, regionale und kommunale Energiekonzepte entsprechend den Vorgaben des Landes zu erarbeiten (Anlage A, 2.2.1.2., bgld LGBl 71/2011, 170). Siedlungsentwicklungen haben sich an den Möglichkeiten und Kapazitäten der energetischen Versorgung zu orientieren. In Gebieten mit geringen Siedlungsdichten sind dezentrale Einzelanlagen (Biomasse-Kessel, Wärmepumpen, Solarwärme, Photovoltaik) zu bevorzugen. Bei bestehenden oder neu geplanten, dichten Siedlungsgebieten sind vor allem leitungsgebundene Energieträger zu verwenden (Anlage A, 2.2.1.3., LGBl 71/2011, 170).
- In der **Steiermark** sind Gemeinden, die in einem Entwicklungsprogramm als Vorranggebiete zur lufthygienischen Sanierung in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen von Raumheizungen ausgewiesen sind, verpflichtet, innerhalb von zwei Jahren ab Inkrafttreten des Entwicklungsprogramms kommunale Energiekonzepte zu erlassen. Darin sind jedenfalls die Entwicklungsmöglichkeiten einer Fernwärmeversorgung für das Gemeindegebiet oder Teile desselben (Fernwärmeausbauplan) darzustellen (§ 22 Abs 8 stROG).

- Räumliche Entwicklungskonzepte, die als Grundlage für die Flächenwidmungs- und die Bebauungsplanung von **Vorarlberger** Gemeindevertretungen erstellt werden, sollen u.a. Aussagen über die angestrebte Siedlungsgestaltung und Entwicklung der Bebauung unter Berücksichtigung der Energieeffizienz sowie Aussagen zur Energieversorgung unter besonderer Berücksichtigung der nachhaltigen Nutzung erneuerbarer Energien enthalten (§ 11 Vbg Raumplanungskonzept).
- Die **Schweizer Energierichtplanung** gilt als Musterbeispiel für die Integration von Energieaspekten in die raumwirksame Planung. Gestützt auf das Schweizer Energiegesetz haben die Kantone Energiegesetze erlassen, wie z.B. das Energiegesetz des Kantons Zürich. Demnach ist die Energieplanung im Bereich der Energieversorgung und -nutzung Entscheidungsgrundlage für Maßnahmen der Raumplanung und dient den Gemeinden als Grundlage für die Energieplanung (§ 4 Abs 2 u 3 Zürcher EnerG). Im Rahmen der Energieplanung werden der künftige Bedarf und das künftige Angebot an Energie beurteilt und die anzustrebende Entwicklung der Energieversorgung und -nutzung festgelegt (§ 6 Abs 1 Zürcher EnerG). Nach dem Richtplan des Kantons Zürich sind für die Wärmeversorgung die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen und Wärmenetze zu verdichten. In kommunalen oder regionalen Energieplanungen sind dazu Versorgungsgebiete für ortsgebundene hochwertige Abwärme, ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme sowie leitungsgebundene Energieträger auszuscheiden. Die Energierichtplanung erfolgt nicht nur auf kantonaler Ebene, sondern auch viele Kommunen wurden in kantonalen Energiegesetzen zur Energieplanung berechtigt (z.B. § 7 Zürcher EnergieG). Gemäß § 7 Abs 1 Zürcher EnerG können die Gemeinden für ihr Gebiet eine eigene Energieplanung durchführen. Die Energieplanung kann für das Angebot der Wärmeversorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern Gebietsausscheidungen enthalten, die insbesondere bei Maßnahmen der Raumplanung als Entscheidungsgrundlage dienen. In der Zürcher Richtplankarte werden Anlagen zur optimalen Energieversorgung ersichtlich gemacht und Gebiete bezeichnet, die sich aufgrund ihrer Wärmedichte besonders für die Versorgung mit rohrlitungsgebundenen Energieträgern eignen (z.B. Fernwärme aus Abwärmequellen und aus erneuerbaren Energien).
- Auch in vielen anderen Städten und Regionen spielen Energiekonzepte und die integrierte Energieplanung eine wesentliche Rolle. Besonders bei aktuellen **Stadtentwicklungsgebieten** setzen einige Kommunen auf Energieeffizienz und erneuerbare Energien. Oft werden konkrete Energiekennzahlen und -grenzwerte festgelegt. Das Konzept des östlichen Teils der HafenCity Hamburg legte für die Wärmeversorgung z.B. einen CO₂-Grenzwert von 89 g/kWh fest (siehe <http://www.hafencity.com/de/pressemeldungen/die-waermeversorgung-fuer-die-oestliche-hafencity-ist-entschieden-.html>, abgerufen am 29. Dezember 2014). Der durchschnittliche Energieverbrauch der Wohneinheiten in Västra Hamnen, Malmö darf 105 kWh/m² im Jahr nicht überschreiten.

Flächenfreihaltung für erneuerbare Energien

Zur Sicherung von Flächen für die Errichtung von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wurde teilweise die gesetzliche Möglichkeit geschaffen, bestimmte Zonen für diese Anlagen auszuweisen.

- Das **burgenländische Landesentwicklungsprogramm 2011** (V der bglld LReg vom 29.11.2011, bglld LGBl 71/2011) sieht die Festsetzung von Windkraft-Eignungszonen vor. Die Errichtung von Windkraftanlagen ist nur in diesen Zonen zulässig (Anlage A, 3.2.5., bglld LGBl 71/2011, 179). Im Rahmenkonzept für Windkraftanlagen, das im Auftrag des Amtes der bglld LReg vom ÖIR erstellt wurde, werden Eignungszonen und Ausschlusszonen für Windkraftanlagen aktualisiert und neue Zonen festgelegt (ÖROK, 2005, Kap 3.4, 1 ff).
- In **Niederösterreich** können im Grünland Flächen für Windkraftanlagen (§ 19 Abs 2 Z 19 iVm § 19 Abs 3a NÖ ROG) und für Photovoltaikanlagen (§ 19 Abs 2 Z 21 iVm § 19 Abs 3c NÖ ROG) gewidmet werden. Die niederösterreichische Landesregierung hat durch die Erlassung eines sektoralen Raumordnungsprogramms Zonen festzulegen, auf denen die Widmung „Grünland – Windkraftanlage“ zulässig ist (§ 19 Abs 3b NÖ ROG).
- In **Salzburg** können bei der Nutzungsart Grünland u.a. die Kategorie Solaranlagen oder die Kategorie Windkraftanlagen festgelegt werden (§ 36 Sbg ROG).
- Die **Steiermärkische Landesregierung** hat per Verordnung ein Entwicklungsprogramm für den Sachbereich Windenergie erlassen (V der Stmk LReg vom 20.6.2013, stmk LGBl 72/2013). Ziel dieses Entwicklungsprogramms ist die Festlegung von überörtlichen Vorgaben zum raumverträglichen Ausbau der Windenergie in der Steiermark. Es werden Ausschlusszonen, Vorrangzonen und Eignungszonen für die Errichtung von Windkraftanlagen festgelegt.
- In **Deutschland** kann nach § 5 Abs 2 Z 2 dt BauGB im Flächennutzungsplan insbesondere die Ausstattung des Gemeindegebiets mit Anlagen, Einrichtungen und sonstigen Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, insbesondere zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung (lit b) und mit zentralen Versorgungsbereichen (lit d) dargestellt werden. Im Bebauungsplan können gem § 9 Abs 1 Z 12 dt BauGB aus städtebaulichen Gründen die Versorgungsflächen, einschließlich der Flächen für Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung festgesetzt werden.

Befristete Baulandwidmung, Bebauungsfristen

Um eine widmungsgemäße Nutzung, insbesondere die Bebauung von gewidmetem Bauland, zu bewirken, ist in vielen Raumordnungsgesetzen die Möglichkeit vorgesehen, Bauland befristet auszuweisen. Nach Ablauf der Frist können unbebaute Grundstücke rückgewidmet werden. Durch die Ausweisung von befristetem Bauland soll sichergestellt werden, dass diese Flächen nicht unbebaut bleiben, sondern dichte Stadt- und Siedlungsstrukturen entstehen.

- In **Kärnten** dürfen als Bauland festgelegte Grundflächen dann zur Anpassung der Baulandreserven in der Gemeinde an den abschätzbaren Baulandbedarf in Grünland rückgewidmet werden, wenn seit ihrer erstmaligen Festlegung zumindest zwanzig Jahre verstrichen sind und mit einer widmungsgemäßen Bebauung seither nicht begonnen worden ist (§ 20 Abs 1 K-GplG).
- In **Niederösterreich** kann die Gemeinde bei der Neuwidmung von Bauland eine Befristung von fünf Jahren festlegen, die im Flächenwidmungsplan ersichtlich zu machen ist (§ 16a Abs 1 NÖ ROG). Nach Ablauf der Frist kann die Gemeinde für unbebaute Grundstücke innerhalb eines Jahres die Widmung ändern.
- In **Salzburg** ist eine Nutzungserklärung der Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer unverbauter Flächen Voraussetzung für die Baulandausweisung (§ 29 Abs 1 Sbg ROG). Dadurch soll sichergestellt werden, dass die Flächen im Fall einer Baulandausweisung innerhalb eines Zeitraums von zehn Jahren einer Bebauung zugeführt werden. Der Bedarf an neuem Bauland ist in einer Beilage zum Flächenwidmungsplan nach Widmungen detailliert zu begründen (§ 29 Abs 2 Sbg ROG). Werden die Flächen nicht innerhalb der Frist der Nutzungserklärung verbaut, sollen sie in Grünland rückgewidmet werden (§ 29 Abs 2 Sbg ROG).
- In der **Steiermark** kann eine Gemeinde hinsichtlich bestimmter, in § 36 Abs 1 stROG festgelegter Grundflächen anlässlich der Revision des Flächenwidmungsplanes eine Bebauungsfrist für eine Planungsperiode festlegen. Verstreicht die Frist fruchtlos, ist weiters festzulegen, ob die Grundstücke entschädigungslos als Freiland oder als festzulegende Sondernutzung (Nachfolgenutzung) gelten sollen (§ 36 Abs 2 stROG). Alternativ können die Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümer auch zur Leistung einer Investitionsabgabe herangezogen werden.

Abgaben für unbebautes Bauland

Durch die Einhebung von Beiträgen bzw. Abgaben für unbebaute Grundstücke sollen Grundstückseigentümerinnen bzw. -eigentümer dazu angehalten werden, ihre Grundstücke widmungsgemäß zu verwenden und sie zu bebauen.

- In **Oberösterreich** haben Gemeinden Grundeigentümerinnen bzw. -eigentümern von unbebauten Grundstücken im Bauland per Bescheid je nach Aufschließung des

Grundstücks einen Aufschließungsbeitrag vorzuschreiben (§ 25 Abs 1 OÖ ROG). Ab dem fünften Jahr nach der Vorschreibung des entsprechenden Aufschließungsbeitrags sind den Grundstückseigentümerinnen bzw. -eigentümern Erhaltungsbeiträge vorzuschreiben (§ 28 OÖ ROG).

- **Steiermärkische** Gemeinden können Grundeigentümerinnen bzw -eigentümer zur Leistung einer Investitionsabgabe heranziehen, wenn diese das als Bauland gewidmete Grundstück nicht innerhalb der festgelegten Bebauungsfrist bebauen (§ 36 Abs 2 lit c stROG). Die Beitragspflicht endet mit der nachweislichen Fertigstellung des Rohbaus eines bewilligten Gebäudes im Sinn der angestrebten Nutzung (§ 36 Abs 3 lit c stROG).
- **Tiroler** Gemeinden wurden durch § 13 VerkehrsaufschließungsabgabenG dazu ermächtigt, durch Verordnung auf unbebaute Grundstücke, die als Bauland gewidmet sind, einen vorgezogenen Erschließungsbeitrag zu erheben.

Energieeffizienzanforderungen an Gebäude

Aufgrund der sekundärrechtlichen **Vorgaben der EU** mussten die **Mitgliedstaaten** bestimmte Energieeffizienzanforderungen an Gebäude ins nationale Recht umsetzen. Die GebäudeRL 2010/31/EU schafft einen gemeinsamen Rahmen für eine Methode zur Berechnung der integrierten Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und Gebäudeteilen und soll so zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden beitragen.

Aufgrund der Vorgaben der GebäudeRL wurden auch im österreichischen Baurecht die Anforderungen an die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden überarbeitet. Besondere Bestimmungen an die Gesamtenergieeffizienz von Neubauten und bestehenden Bauten nach größeren Renovierungen enthält eine Verordnung der **Salzburger** Landesregierung über die energetischen Anforderungen an Bauten sowie über Inhalt und Form des Energieausweises: Demnach sind bestimmte LEK-Werte für die Transmissionswärmeverluste, den Primärenergiebedarf und die Kohlendioxidemissionen einzuhalten (§ 2 Sbg BTV-E). Darüber hinausgehend stellt die Verordnung besondere Anforderungen an das Energiesystem. So sind bei Neubauten die Anlagen für die Heizung und die Warmwasserbereitung bei Einsatz von Fernwärme auf höchstens 2 K Temperaturunterschied im Auslegungspunkt zwischen Fernwärmerücklauf und Rücklauf der Sekundäranlage sowie auf eine Vorlauftemperatur von Wärmeverteilnetzen von höchstens 55° C und eine Rücklauftemperatur von Wärmeverteilnetzen von höchstens 40° C auszulegen (§ 3 Abs 3 Sbg BTV-E).

Fernwärmeanschlussverpflichtung

- In der **Steiermark** sind Gemeinden, die in einem Entwicklungsprogramm zum Sachbereich Luft als Vorranggebiete zur lufthygienischen Sanierung in Bezug auf die Luftschadstoffemissionen von Raumheizungen ausgewiesen sind, verpflichtet,

kommunale Energiekonzepte zu erlassen (§ 22 Abs 8 stROG). In diesen müssen jedenfalls die Entwicklungsmöglichkeiten einer Fernwärmeversorgung dargestellt werden (Fernwärmeausbauplan). Hat eine Gemeinde auf dieser Basis ein Energiekonzept erlassen und liegt für die Errichtung und den Ausbau der Fernwärmeversorgung eine verbindliche Zusage des Fernwärmeversorgungsunternehmens vor, hat die Gemeinde durch Verordnung die Verpflichtung zum Anschluss an ein Fernwärmesystem festzulegen (Fernwärmeanschlussbereich; § 22 Abs 9 stROG). Fernwärmeanschlussbereiche sind im Flächenwidmungsplan ersichtlich zu machen (§ 26 stROG). Alle Gebäude, die sich in diesen Bereichen befinden und in denen Räume beheizt werden, müssen grundsätzlich ans Fernwärmesystem angeschlossen werden (§ 6 stmk BauG).

In der Stadt **Graz** wurde per Verordnung für bestimmte Gebiete die Verpflichtung zum Anschluss an ein Fernwärmesystem (Fernwärmeanschlussbereich) erlassen.

- Das **dänisches Fernwärmegesetz** (Bekendtgørelse af lov om varmforsyning) ermöglicht es, dass Gemeinden bestimmte Fernwärmegebiete festlegen und den Fernwärmeanschluss verbindlich vorschreiben können.
- **Deutsche** Gemeinden oder Gemeindeverbände können zum Zwecke des Klima- und Ressourcenschutzes einen Anschluss- und Benutzungszwang an ein Netz der öffentlichen Fernwärme- oder Fernkälteversorgung begründen, wenn eine Bestimmung nach Landesrecht sie dazu ermächtigt (§ 16 dt EEWärmeG). So sieht etwa § 8 des brandenburgischen Landesimmissionsschutzgesetzes vor, dass Gemeinden durch Satzung für die Grundstücke ihres Gebietes bestimmte Arten und Techniken der Wärmebedarfsdeckung, insbesondere den Anschluss an Nah- oder Fernwärmenetze und die Benutzung dieser Einrichtungen vorschreiben können, wenn dies dem Zweck dieses Gesetzes entspricht.

Nutzungszwang erneuerbare Energien

- In **Wien** müssen bei Neubauten (ausgenommen Wohngebäude und Bauwerke zu Bildungszwecken) solare Energieträger auf der Gebäudeoberfläche mit einer gewissen Spitzen-Nennleistung oder andere technische Systeme zur Nutzung umweltschonender Energieträger eingesetzt werden (§ 118 Abs 3b BO für Wien). Unter bestimmten Voraussetzungen entfällt die Verpflichtung. Als Teilalternativ können stattdessen Energieeffizienzmaßnahmen ergriffen werden (§ 118 Abs 3b BO für Wien).
- In der **Steiermark** muss die Warmwasserbereitung neuer Wohnbauten grundsätzlich unter Verwendung thermischer Solaranlagen oder direkt aus anderen erneuerbaren Energieträgern oder über eine Fernwärmeversorgung aus erneuerbaren Energieträgern oder hocheffizienter KWK erfolgen (§ 80 Abs 6 stmk BauG).

- In **Deutschland** müssen Eigentümerinnen bzw. Eigentümer von Gebäuden mit einer Nutzfläche von mehr als 50 m², die neu errichtet werden und die unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden, den Wärme- und Kälteenergiebedarf durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien decken (§ 3 dt EEWärmeG). § 5 dt EEWärmeG legt für die einzelnen Arten erneuerbarer Energien fest, zu welchem Prozentsatz der Wärme- und Kälteenergiebedarf mindestens aus erneuerbaren Energien gedeckt werden muss. Die Verpflichtung kann auch durch Ersatzmaßnahmen nach § 7 dt EEWärmeG (z.B. Nutzung von Abwärme, KWK, Energieeinsparungsmaßnahmen, Fernwärme/Fernkälte) erfüllt werden.

In deutschen Bebauungsplänen können aus städtebaulichen Gründen Gebiete festgesetzt werden, in denen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes bestimmte Luft verunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen. Es können weiters Gebiete festgesetzt werden, in denen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmte bauliche und sonstige technische Maßnahmen für die Erzeugung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung getroffen werden müssen (§ 9 Abs 1 Z 23 lit a und b dt BauGB).

Die ambitionierte **Marburger Solarsatzung** verpflichtete bei der Errichtung, Erweiterung und Änderung von beheizten Gebäuden zur Errichtung und zum Betrieb solarthermischer Anlagen (abgedruckt bei Longo 2010, 371 ff), scheiterte jedoch aus verfassungsrechtlichen Gründen.

- In **Zürich** müssen Neubauten so ausgerüstet werden, dass höchstens 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden (§ 10a Zürcher Energiegesetz). Für das Zürcher Planungs- und Baugesetz (PBG) wurde mit § 78a eine neue Bestimmung vorgeschlagen, die es ermöglichen soll, in der Bau- und Zonenordnung für im Zonenplan bezeichnete Gebiete Anordnungen zur Nutzung erneuerbarer Energien zu treffen.
- Nach der **Solarverordnung Barcelonas** müssen grundsätzlich alle neuen oder renovierten privaten oder öffentlichen Gebäude sowie Gebäude, die ihren Nutzungszweck ändern, mindestens 60 % ihres Warmwasserbedarfs aus Nutzung von Solarenergie decken.

Vertragliche Vereinbarungen

- Nunmehr sehen alle **österreichischen Bundesländer** eine ausdrückliche gesetzliche Ermächtigung zum Abschluss von Raumordnungsverträgen vor (§ 11a Abs 3 iVm § 19 Abs 5 bgl d Raumplanungsgesetz; § 22 K-GplG; § 16a NÖ ROG; § 15 Abs 2, § 16 Oö ROG; § 35 stROG; § 33 TROG; § 38a vbg RPG; § 1a BO für Wien). Das Instrument der Vertragsraumordnung ist jedoch in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich ausgestaltet. Aus den meisten gesetzlichen Ermächtigungen geht klar

hervor, dass die möglichen Vertragsgegenstände demonstrativ genannt sind. Die Gemeinden werden explizit dazu ermächtigt, Raumordnungsverträge abzuschließen, z.B. zur Sicherstellung einer widmungsgemäßen Verwendung von unbebauten Baugrundstücken innerhalb angemessener Fristen oder zur Sicherstellung der Verfügbarkeit von Grundflächen zur Vorsorge für die Deckung des örtlichen Bedarfs an Baugrundstücken zu angemessenen Preisen.

- In **Deutschland** schließen Kommunen städtebauliche Verträge mit Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümern oder Käuferinnen bzw. Käufern kommunaler Grundstücke ab, in denen sie Energieanforderungen vertraglich vereinbaren. § 11 Abs 1 Z 1-5 dt BauGB enthält eine demonstrative Liste möglicher Vertragsgegenstände, darunter die Errichtung und Nutzung von Anlagen und Einrichtungen zur dezentralen und zentralen Erzeugung, Verteilung, Nutzung oder Speicherung von Strom, Wärme oder Kälte aus erneuerbaren Energien oder Kraft-Wärme-Kopplung (Z 4) sowie Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden (Z 5).

Verfahrenserleichterungen

- Das **Salzburger** BauPolG sieht für bestimmte Windkraftanlagen eine Ausnahme von der Bewilligungspflicht nach dem BauPolG vor (§ 2 Abs 5 Sbg BauPolG). Windkraftanlagen auf oder an Bauten bedürfen keiner Bewilligung, wenn die Nabenhöhe der Anlage gedachte Linien im Abstand von 2 m von der Dachfläche und die Flügel der Anlage auch bei Rotation den Grundriss des Baus nicht überragen und die Lärmemissionen einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten. Zusätzlich muss der Standort als Grünland-Windkraftanlage ausgewiesen sein und die Anlage nach dem Sbg Landeselektrizitätsgesetz bewilligungs- oder anzeigepflichtig sein. Auch Windkraftanlagen bei frei stehender Aufstellung sind unter bestimmten Voraussetzungen bewilligungsfrei gestellt.
- In **Hessen** haben Eigentümerinnen bzw. Eigentümer und Nutzungsberechtigte eines Grundstücks bestimmte Wärmedämmungen, die auf ihr Grundstück übergreifen, (gegen angemessenen Ausgleich in Geld) zu dulden, wenn sie an einer vorhandenen einseitigen Grenz wand auf dem Nachbargrundstück angebracht werden, die Benutzung des betroffenen Grundstücks nicht oder nur geringfügig beeinträchtigen und öffentlich-rechtlichen Vorschriften nicht widersprechen (§ 10a Hessisches Nachbarrechtsgesetz).

Flächen für förderbaren Wohnbau

In **mehreren Bundesländern** besteht die Möglichkeit, Flächen für förderbaren Wohnbau auszuweisen. Jüngst hat **Wien** mit der Bauordnungsnovelle 2014 (LGBl 25/2014) die Möglichkeit geschaffen, in den Flächenwidmungsplänen im Bauland in Wohngebieten oder in

gemischten Baugebieten örtlich begrenzte Teile als Gebiete für förderbaren Wohnbau auszuweisen (§ 4 Abs 2 C lit a und c BO für Wien). In Gebieten für förderbaren Wohnbau dürfen die im jeweiligen Widmungsgebiet zulässigen Bauwerke oder Anlagen errichtet werden. Wohngebäude dürfen nur errichtet werden, wenn sie auf Grund der Größe der darin befindlichen Wohnungen und des energietechnischen Standards nach den Vorschriften des Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetzes – WWFSG 1989, der Neubauverordnung 2007 und der Sanierungsverordnung 2008 förderbar sind (§ 6 Abs 6a BO für Wien). Die Ausweisung von Gebieten für förderbaren Wohnbau soll bezwecken, dass die energetischen Standards für förderbaren Wohnbau, unabhängig von der Inanspruchnahme von Förderungen, eingehalten werden.

Staffelung der Wohnbauförderung je nach Dichte

Um dichte Stadt- und Siedlungsstrukturen zu erreichen, können Förderungen als Instrument der Anreizsetzung fungieren. Fördersätze der Wohnbauförderung können beispielsweise so gestaffelt werden, dass bei dichterem Bebauung und besserer Anbindung an das öffentliche Verkehrsnetz die Förderhöhen steigen.

- Im **Burgenland** kann zum Förderungsdarlehen eine zusätzliche Förderung in Form von Pauschalbeträgen oder in Form eines prozentmäßigen Zuschlages zur ursprünglichen Darlehenssumme gewährt werden, wenn ein Objekt im Ortskern errichtet wird (Ortskernzuschlag; § 19 Abs 2 Z 5 bgl. WFG 2005).
- In der **Steiermark** wird eine höhere Förderung gewährt, wenn das Eigenheim in einem Siedlungsschwerpunkt errichtet wird (§ 8 Abs 3 Z 3 Durchführungsverordnung zum Stmk Wohnbauförderungsgesetz). Das sind weiter entwickelbare Schwerpunktbereiche der Siedlungsentwicklung, die eine entsprechende Verdichtung, Nutzungsdurchmischung und Versorgung mit öffentlichen Einrichtungen und/oder privatgewerblichen Versorgungseinrichtungen aufweisen (§ 2 Abs 1 Z 31 stROG). Aus überörtlicher Sicht sind Siedlungsschwerpunkte im Regionalplan festgelegte Vorrangzonen der Siedlungsentwicklung; aus örtlicher Sicht können sie zusätzlich im Rahmen des örtlichen Entwicklungskonzeptes durch die Gemeinde festgelegt werden.
- In **Tirol** werden für Wohnhäuser und Wohnungen in verdichteter Bauweise – das sind solche, die als Teile einer grundsparenden Gesamtanlage errichtet werden (§ 2 Abs 17 Tiroler Wohnbauförderungsgesetz) – deutlich höhere Förderungskredite gewährt als für jene in nicht verdichteter Bauweise (vgl. WohnbauförderungsRL).

Anhang 2: Datengenerierung als Basis für die räumliche Analyse

Für die Analyse der energiepolitischen Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht sowie für die raumstrukturelle, zeitliche und quantitative Wirkungsabschätzung von Maßnahmen ist die Feststellung der jeweiligen Veränderung (Neubau, Auf-/Umbau bzw. Anbau) im raumzeitlichen Kontext von großer Bedeutung. Für diese Feststellung wurde auf die **OGD-Daten der Stadt Wien** zurückgegriffen.

Die Geodaten der Stadtvermessung Wien können über den Geodatenviewer der Magistratsabteilung 41 – Stadtvermessung Wien (siehe <https://www.wien.gv.at/ma41datenviewer/public/start.aspx>, abgerufen am 31. März 2016) frei heruntergeladen werden. Die Hauptquellen sind dabei die Mehrzweckkarte (MZ) der Stadt Wien, die Flächen-Mehrzweckkarte (FMZ) und das Baukörpermodell (BKM). Darüber hinaus wurden aber auch andere freizugängliche Datensätze der Stadt Wien, die über das **Wiener Open Data Portal** (<https://open.wien.gv.at/site/open-data>, abgerufen am 31. März 2016) angeboten werden - v.a. die Realnutzung und die generalisierte Widmung – für die Untersuchung verwendet.

Bei der **Mehrzweckkarte (MZ)** handelt es sich um einen digitalen und für ganz Wien flächendeckend vorhandenen Datensatz, bei dem die vermessungsrelevanten Daten laut Produktinformation *„bei der Aufnahme durch die Vermessung bzw. der Luftbildauswertung nach ihrer Bedeutung codiert erfasst werden. Die Mehrzweckkarte unterscheidet über zweihundert verschiedene Objekte, die mit entsprechenden Codes abgebildet werden. Die Daten der MZ werden innerhalb des MZ-Gebietes in einem dreijährigen Zyklus laufend aktualisiert. Die Gebiete Wienerwald, Lobau und Lainzer Tiergarten liegen außerhalb – in diesem Bereich werden Veränderungen in einem fünf- bis zehnjährigen Zyklus eingearbeitet. Darüber hinaus wird neben der routinemäßigen Aktualisierung der Mehrzweckkarte versucht, markante städtebauliche Veränderungen, die von großem öffentlichem Interesse sind, sofort nach deren Fertigstellung in die Mehrzweckkarte einzuarbeiten.“* (<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/mzk/produkt.html>, abgerufen am 31. März 2016; dort findet man auch weitere Details zur MZ - insbesondere zu ihrer Produktion, ihrem Inhalt und der Datenqualität).

Es ist klar, dass eine solche mehr oder weniger regelmäßige Aktualisierung durch Vermessung einerseits und durch Luftbildauswertung andererseits auch an ihre Grenzen stoßen muss. Dies soll anhand der folgenden Abbildung 28 veranschaulicht werden. Die Abbildung zeigt die jeweilige Aktualität (Stand Oktober 2015) der aufgenommenen Daten. Wie deutlich zu erkennen ist, ist diese für den Wiener Raum je nach Kachel sehr unterschiedlich und kann bis zu mehrere Jahre zurück liegen, wobei auch Vermessung und Luftbildauswertung unterschiedlich aktuell sein können. Dies ist bei der nachfolgenden Auswertung immer zu berücksichtigen. Dieses Problem stellt natürlich eine Einschränkung der Datenvergleichbarkeit dar, die erst durch genauere Analyse der Datengrundlagen ersichtlich wurde. Aufgrund der räumlich unterschiedlichen Zeitpunkte der vermessenen Daten und Inhalte sowie der Luftbilder wird daher ein mittlerer Stand 2014/2015

angenommen, durchaus in dem Bewusstsein, dass dies in einzelnen Bereichen nicht mit der Realität übereinstimmt. Auf dieses Problem wird später im Hinblick mit dem Vergleich zu dem historischen Baukörpermodell (BKM) nochmals eingegangen.

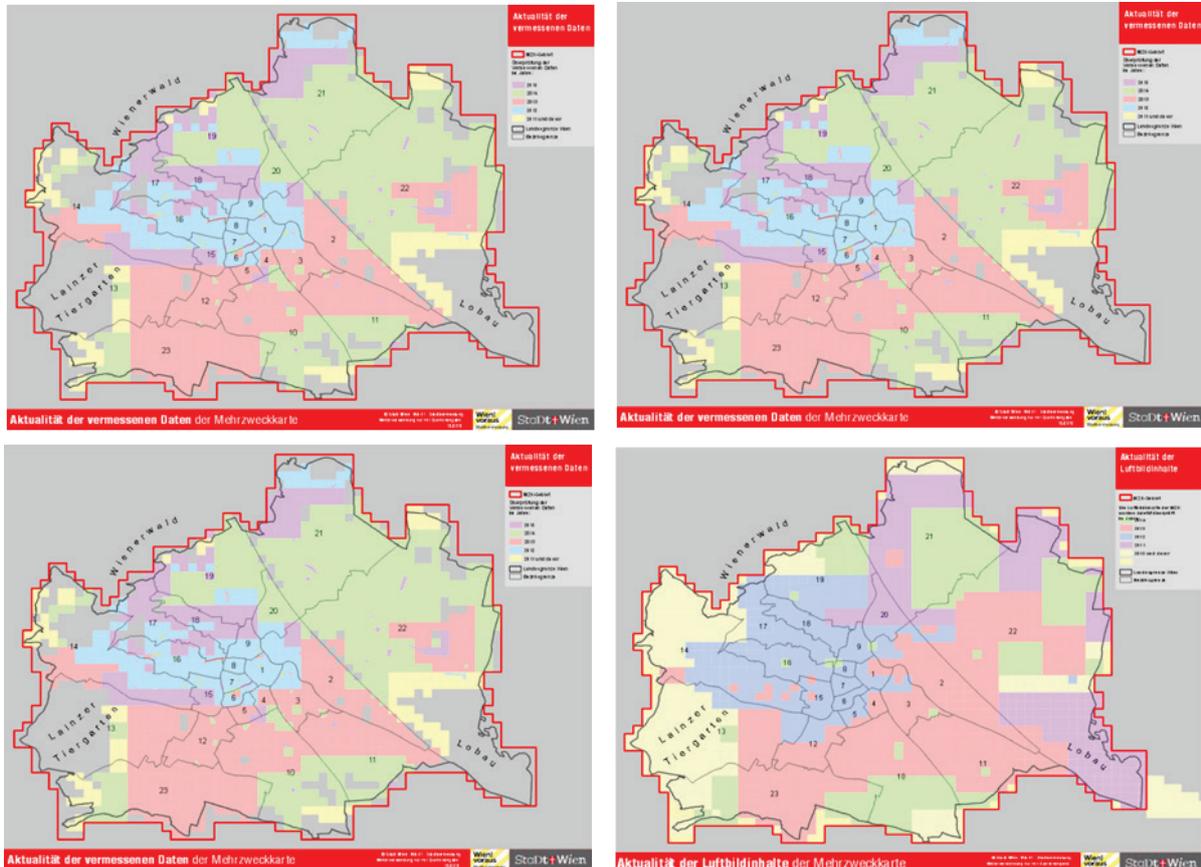


Abbildung 28: Aktueller Stand (Okt. 2015) der kartografisch bearbeiteten (oben) bzw. unbearbeiteten Vermessungs- und Luftbildinhalte (unten) der Mehrzweckkarte (Quelle: © Stadt Wien, Magistratsabteilung 41 – Stadtvermessung)

Die **Flächen-Mehrzweckkarte (FMZ)** ist die digitale Basiskarte der Stadt Wien, deren Grundlage wiederum die MZ ist. Die FMZ weist alle kleinräumigen Bodennutzungen im Stadtgebiet aus. Auf Basis der einzelnen linienförmigen Elemente der MZ werden geschlossene Polygone erzeugt, denen dann eine eindeutige Bodennutzungsklasse – z.B. Gebäude, Überbauung oder Glashaus, aber auch Fahrbahn, Gehsteig oder sonstige Verkehrsfläche – zugewiesen werden. Die FMZ enthält ca. 2,43 Mio. Polygone, unterteilt in 51 Klassen, und wird gemeinsam mit der Mehrzweckkarte laufend aktualisiert.

„Die geometrische Genauigkeit der FMZ leitet sich von der Genauigkeit der Mehrzweckkarte ab. Aufgrund einer Generalisierung, die mit der Bildung der Flächentopologie einhergeht, ergibt sich im Straßenbereich ein Lagefehler zum Naturstand von maximal zehn Zentimetern. In Gebieten, wo die Daten der Mehrzweckkarte aus Luftbilddauswertungen stammen, bleibt die Lagegenauigkeit im Rahmen der Auswertegenauigkeit im Bereich von wenigen Dezimetern. Die Zuverlässigkeit der Klassifizierung der Bodennutzung steht in Abhängigkeit der zur Interpretation zur Verfügung stehenden Hilfsmittel und ist für die einzelnen

Bodennutzungsklassen unterschiedlich.“ (<https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/fmzk/produkt.html>), abgerufen am 26. Februar 2016; in der Produktionsinformation der FMZ findet man auch zusätzliche Informationen). In Tabelle 3 sind die einzelnen Bodennutzungen der FMZ in mehr oder weniger funktionale Gruppen zusammengefasst. Zur besseren Verständlichkeit sind die einzelnen Gruppen farblich unterschieden dargestellt.

Tabelle 3: Funktionale Klasseneinteilung der Bodennutzungen, die in der FMZ vorkommen (Quelle: <http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/pdf/fmzk-bodennutzung.pdf>)

| Klasse | Beschreibung |
|--------|---|
| 11 | Gebäude |
| 12 | Überbauung, Verbindungsgang zwischen Häusern |
| 13 | Flugdach |
| 14 | Glashaus |
| 16 | Brückenpfeiler |
| 19 | Sonstige Gebäudefläche (Nebengebäude, ...) |
| 21 | Fahrbahn (Haupt-, Nebenfahrbahn, Autobahn, Radweg) |
| 22 | Verkehrsinsel |
| 23 | Gehsteig, Geh-, Radweg und Stationsbereich im öffentlichen Gut |
| 24 | Fußgängerzone |
| 25 | Fläche für Fußgänger und Radverkehr auf Privatgrund |
| 26 | Verkehrsfläche auf Privatgrund (wenn vorrangig für Autoverkehr, z.B. Einfahrten, Parkplätze, ...) |
| 27 | Schienenbereich |
| 28 | Selbstständiger Gleiskörper (Straßenbahn, U-Bahn) |
| 29 | Bahnhofsbereich, Gleiskörper (ÖBB) |
| 30 | Zebrastrifen |
| 31 | Straßenmobilar |
| 32 | Fahrbahnaufwölbung (Schwelle), Einfahrtsrampe |
| 33 | Parkplatz im öffentlichen Gut |
| 39 | Sonstige Verkehrsfläche |
| 41 | Natürliches Gewässer, Badesee |
| 42 | Schwimmbecken, Biotop (auf Privatgrund) |
| 43 | Brunnen (im Park), künstliche Wasserfläche (auf öffentlichen Flächen) |
| 44 | Gerinne |
| 49 | Sonstige Gewässerfläche |
| 51 | Hof, Innenhof (bei Gebäuden) |
| 52 | Wald, Fläche mit Baumbestand |
| 53 | Wiese, naturnahe Grünfläche |
| 54 | Feld, Acker, Beet, Baumschule, Obstgarten, landwirtschaftlich genutzte Fläche |
| 55 | Weingarten |
| 57 | Gräberfeld |
| 58 | Grünfläche (kultivierte Wiese, Rasen), sonstige unversiegelte Fläche |
| 59 | Befestigte (versiegelte) Fläche auf Privatgrund (wenn nicht 25 oder 26) |
| 60 | Baustelle, Baugrube |
| 61 | Sportfeld (Rasenfläche Sportplatz, Tennisplatz, Hartplatz, Eislaufplatz) |
| 62 | Deponie |
| 63 | Lagerplatz |
| 64 | Schottergrube |
| 69 | Sonstige Grünfläche |
| 71 | Mauer, Mauer im Sinne einer Einfriedung, Stützmauer |
| 73 | Sockelzaun |
| 74 | Stiege, Stufe, Rollstuhl-, Kinderwagenrampe |
| 81 | Denkmal |
| 82 | Telefonzelle |
| 83 | Stationseinrichtung (öffentlicher Verkehr) |
| 84 | Kiosk, Würstelstand |
| 86 | Portal |
| 91 | Rohrleitung |
| 92 | Energieversorgung |
| 93 | Klärbecken |
| 99 | Sonstige nicht zuordenbare Fläche |

Der nächstfeinere Datensatz der Stadt Wien ist das sogenannte **Baukörpermodell (BKM)**. In diesem werden alle Gebäude nach ihrer Höhenstruktur dargestellt. Als „Gebäude“ werden hierbei neben der FMZ-Klasse „11-Gebäude“ auch die Klassen Überbauung (12), Flugdach (13) und Glashaus (14) sowie die flächenmäßig meist extrem kleinen Klassen 82-86 (Telefonzellen, Stationseinrichtungen, Kiosk und Portal) definiert. Der überwiegende Teil fällt

dabei, wie in Tabelle 4 zu sehen ist, auf „wirkliche“ Gebäude(teile). Für Überbauungen und Flugdächer, aber immerhin auch für über 10.000 Gebäude, wird zudem auch die Bodennutzung der unteren Fläche – wenn Flächen übereinander liegen – angegeben. Diese Information kann für die Abschätzung der „tatsächlichen“ (Wohn-)Volumina bzw. der aus Fläche und abgeschätzter Etagenzahl berechneten **Brutto-Geschossfläche (BGF)** relevant sein.

Tabelle 4: Klasseneinteilung der Bodennutzung der FMZ (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

| BKM-Layer | FMZ-Klasse | Anzahl | Anteil | Anzahl Subkl | Anteil Subkl |
|---------------------|------------|---------|--------|--------------|--------------|
| Gebäude | 11 | 574.991 | 86,4% | 10.166 | 1,8% |
| Flugdäch | 12 | 41.082 | 6,2% | 41.082 | 100,0% |
| Überbauung | 13 | 30.506 | 4,6% | 30.506 | 100,0% |
| Glashaus | 14 | 8.550 | 1,3% | 25 | 0,3% |
| Telefonzelle | 82 | 2.490 | 0,4% | 6 | 0,2% |
| Stationseinrichtung | 83 | 2.201 | 0,3% | 31 | 1,4% |
| Kiosk | 84 | 271 | 0,0% | 9 | 3,3% |
| Portal | 86 | 5.357 | 0,8% | 1 | 0,0% |
| | | 665.448 | | 81.826 | |

Im BKM wird ein Gebäude, sofern es unterschiedliche Höhenstrukturen aufweist, in mehrere Einzelteile zerlegt. Jeder dieser Gebäudeteile wird durch ein separates Prisma (auch **Baukörper** genannt) dargestellt, das auf dem **digitalen Geländemodell (DGM)** der Stadt Wien platziert ist. Der Grundriss der einzelnen Teilflächen stammt dabei wieder aus der FMZ. Die absolute Höhe dieser Baukörper wird durch Messung der sogenannten Traufenhöhe ermittelt, die i.d.R. durch Auswertung jener Luftbilder erfolgt, die auch die Grundlage für die Aktualisierung der MZ sind. Die Genauigkeit beträgt dabei laut Produktinformation der Stadtvermessung +/- 25 cm. Im Fall von Überbauungen und Durchfahrten wird die untere Höhe des Baukörpers (U_Kote) terrestrisch bestimmt. Ansonsten ergibt sich die untere Höhe als tiefster Punkt des Verschnittes von Baukörper und Gelände. Somit kann für jeden Baukörper in Abhängigkeit seiner Eigenschaft (z.B. Durchfahrt) das Volumen mit der „tatsächlichen“ Objekthöhe (= O_Kote – U_Kote) berechnet werden. Zusätzliche Informationen zum BKM und seiner Generierung findet die interessierte Leserin bzw. der interessierte Leser z.B. unter <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/bkm/produkt.html> (abgerufen am 26. Februar 2016).

Im BKM sind mehr als 650.000 Baukörper erfasst, die wiederum ca. 200.000 Gebäuden zugeordnet sind. Da dieser Datensatz in seiner Gesamtheit extrem unhandlich ist, wurde die Datenmenge verringert. Zunächst wurden nur mehr die Klassen „Gebäude“ und „Überbauung“ innerhalb der Wiener Stadtgrenzen – das BKM geht teilweise über die Stadtgrenze hinaus – berücksichtigt. Damit ergaben sich nur mehr 401.892 Baukörper. Anschließend wurden die einzelnen Baukörper zu „eindeutigen“ baulichen Objekten zusammengefasst. Zu jedem Gebäude gibt es einen eindeutigen Adress-Code („Bezug“), über den die einzelnen Baukörper als Einheit angesprochen werden können. Allerdings gibt es bei mehrfach übereinanderliegenden Gebäude-Polygonen immer nur ein Polygon im BKM, wodurch es zu Unklarheiten kommen kann. Zudem scheinen in diesen Fällen oft nicht eindeutige Kotenwerte vorzukommen, was die Berechnung der tatsächlichen Objekthöhe und somit des Volumens erschwert. Diese Fehler können nur mittels visueller Kontrolle

manuell ausgebessert werden. Es zeigte sich allerdings, dass derartige Fälle in der überwiegenden Zahl nicht bei Wohngebäuden auftreten. Da nur bauliche Veränderungen an eben diesen untersucht werden sollten, hielt sich der zeitliche Aufwand für diese notwendigen Korrekturen doch in Grenzen.

Die Zusammenführung der einzelnen Baukörper zu Gebäuden über den Adress-Code geschieht i.d.R. mittels der GIS-Funktion DISSOLVE, mit der die Baukörper, ihre Fläche und ihr Volumen summiert werden. Allerdings zeigte sich, dass der Adress-Code quasi eine ID des jeweiligen Grundstücks, auf dem die Baukörper liegen, ist, weshalb alle (!) Objekte mit demselben Bezug zu einem Objekt zusammengefasst werden würden. Abbildung 29 zeigt dies an einem Beispiel mehrerer Häuserblöcke im Bereich des Maresch-Baus im 15. Gemeindebezirk. Hier werden nicht nur die Baukörper der Reihenhäuser entlang der Straßen, sondern auch die anderen als Gartenhäuschen/Lauben genutzten Objekte in den Höfen zu einem Objekt zusammengefasst. Solch eine Zusammenfassung ist nicht nur insofern unerwünscht, da die aufsummierten Flächen und Volumina „verfälscht“ werden, sondern hätte auch den Effekt, dass die Labelpunkte der Gebäude (die für den späteren Daten-JOIN benötigt werden – z.B. zur Verknüpfung mit der Realnutzung – meist nicht mehr in den Gebäuden liegen, sondern irgendwo dazwischen! Zur besseren Veranschaulichung ist in dieser und der folgenden Abbildung auch die in Form eines Map Services der Stadt Wien angebotene MZ unterlegt.

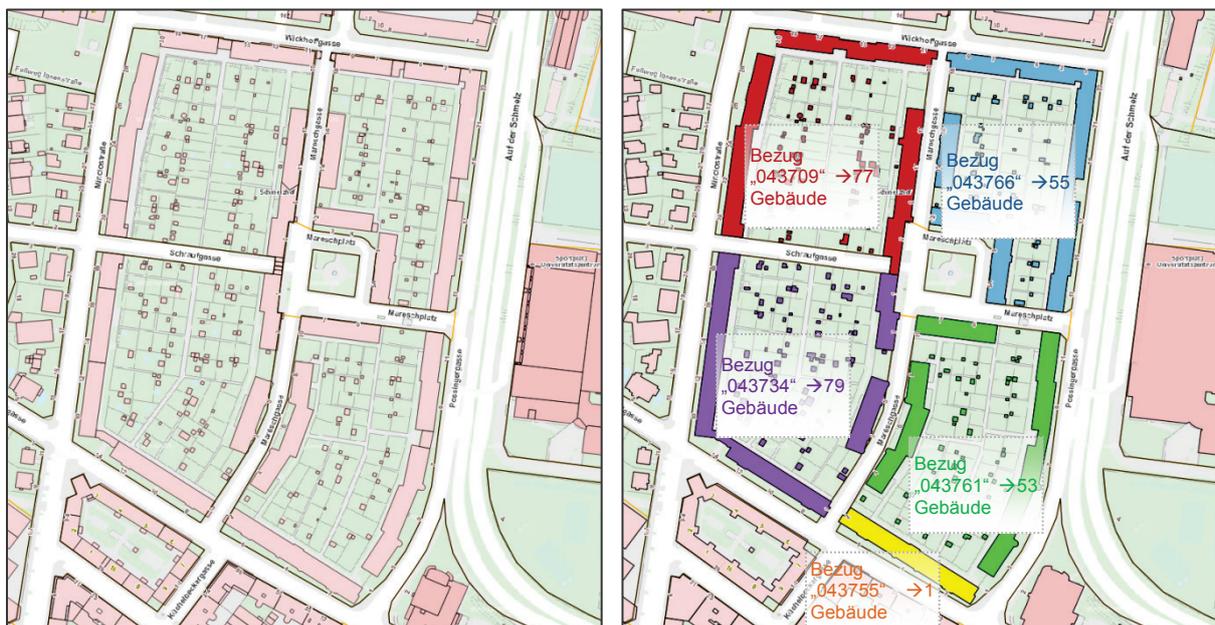


Abbildung 29: Einzelne Baukörper des BKM (links) und daraus erzeugte Gebäude (rechts) (Quelle: MZ und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Nebengebäude werden zwar laut Magistratsabteilung 41 der Stadt Wien grundsätzlich erfasst, allerdings werden diese nur in einem internen Produktionsbestand ausgewiesen und werden aufgrund eines geplanten Umstieges auf einen eindeutigen Bauwerksschlüssel 2016 nicht freigegeben! Dieses „Bezugs“-Problem kann allerdings weitgehend durch eine DISSOLVE-Option umgangen werden: Mittels „*Create Multipart Features*“ werden nur jene BK-Polygone, die direkt aneinandergrenzen, zusammengefasst, während alle einzeln

gelegenen BK als solche erhalten bleiben. Somit ist gewährleistet, dass die Labelpunkte der Gebäude eindeutig in diesen liegen. Zudem können nun alle Nebengebäude, Garagen, Gartenhäuschen oder andere Objekte separat ausgewählt werden. Im vorliegenden Fall wurden zudem alle Objekte, die nach dem DISSOLVE eine Fläche $\leq 25 \text{ m}^2$ haben, eliminiert, da davon auszugehen ist, dass solch kleine Bauwerke nicht für Wohnzwecke genutzt werden. Dadurch kann zudem die Datenmenge erneut wesentlich reduziert werden.

Abbildung 30 zeigt das Ergebnis dieser Vorgehensweise wiederum am Beispiel des „Maresch-Baus“. In der linken Abbildung ist das Ergebnis der DISSOLVE-Option zu sehen, wobei die kleinen Objekte in einer anderen Farbe dargestellt sind. In der rechten sind nach der Elimination nur mehr die „relevanten“ Gebäude zu sehen. Jedes von diesen besteht allerdings nach wie vor aus mehreren Baukörpern! Diese können aber nun über die neue ID des generierten Gebäudes separat angesprochen werden. Letztendlich wurden somit durch DISSOLVE und die Elimination der kleinsten Objekte aus den ca. 400.000 Baukörpern ungefähr 167.700 Gebäude generiert.

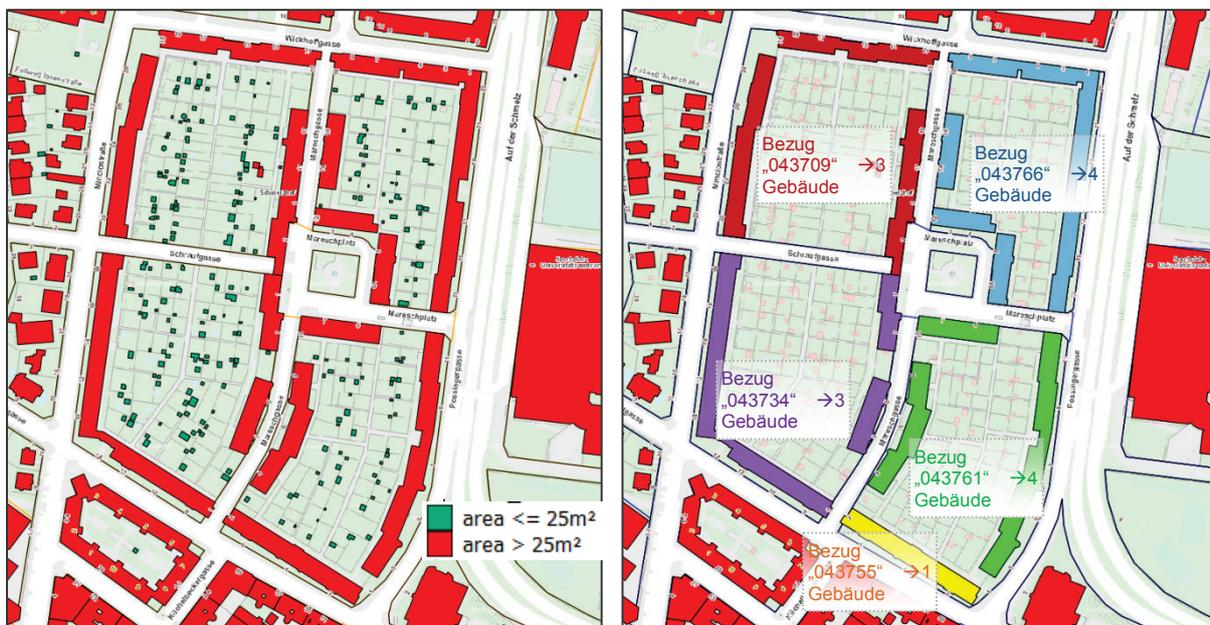


Abbildung 30: Zusammengefasste Baukörper (links) und daraus erzeugte Gebäude (rechts) (Quelle: MZ und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Wie bereits oben erwähnt, können jetzt mittels SPATIAL JOIN Eigenschaften anderer räumlicher Datensätze über die jeweiligen Labelpunkte den Gebäuden zugeordnet werden, wodurch eine Auswahl über z.B. Realnutzung und/oder Widmung möglich ist (Quelle: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/grundlagen/stadtforschung/siedlungsentwicklung/realnutzungskartierung.html>, abgerufen am 26. Februar 2016).

Ziel war es mehr oder weniger, nur Gebäude zu extrahieren, die vorwiegend Wohnnutzung besitzen. Zunächst wurden die Realnutzungsklassen 1–4 (Wohn- u. Mischnutzung – Schwerpunkt Wohnen) sowie 7–8 (Geschäfts-, Kern- u. Mischgebiete bzw. wenig dichte Mischnutzung) ausgewählt. Die letzten zwei Klassen wurden deshalb ausgewählt, da sie weitgehend die Einkaufsstraßen (z.B. die Mariahilfer Straße) wie auch die Kerne der

historischen Vororte (z.B. Stammersdorf, Aspern oder Ober- und Unterlaa) abdecken (vgl. Abbildung 31). Zudem wurde auch die Klasse 18 (Transformationsfläche, Baustelle) berücksichtigt, um alle 2014 im Bau befindlichen Areale (z.B. Seestadt Aspeng, Mautner-Markhof-Gründe) abzudecken.

Nach der automatisch durchgeführten räumlichen Zuordnung wurde eine grobe visuelle Kontrolle durchgeführt, um noch einzelne Gebäude auszuschließen (z.B. das Krankenhaus Nord, das ebenfalls als Transformationsfläche/Baustelle aufschien) bzw. hinzuzufügen, falls sie als eindeutig „Wohnen“ identifiziert wurden. So wurde z.B. das Gebiet bei der Dermotagasse 8–38 im 13. Gemeindebezirk (Bau seit Mitte 2011) in der Realnutzung noch als Wiese ausgewiesen. Alle anderen Gebäude wurden als primär landwirtschaftlich oder betrieblich genutzt ausgeschieden. Eine solche Auswahl hängt natürlich von der räumlichen und inhaltlichen Qualität der Realnutzung 2014 ab. Auf die ursprünglich geplante Berücksichtigung der Eigenschaften der BEV-Adresspunkte musste verzichtet werden, da nur ca. 30 % innerhalb von Gebäuden liegen. Dennoch wurden im Rahmen der visuellen Kontrolle einzelne Gebäude mit eindeutiger betrieblicher BEV-Eigenschaft (Büros, Lager, Hotels) ausgeschieden, sofern sie als solche identifiziert werden konnten. Insgesamt wurden daher ca. 147.700 Objekte (das sind ca. 59,5 % aller Gebäude) als Wohngebäude definiert. Abbildung 31 zeigt ihre räumliche Verteilung und die Realnutzung der Baublöcke in denen sie liegen, bereits übertragen auf die Gebäude.

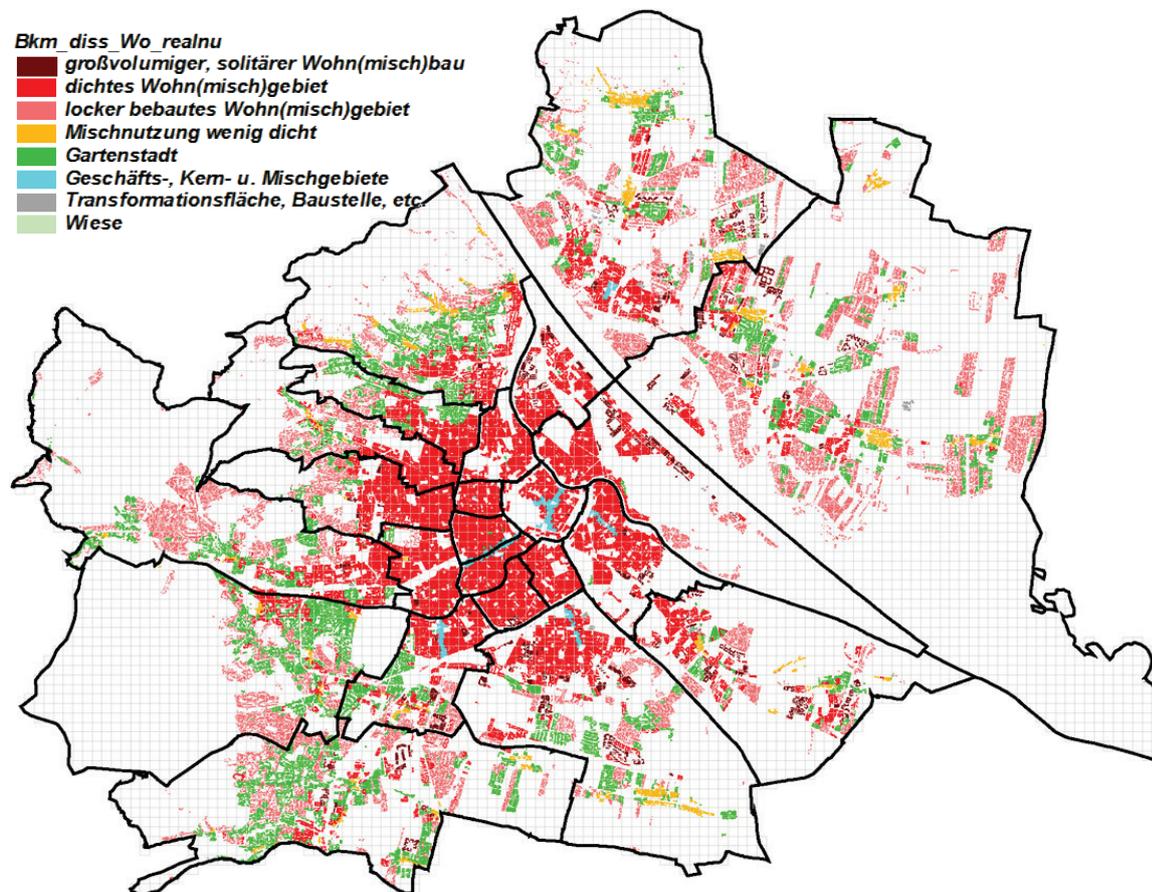


Abbildung 31: Lage und Realnutzungstyp aller als Wohngebäude definierten BK-Objekte (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Problematisch erscheinen hier generell die als „Geschäfts-, Kern- und Mischgebiete“ ausgewiesenen Gebiete (türkis in Abbildung 31). Es ist anzunehmen, dass dort ein beträchtlicher Anteil des Volumens (v.a. im Erdgeschoß) nicht für Wohnzwecke genutzt wird. Da aber ohnehin nur Veränderungen im Wohnbau untersucht werden sollten, kann dieser Fehler wohl vernachlässigt werden. Nicht wohnungsrelevante bauliche Veränderungen können wohl aufgrund ihrer geringen Anzahl manuell ausgeschlossen werden. Ebenfalls ausgeschlossen sind auch alle Gebäude, die in mehr oder weniger landwirtschaftlichen Nutzungen (Acker, Weingärten und die Klasse Gärtnerei/Obstplantage – v.a. in der Simmeringer Haide) liegen, egal ob sie nun als Nutz- oder Wohngebäude genutzt werden.

Für die Bestimmung der Veränderung stand eine ältere Version des BKM aus 2010 zur Verfügung, sowie eine Realnutzungskartierung der Jahre 2009/2010. Die Ausgangs-Idee war, aus der **Kombination der beiden BKM-Layer sowie der jeweiligen Nutzung/Widmung**

1. neue Gebäude nach Nutz-Typ zu bestimmen → Auswahl „WOHNEN“
2. nach Korrektur der Volumina bzw. Eliminierung kleiner Objekte (25 m²) Anbauten (flächenhaft) bzw. Veränderungen (höhenmäßig) abzuschätzen und
3. diese via der Labelpunkte der ausgewählten Gebäude auf die 250 m-Rasterzellen (Vergleich mit GWR) bzw. andere Referenzflächen (Zählsprenkel, Bezirk und/oder Widmungs- bzw. Nutzungsklasse) überzuführen und auf diesem Level auszuwerten.

Allerdings zeigte sich, dass die beiden BKM nur beschränkt vergleichbar sind. Abbildung 32 soll dies an einem Ausschnitt im Bereich der UNO-City/Wagramer Straße veranschaulichen. Während das alte BKM keinerlei Unterteilung der Baukörper aufweist, sind im neuen drei Klassen dargestellt: Gebäude (hellrot), Überbauungen (rot) und Flugdächer (grün dargestellt). Besonders bei Überbauungen (i.d.R. sind dies Durchfahrten, Erker oder Balkone) wird das Nutz-Volumen mitunter stark verringert. Sehr deutlich ist dies am Beispiel des Tech Gates und des Tech Gate Towers (Detailbilder im jeweilig oberen linken Eck) zu erkennen. Dieser „Makel“ erschien insofern lösbar, indem in alle alten Baukörper mit diesen Eigenschaften im neuen BKM das korrigierte Volumen quasi rückgerechnet wurde.

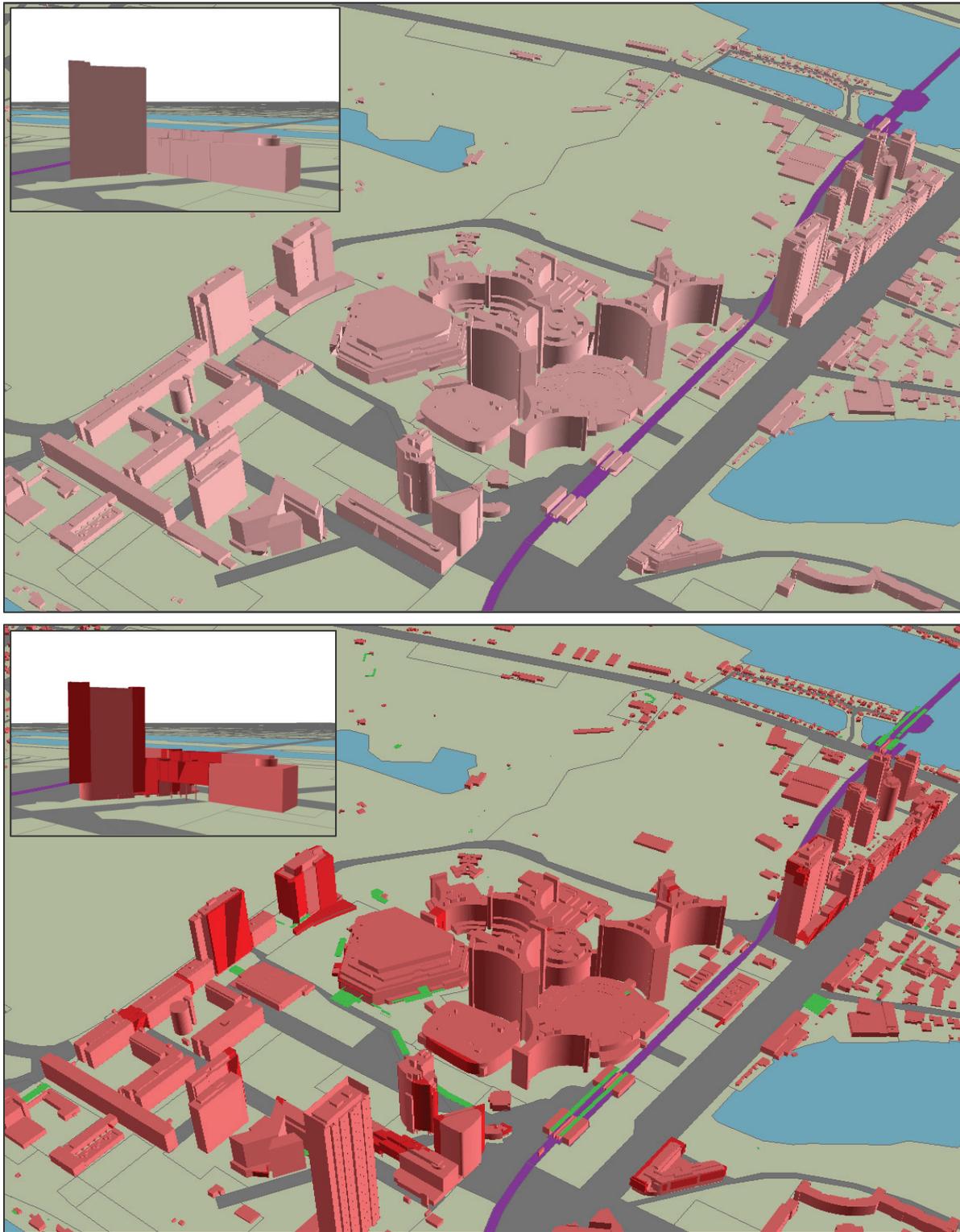


Abbildung 32: Vergleich des BKM 2009/10 (oben) und 2014/15 (unten) im Bereich UNO City /Wagramerstraße (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Ein wesentlich schwierigeres Problem ergab sich hingegen aus der Tatsache, dass es wie im aktuellen BKM wohl auch im alten BKM ein vergleichbares Problem der Aktualität gibt, allerdings konnten diesbezüglich keine Informationen mehr ermittelt werden. Im Zweifelsfall konnten Unklarheiten in Abgleich mit historischen Luftaufnahmen – z.B. Google Earth – gelöst werden. Abbildung 33 zeigt dieses Problem der Vergleichbarkeit der beiden BKM am

Beispiel Hütteldorfer Straße 327-331. Eindeutig ist zu erkennen, dass alle drei Objekte am 20. August 2009 bereits errichtet waren, allerdings im alten BKM teilweise fehlen. Sofern solche Problemfälle entdeckt wurden, wurden diese Fehler manuell korrigiert. Eine systematische, vollständige Korrektur des gesamten Datensatzes konnte im Rahmen dieses Projektes nicht durchgeführt werden.

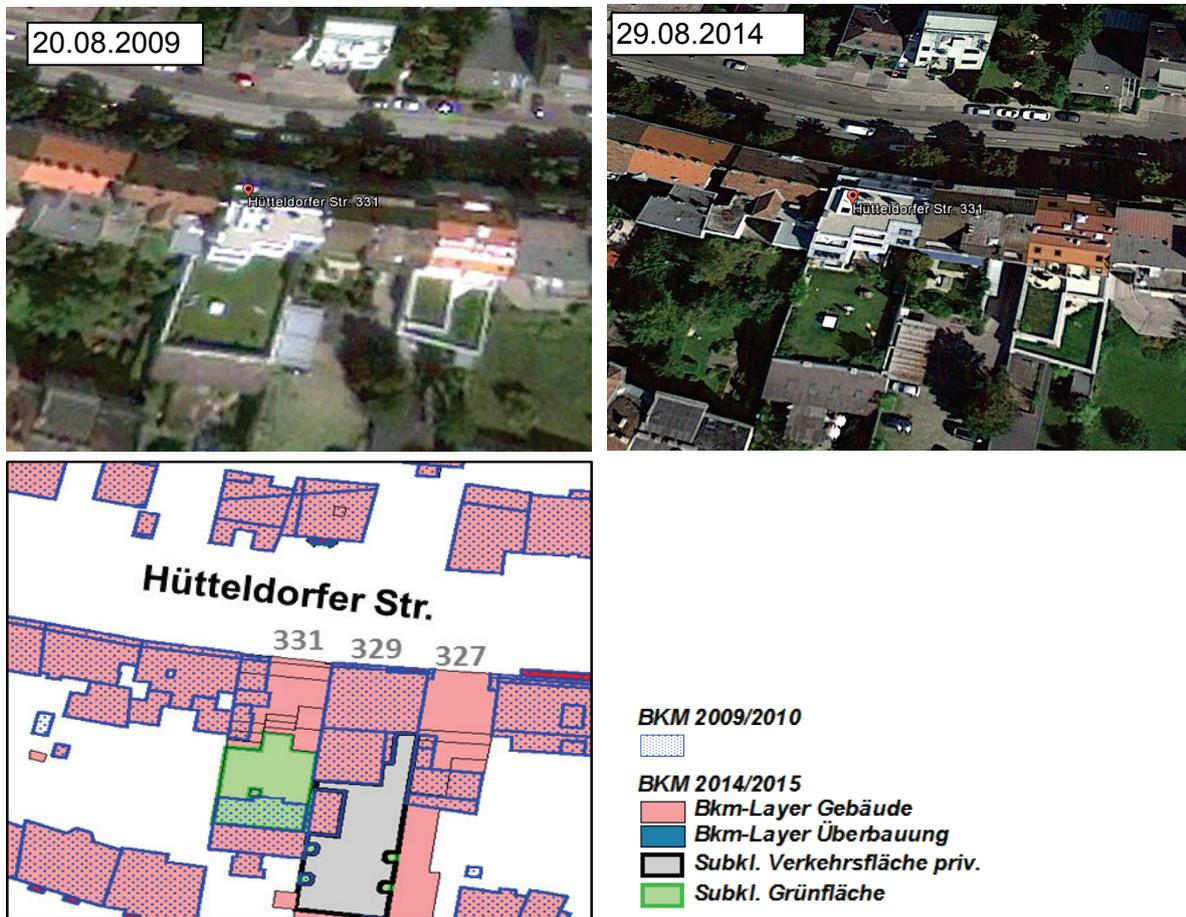


Abbildung 33: Vergleich des alten und des neuen BKM am Beispiel der Hütteldorfer Straße 327, 329 und 331 (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT, basierend auf „Google Earth“ <https://www.google.de/intl/de/earth/>, abgerufen am 22. November 2015)

Eine gewisse Unsicherheit ergab sich auch aus dem unterschiedlichen Detaillierungsgrad. So gibt es im Gegensatz zum alten BKM beim neuen BKM nun auch zusätzliche Klassen wie z.B. Innenhöfe (vgl. Tabelle 3). Durch das Zusammenfassen der einzelnen Baukörper ergaben sich somit fälschlicher Weise Änderungen der Größe und des Volumens. Sofern dies festgestellt werden konnte, wurden diese Baukörper zwar miteinbezogen, ihre Fläche und ihr Volumen aber nicht bei der Änderung berücksichtigt. An dieser Stelle ist auch ein grundsätzliches Problem bei Gebäuden zu erwähnen, die auf einem anderen Nutzbau errichtet sind. Da übereinanderliegende Baukörper wie erwähnt nur aus einem Polygon bestehen, reichen sie in diesem Fall bis zum Verschnitt mit dem Gelände. Sofern nun z.B. ein Supermarkt darunter liegt, würde auch dieses Volumen dem Wohngebäude zugerechnet werden, der restliche Teil des Unterbaus würde hingegen (z.B. hofseitig) nur als kleines Anhängsel erscheinen. Solche Verfälschungen aufgrund des internen BKM-Aufbaus können

i.d.R. nicht bereinigt werden, es wurde aber versucht, diese so weit wie möglich zu berücksichtigen.

Ein weiteres Problem entsteht durch die signifikant genauere Digitalisierung des neuen BKM. So kann ein Gebäude nun aus wesentlich mehr (da feiner aufgelöst) Baukörpern bestehen als im alten BKM. Oft sind dies auch schon vorher vorhandene Lift- und Belüftungsaufbauten oder Balkone, die nun aber als eigenständige Baukörper ausgewiesen werden. Grundsätzlich ist solch eine Verfeinerung durchaus zu begrüßen, da dadurch eine bessere 3D-Darstellung möglich ist. Auch kann damit im Falle von Erkern oder Balkonen („Überbauungen“) eine bessere Abschätzung des Volumens erfolgen. Für einen Vergleich mit dem früheren BKM ist dies aber insofern problematisch, als dadurch eine Änderung der Zahl von Baukörpern innerhalb eines Gebäudes kein unbedingtes Attribut zur Detektion von baulichen Änderungen ist. Andererseits kommt es durch die feinere Darstellung ohnehin nicht zu einer signifikanten Veränderung des Volumens, da nur die mittlere Höhe für die Volumens- und BGF-Berechnung verwendet wird. Diese Höhe sollte – unter der Annahme, dass die jeweiligen Kotenhöhen korrekt sind – auf dem Level eines generalisierten Gebäudes gleich bleiben.

Allerdings konnten bei einigen Objekten durchaus Unterschiede festgestellt werden, die scheinbare bauliche Änderungen aufweisen. Dies wird in der folgenden Abbildung 34 exemplarisch am Beispiel der Erdbergstraße 60 gezeigt. Im alten BKM fehlt die Platte (wiewohl die Pfeiler deutlich zu erkennen sind), während sie im aktuellen BKM deutlich zu erkennen ist. Da nun aber bei Überbauungen und Durchfahrten die untere Höhe des Baukörpers terrestrisch bestimmt wird, kam es in diesem Fall offensichtlich zu einem falschen Eintrag, wodurch die mit der blauen Ellipse gekennzeichneten Baukörper eine falsche relative Höhe und somit Volumen haben. Auch in so einem Fall würde es als eine Änderung (Neubau) ausgewiesen werden, obwohl sie tatsächlich gar nicht stattgefunden hat. Wie auch in allen anderen Fällen wurden solche Fehler – sofern erkannt – berücksichtigt bzw. manuell bereinigt.

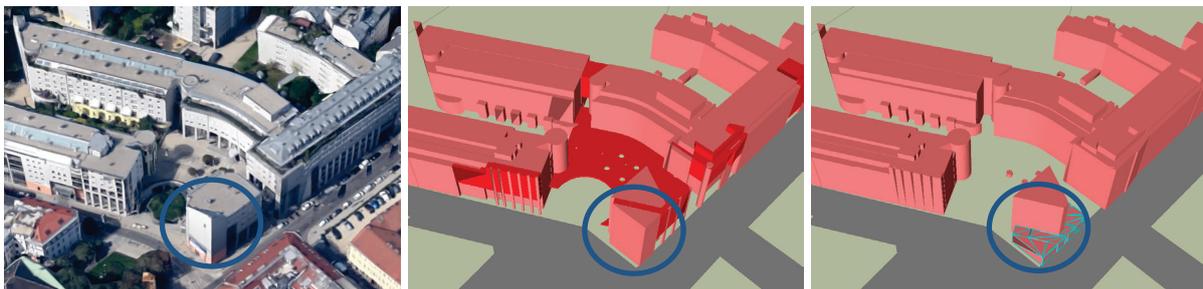


Abbildung 34: Höhenunterschiede aufgrund unterschiedlicher Bezugsflächen am Beispiel Erdbergstr. 60 (Ostansicht): Überbauung im aktuellen BKM (Mitte) und Fehlen dieser im alten (rechts) (Quelle: eigene Auswertungen AIT unter Verwendung von „Google Maps“ <https://www.google.at/maps>, abgerufen am 22. November 2015)

Ein wesentlich gravierenderes Problem entsteht allerdings durch einen „Kippeffekt“ aufgrund unterschiedlicher Aufnahmewinkel der Luftbilder. Wie oben erwähnt wird die Traufenhöhe mittels Luftbildauswertung erfasst. Zwar konnten maßgebliche Höhenunterschiede aufgrund dieses Effekts nicht festgestellt werden, aber es kommt oft zu unterschiedlichen Basis-

Flächen der Baukörper. Abbildung 35 veranschaulicht dies am Beispiel einiger Häuser an der Jedlersdorfer Straße im 21. Gemeindebezirk.

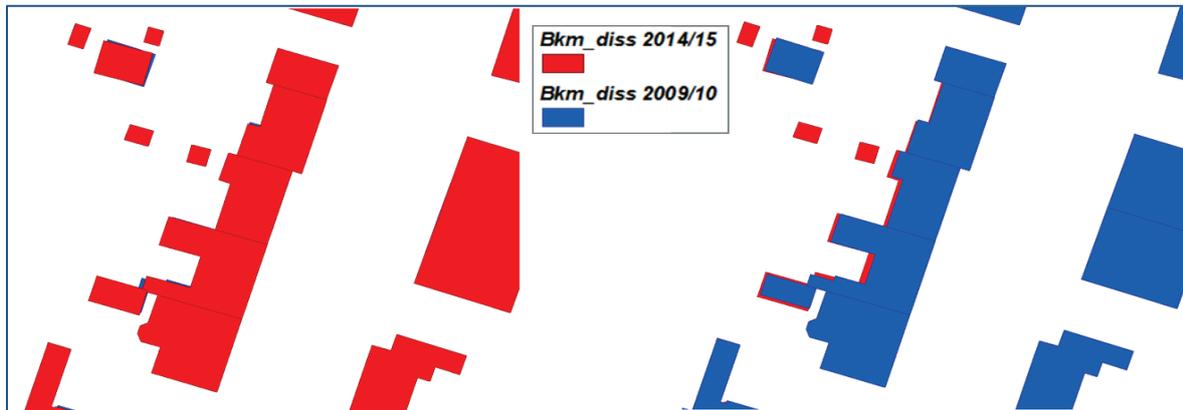


Abbildung 35: Beispiel scheinbarer Flächen-Änderungen aufgrund unterschiedlicher Aufnahmewinkel („Kippeffekt“); links ist das neue Gebäudemodell, rechts das alte über das andere gelegt (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Solche Kippeffekte können aufgrund der Kachelstruktur der aktuellen wie auch der historischen Aufnahmen überall auftreten, wodurch keine räumliche Abschätzung bezüglich Häufigkeit und Größenordnung durchgeführt werden konnte. Zudem können diese Effekte je nach Aufnahmewinkel größer oder kleiner sein. Zu beachten ist, dass bereits ein kleiner Versatz von nur 75 cm bei einer Gebäudelänge von 20 m und einer Höhe von 4 Etagen eine rein rechnerische BGF-Änderung von 60 m² ergibt, also der Größe einer mittleren Wohnung, die jedoch allein auf den Kippeffekt und nicht auf reale bauliche Veränderungen zurückzuführen ist. Eine reine Selektion nach Absolutwerten für die Feststellung von Änderungen reicht also nicht aus!

Zwar wurde diese Beeinträchtigung in einem gewissen Maße erwartet und es war geplant, durch Abschätzung der Länge und Weite solcher Änderungspolygone tatsächliche von nur scheinbaren Änderungen zu trennen und über die Bezugs-ID zuzuordnen. Dies war allerdings nicht möglich, denn das größte methodische Problem ergab sich aus einem Umstand, der so nicht erwartet wurde. Dies soll am Beispiel der Abbildung 36 veranschaulicht werden.

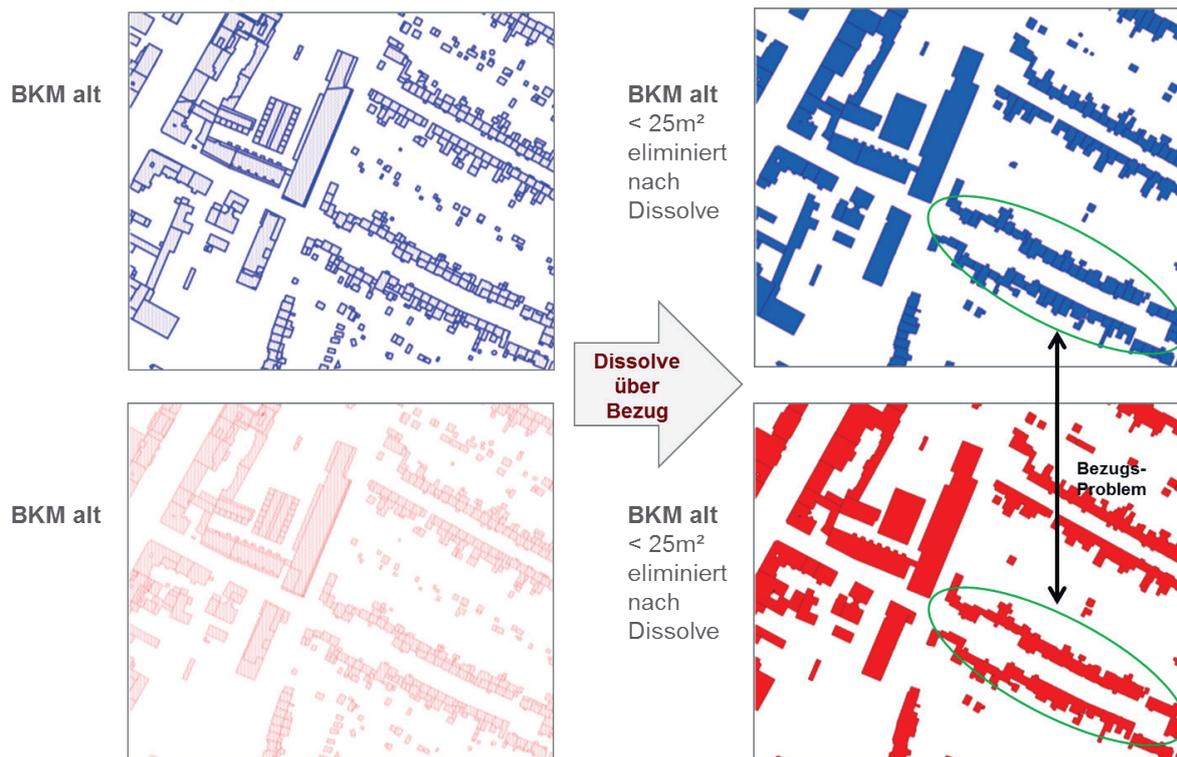


Abbildung 36: Auswirkung der nicht eindeutigen Bezugs-ID auf die Generierung von Gebäuden (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Die beiden BKMs (jeweils linke Abbildung) scheinen auf den ersten Blick sehr ähnlich. Führt man aber bei beiden die gleiche DISSOLVE-Operation durch, so zeigen sich massive Unterschiede! Während aus dem neuen BKM viele kleine Objekte generiert werden, entsteht aus dem alten BKM jeweils nur ein großes Gebäude. Offensichtlich haben hier im alten BKM alle Baukörper dieselbe Bezugs-ID!

Bei der ursprünglich konzipierten Vorgehensweise wurde davon ausgegangen, dass das Attribut „Bezug“ eine eindeutige Größe ist, die bei unveränderten Gebäuden in beiden BKM gleich ist. Zudem wurde erwartet, dass Neubauten auf bis dahin un bebauten Grundstücken eine neue Bezugs-ID erhalten und somit einfach ausgewählt werden können. Dies ist allerdings nicht der Fall! Vielmehr gibt es keine „festgelegte“ ID. Ursprünglich war dies zwar laut mündlicher Information der Magistratsabteilung 41 der Stadt Wien so früher der Fall. Aber im Laufe der Jahre hat jede Bearbeiterin bzw. jeder Bearbeiter eigenständig andere IDs vergeben. So kann es vorkommen, dass Neubauten die IDs nicht mehr vorhandener Objekte haben, während unveränderte Gebäude neue IDs erhielten. Der in Abbildung 36 gezeigte Fall, dass mehrere Objekte dieselbe ID besitzen, kommt extrem häufig vor. Auch der umgekehrte Fall (d.h. das neue Gebäude besteht nun aus mehr Teilen) tritt auf, wenngleich wesentlich seltener. Es ist klar, dass somit eine „eindeutige“ Zuordnung der einzelnen Baukörper eines Gebäudes in beiden BKM i.d.R. nicht mehr möglich ist, geschweige denn im Fall baulicher Änderungen!

Daher wurde versucht, nicht auf der Ebene der einzelnen Baukörper, sondern auf der Ebene der generierten Gebäude-Polygone bauliche Maßnahmen festzustellen. Dafür konnten allerdings nun nur mehr die aufsummierten Eigenschaften Volumen und Fläche verwendet

werden und daraus die mittlere Höhe abgeleitet werden. Mittels SPATIAL JOIN wurde eine Tabelle erzeugt, mit der durch einfache Differenzen der beiden Zeitpunkte Änderungen detektiert werden sollten. Aufgrund der zahlreichen oben angeführten Unsicherheiten, v.a. aber der unterschiedlichen Bezüge war dies aber nur eingeschränkt möglich. Wie in Abbildung 35 zu sehen ist, würden allen Gebäuden im markierten Bereich die Eigenschaften des einen alten großen Gebäudes zugeordnet. Damit würden alle einen enormen Zuwachs aufweisen, der natürlich in der Realität nicht der Fall ist! Im umgekehrten Fall, dass nur mehr ein Gebäude im aktuellen Datensatz auftritt, würden extreme Rückgänge auftreten. Durch visuelle Kontrolle und manuelle Korrektur können diese Spezialfälle ausgebessert werden, allerdings ist dies aufgrund der riesigen Gebäude-Anzahl extrem zeitintensiv und konnte nur überblicksmäßig durchgeführt werden. Die einzige Alternative zu obiger Vorgehensweise bestünde in einer Verschneidung der alten und neuen BK. Dadurch würde aber aufgrund der erwähnten Unterschiede (Kippeffekt, Detaillierungsgrad) eine Unzahl von sogenannten *Sliver Polygonen* (fehlerhaft entstandene Restflächen) erzeugt. Da diese Polygone keinen realen Flächen entsprechen, müssten sie bereinigt werden. Zwar haben Standard-GIS-Pakete Werkzeuge, die anhand einer Größentoleranz Sliver Polygone automatisch bereinigen können, allerdings gäbe es in unserem Fall eben keine eindeutigen Eliminationsparameter, da per se nicht klar wäre, welches Polygon nun eine wirkliche oder nur scheinbare Änderung darstellt! Somit müsste eine Eliminierung wiederum manuell durch visuelle Kontrolle erfolgen, was einen ebenso großen (wenn nicht höheren) Korrektur-Aufwand mit sich ziehen würde.

Letztendlich wurden mit einer Handvoll einfacher Regeln die absoluten und relativen Änderungen der generierten Parameter iterativ klassifiziert und derartig zusammengefasst, dass sie die gewünschten Änderungstypen Neubau, Aufbau und Umbau ergaben. Kleine Änderungen – z.B. kleiner 10 % – wurden in Abhängigkeit der absoluten Änderungen als nicht relevant ausgeschlossen. Es zeigte sich, dass diese Gruppierung für tatsächliche Neubauten – auch in Fällen vorher existierender Objekte – relativ einfach war, wenngleich in Einzelfällen visuelle Kontrollen notwendig waren. Bei Auf- bzw. Umbauten war dies hingegen i.d.R. meist nur mit hohem zeitlichen Aufwand möglich. Da nur mit der abgeschätzten mittleren Höhe gearbeitet werden konnte, war es oft nicht möglich, zwischen einem Auf- und einem Umbau zu unterscheiden. Eine solche Unterscheidung ist auch schon aufgrund der unklaren Definition beider nur schwer möglich. Dasselbe gilt für die eindeutige Unterscheidung zu wirklichen Neubauten in dicht bebauten Bereichen – z.B. im Fall eines „Auffüllens“ von Baublock-Lücken. Meist haben diese Gebäude nämlich wieder die weitgehend gleiche Grundfläche (vorgegeben durch die Baulücke) wie Höhe (durch Ausnutzung der maximal erlaubten Bauhöhe aufgrund der Vorgaben des Widmungs- und Bebauungsplanes), wodurch keine maßgebliche Änderung irgendeines Parameters feststellbar wäre. Da auch die Anzahl der einzelnen Baukörper – wie oben erwähnt – kein eindeutiger Hinweis auf eine reale Änderung ist, kann in solchen Fällen nur durch visuellen Vergleich zeitlich unterschiedlicher Luftbilder eine tatsächliche bauliche Änderung festgestellt werden. Oft zeigte sich bei der visuellen Nachkontrolle einzelner „Problemfälle“, dass in der Nähe dieses Objekts – das sich dabei als keine wirkliche bauliche Änderung herausstellte –

einige Objekte zu erkennen waren. Diese wurden aufgrund von einer Dachfarbenänderung (ein Indiz für einen reinen Dachaus- bzw. -umbau) bzw. eines eindeutig neuen Objektes (d.h. ein Neubau innerhalb einer existierenden Häuserzeile) nun als Änderung detektiert, obwohl der oben erwähnte Parametervergleich keine Änderung anzunehmen ließ. Falls ein Auf-/Umbau erkannt und verifiziert wurde, wurde ein Zuwachs von nur einer BGF angenommen, bei einem Neubau hingegen wurde die gesamte BGF als neu definiert.

Es muss hier auch gesagt werden, dass eine Dachfarbenänderung nur als ein Indiz für eine bauliche Maßnahme gelten kann. Ob dabei wirklich neue Wohnfläche geschaffen wurde oder doch nur ein Dachboden (bzw. sogar nur das Dach selbst) renoviert wurde, kann natürlich nicht geklärt werden. Dasselbe gilt natürlich auch bei Anbauten in weitgehend Einfamilienhaus- und Kleingartengebieten. Ob solche Anbauten wirklich Wohnzwecken dienen, oder ob nur eine Garage angebaut wurde, kann nicht geklärt werden. Wie nach allem Angeführten wohl klar sein muss, spielte die visuelle Kontrolle bei der Änderungsdetektion eine entscheidende Rolle. Es ist klar, dass diese – nicht nur aufgrund der zeitlichen Ressourcen – nicht 100 %ig vollständig sein kann. Auch wenn weder der Vergleich der Fläche, des Volumens und der ermittelten Höhe noch die visuelle Überprüfung eine Änderung anzeigen, kann dennoch nicht ausgeschlossen werden, dass ein solcher nicht doch stattgefunden hat. Die visuelle Kontrolle selbst hängt selbstverständlich auch wiederum von der Verfügbarkeit und Qualität geeigneter Referenzbilder ab, die in einigen Fällen nicht gegeben war.

Trotz aller angeführten Unsicherheiten konnte dennoch die ursprünglich angedachte Methodik weitgehend beibehalten werden, sodass das Ziel, eine einigermaßen feine raumzeitliche Differenzierung baulicher Veränderungen im Wohnbau Wiens festzustellen und deren Größe und Art abzuschätzen, erreicht werden konnte. Wenngleich eventuell in manchen Einzelfällen bauliche Veränderungen nicht oder falsch ausgewiesen wurden, so konnte unserer Meinung nach doch eine ausreichend genaue Feststellung baulicher Veränderungen mittels Abgleich eines alten mit dem neuen BKM erzielt werden.

Die folgende Abbildung 37 zeigt das Ergebnis der Änderungsdetektion exemplarisch in einem Ausschnitt an der Grenze zwischen dem 3., 10. und 11. Bezirk. Die beiden oberen Bilder zeigen die aus den jeweiligen BKM und Realnutzungen ermittelten Wohngebäude, die beiden unteren die baulichen Veränderungen bzw. deren ermittelten Typ. Deutlich sind im unteren rechten Bild die im betrachteten Untersuchungszeitraum auftretenden baulichen Hotspots Haubahnhof/Sonnwendviertel, Aspangstraße und Mautner-Markhof-Gründe zu erkennen.



Abbildung 37: Veränderung zwischen 2009/10 (oben links) und 2014/15 (oben rechts); Detektion der Änderungen an Wohngebäuden (unten links) und Zuordnung dieser zu baulichen Änderungsklassen (unten rechts) (Quelle: BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Insgesamt konnte für den groben Zeitraum von ca. 5 Jahren, für die zwei BKM der Stadt Wien zur Verfügung standen, 10.229 bauliche Veränderungen festgestellt und verifiziert werden. Das sind ca. 9,5 % aller Wohngebäude (sofern sie im Einklang mit der Realnutzung und generalisierten Flächenwidmung als solche definiert wurden). Aus der Kombination der beiden letzten konnte auch eine möglichst genaue Trennung in Kleingartensiedlungen und andere Wohnbereiche erreicht werden. Kleingärten (KLG) sind nämlich als solche aus der Realnutzung alleine nicht dezidiert ersichtlich. Es erscheint uns aber als sinnvoll, bauliche Veränderungen im Kleingartenbereich getrennt zu analysieren. Von den angegebenen 10.229 Änderungen liegen 2.599 in KLG-Arealen (25,4 %). Davon sind wiederum 1.796 (69,1 %) eindeutig neue freistehende Objekte – inwieweit diese aber wirklich Wohngebäude sind oder ev. doch nur Garagen, kann nicht eindeutig geklärt werden. Da aber anfangs alle Objekte < 25 m² eliminiert wurden, kann davon ausgegangen werden, dass es sich nur in Einzelfällen um (große) Garagen oder andere Nutzbauten handeln kann. Bei den übrigen handelt es sich (aufgrund der niedrigen Höhe aller Objekte) um als Anbauten definierte Änderungen.

Die 7.630 Änderungen außerhalb der KLG setzen sich aus 4.727 Neubauten (62 % bzw. 46,3 % aller Änderungen), 2.521 Anbauten, 91 Auf- oder Umbauten sowie 281 potentiellen Wohn-Neubauten mit Höhen <2m zusammen. Wie oben erwähnt, kann eine eindeutige

Trennung in Auf- und Umbauten kaum durchgeführt werden. Nur durch eine Einzelfallbetrachtung wäre dies eventuell möglich, was allerdings aus Zeitgründen nicht durchgeführt wurde. Als „potenzielle“ Neubauten wurden alle Gebäude klassifiziert, die zwar im BKM enthalten sind, deren ausgewiesene Höhe allerdings darauf schließen lässt, dass es sich dabei um Objekte handelt, sie zum Zeitpunkt der BKM-Generierung noch in Bau waren. So gibt es durchaus auch Objekte mit negativen Höhen, d.h. zwar waren Form und Größe des geplanten Gebäudes bereits bekannt, aber es war zur Zeit der Befliegung noch eine Baulücke. zeigt die räumliche Verteilung der detektierten Änderungen mit der jeweiligen Realnutzungseigenschaft des Gebäudes.

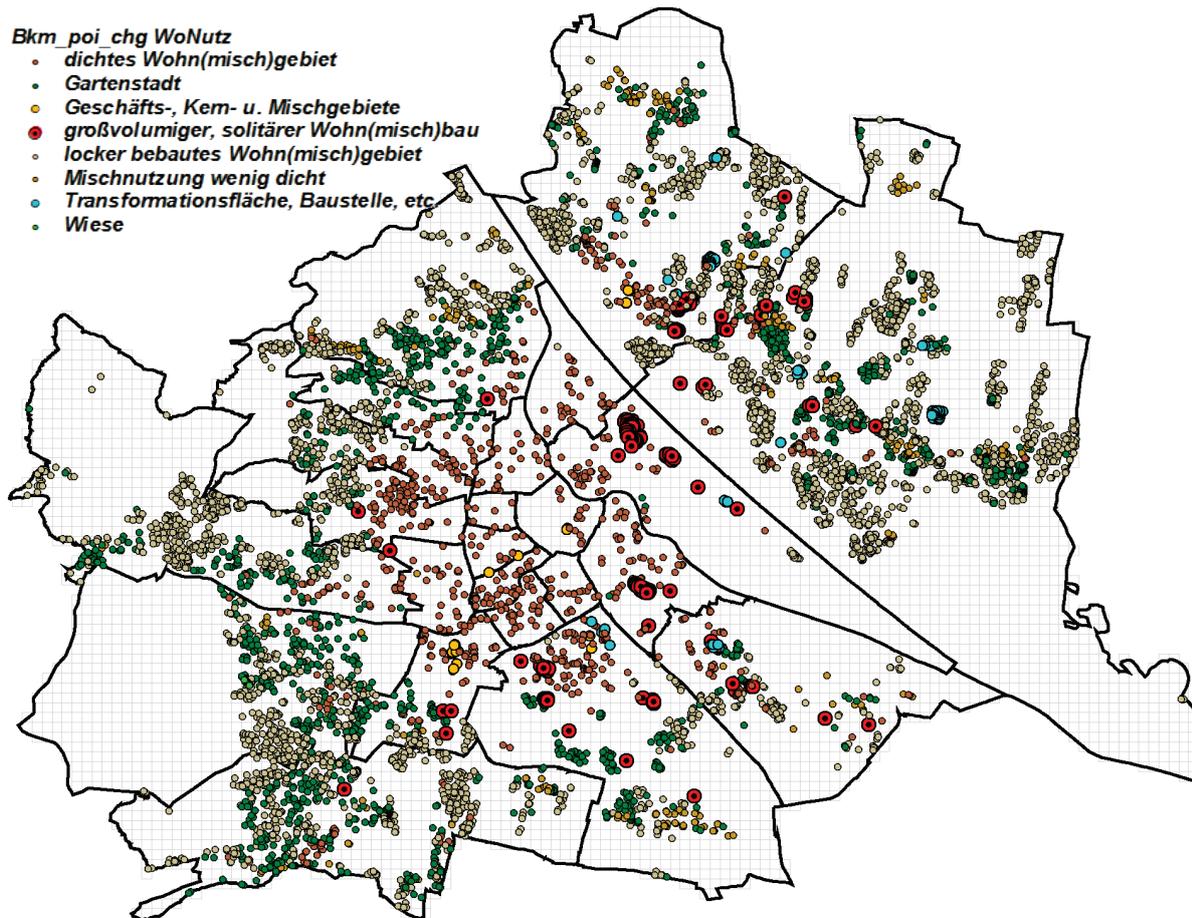


Abbildung 38: Lage der ca. 10.200 festgestellten baulichen Veränderungen im Wohnbaubereich getrennt nach der jeweilig vorherrschenden Realnutzung (Quelle: Realnutzung und BKM der Stadt Wien; eigene Auswertungen AIT)

Neben der Anzahl der Änderungen, ihrer räumlichen Verteilung und der jeweiligen Realnutzung, in der solch ein Gebäude mit baulichen Veränderungen liegt, kann wie erwähnt auch die Fläche, das Volumen, die mittlere Höhe und daraus abgeleitet die Anzahl von Etagen abgeschätzt werden. Aus Etagenanzahl und Fläche kann daraus wieder die BGF bestimmt werden. Natürlich ist je nach Bautyp (z.B. Einfamilienhaus oder großvolumiger Wohnblock) und Änderungsart (vgl. obige Anmerkung zur Abschätzung der BGF bei Auf- und Anbauten) eine mögliche neue Wohnung (oder auch Wohneinheit WE genannt) unterschiedlich dimensioniert. Trotzdem kann – natürlich nur statistisch geschätzt – durchaus ein Rückschluss auf die Anzahl von neuen Wohneinheiten gezogen werden. Der

Zusammenhang zwischen BGF, jeweiligen Nutzflächen und WE soll dabei kurz in erläutert werden.

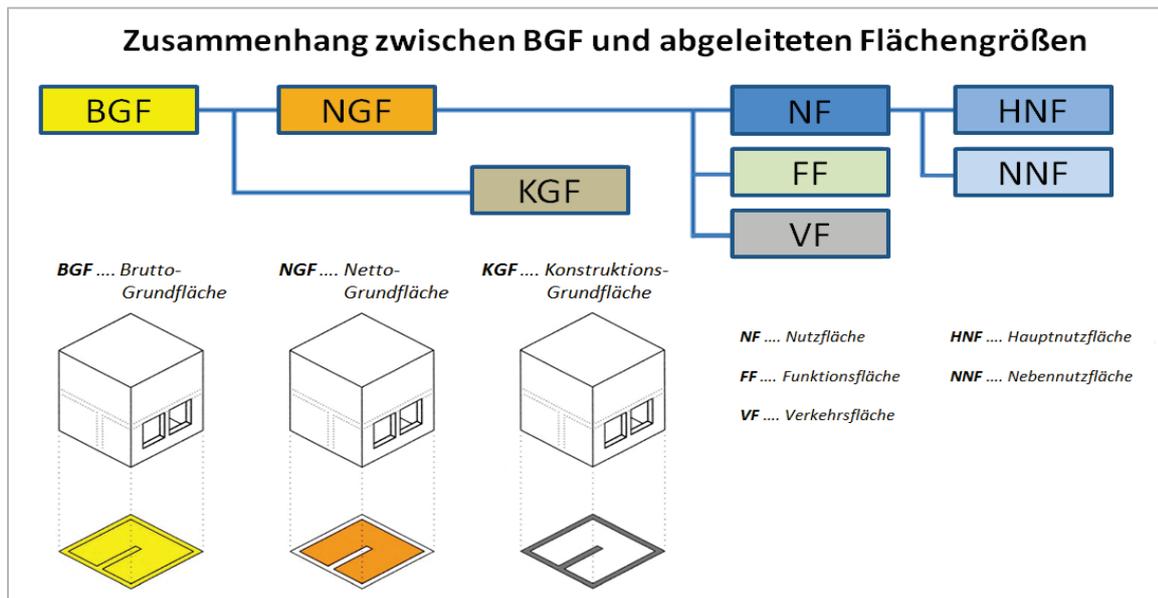


Abbildung 39: Zusammenhang zwischen BGF und abzuschätzenden Nutzflächen (Quelle: ÖNORM B 1800)

Typische Kennzahlen für (Geschoss-)Wohnbau sind dabei 80-85 % NGF bzw. 65-70 % NF, d.h. bei ca. 100 m² BGF (100 %) hätte eine tatsächliche Wohneinheit ca. 65 m² Nutzfläche! (Näheres dazu ist z.B. in https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/Geschaefsstelle-Bau/Langfassung_Studie_.pdf zu finden, abgerufen 26.02. 2016). Es ist daher legitim und weitverbreitet, mit einem Faktor 1:100 von (neuer) BGF auf (neue) WE zu schließen. Somit kann aus den abgeschätzten GIS-Parametern auch eine (statistische) Aussage über Wohneinheiten gemacht werden. Abbildung 40 zeigt diese Anzahl der zwischen 2009/10 und 2014/15 errichteten Wohneinheiten – exemplarisch für alle und nur für jene in KLG-Siedlungen – aufsummiert auf den 250 m-Referenzraster der STATISTIK AUSTRIA.

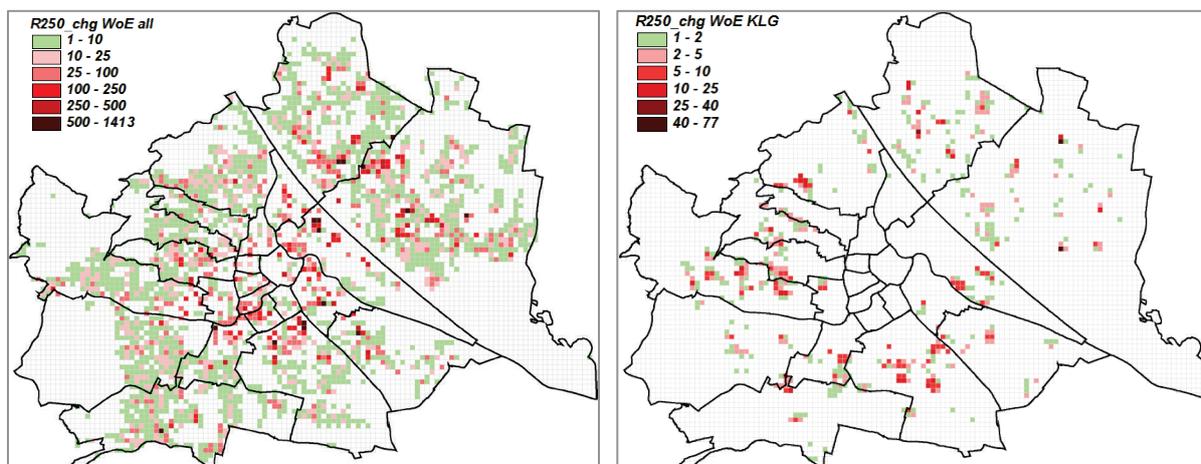


Abbildung 40: Anzahl der Wohneinheiten, die sich aus baulichen Veränderungen zwischen 2009/10 und 2014/15 ergeben, dargestellt auf einem 250m-Raster: Anzahl aller neuen WE (links) und jener in KLG-Siedlungen (rechts) (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

In dem betrachteten Zeitraum von ca. 5 Jahren wurden insgesamt ca. 63.500 WE errichtet. Das hieße ca. 12.700 pro Jahr. Falls man dabei alle Anbauten in KLG-Siedlungen vernachlässigen würde – da man mit Recht davon ausgehen kann, dass die meisten dieser Veränderungen eigentlich nicht zu neuen WE führten, wären es immerhin noch ca. 10.000. Dies ist eine relativ gute Übereinstimmung mit Zahlen, die für Wien in den letzten Jahren genannt wurden. Heutzutage ist allerdings davon auszugehen, dass – um den zukünftigen Bedarf zu decken – diese Zahl ca. 1,5 bis 2mal so hoch ist.

Neben den hier detailliert gezeigten Auswertungen zur Ermittlung von baulichen Änderungen gibt es auch noch die Kennzahlen aus dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), das von der STATISTIK AUSTRIA auf z.B. 250 m angeboten wird. Abbildung 41 zeigt exemplarisch die Gesamtanzahl aller Gebäude (Referenz 2013; links oben) und die in der Bauperiode 2011 bis 2015 neu errichteten Gebäude (links unten). Daneben ist ein Auszug der ausgewiesenen Parameter dieses Datensatzes zu sehen.

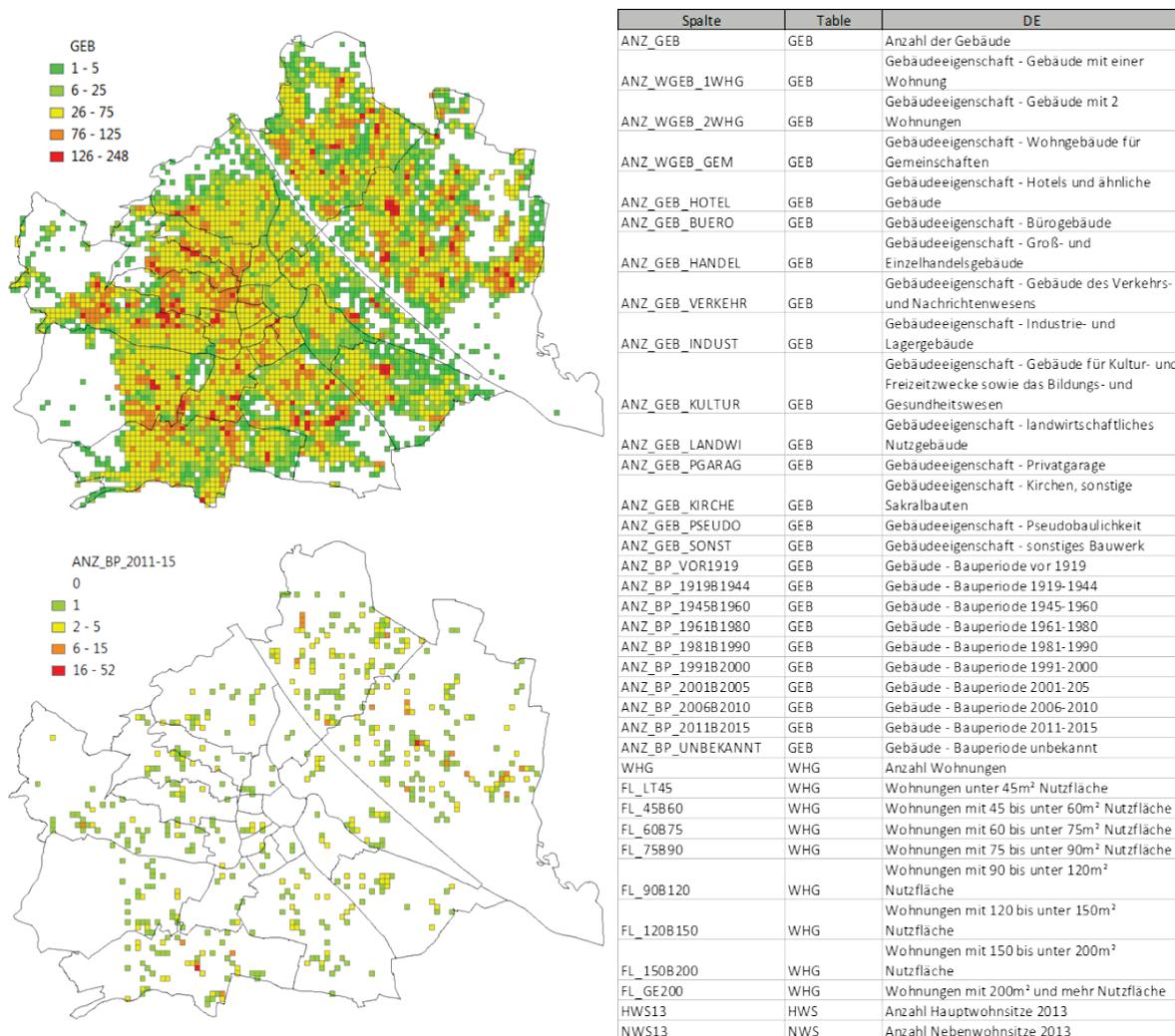


Abbildung 41: Zwei Beispiele aus dem 250m-Raster GWR-Datensatz der Statistik Austria sowie ein Auszug verfügbarer statistischer Parameter auf diesem Level (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

Grundsätzlich können diese Daten in zwei Gruppen unterteilt werden: in jene, die auf Gebäude-Ebene ermittelt wurden, und jene, die sich auf Wohnungen innerhalb dieser

beziehen. Dazu ist allerdings zu sagen, dass für das Referenzjahr 2013, für das uns diese Daten zur Verfügung standen, natürlich die Bauperiode „2011-2015“ noch kaum befüllt ist. Zudem können aus der Anzahl aller Gebäude einer speziellen Bauperiode innerhalb einer 250 m-Zelle nur bedingt Rückschlüsse auf die Wohngebäude gemacht werden, da sich diese wieder aus einer Vielzahl von verschiedenen Gebäudetypen zusammensetzen. Dasselbe gilt auch für die Nutzflächenverteilung dieser Wohnungen.

Außerdem ist die Repräsentation der statistischen Eigenschaften von dem jeweiligen BEV-Adresspunkt abhängig, für den die Daten ermittelt wurden. Dieser liegt in sehr vielen Fällen in einer anderen 250 m-Zelle als das dazugehörige Gebäude. Werden nun die statistisch erhobenen Parameter mittels der Lage des Adresspunktes auf den 250 m-Raster aufsummiert, ergibt sich daraus eine meist komplett unterschiedliche räumliche Verteilung als bei einer mit GIS-Methoden abgeschätzten Verteilung. Somit ist ein realer Vergleich mit den hier vorgestellten Daten kaum oder gar nicht möglich.

Anhang 3: Gebietstypologie der Stadt Wien (Magistratsabteilung 18)

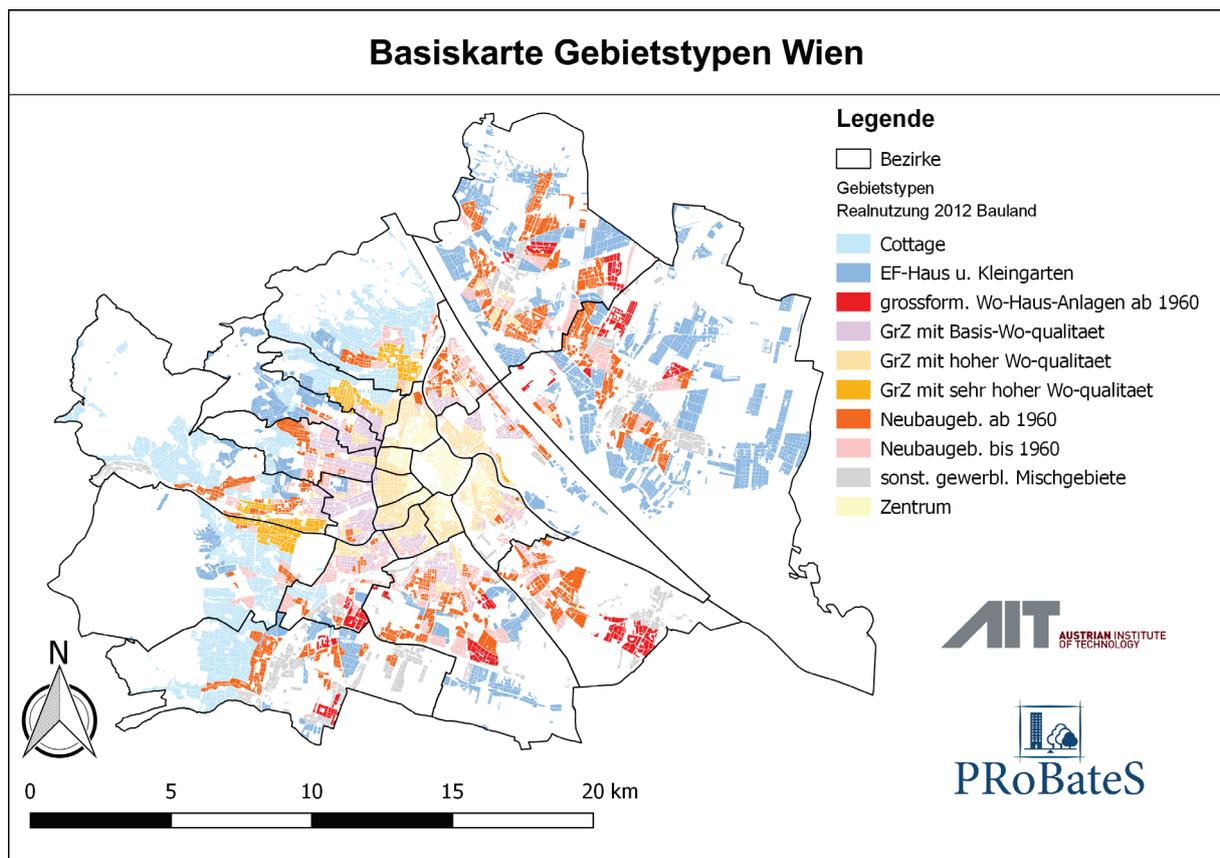


Abbildung 42: Darstellung der Raumtypologie (Basis Stadtgebietstypologie Stadt Wien, Magistratsabteilung 18⁷, eigene Darstellung AIT)

Für diese Stadtraumtypen wurden einige allgemeine Kennwerte, wie beispielsweise die mittlere Gebäudehöhe, die mittlere Einwohnerzahl pro durchschnittlicher Wohneinheit (à 100 m²) und die charakteristische Länge (ein Maß für die Kompaktheit der Gebäude), berechnet (siehe dazu Abbildung 43). Für diese Berechnungen wurden der GWR-250m-Raster (2013) sowie das im Rahmen dieses Projektes überarbeitete Baukörpermodell (siehe Anhang 2) aus der Flächenmehrzweckkarte (2009/10 und 2014/15) verwendet.

Aus dem GWR-Datensatz wurden auch die Aufteilung der Anteile der Gebäude aus den verschiedenen Baualtersklassen und die Aufteilung der Wohnungsgrößenklassen zur Berechnung herangezogen. Für die Baualtersklassen wurden spezifische Energieverbrauchswerte (kWh/m², a) angenommen, um den Energieverbrauch abschätzen zu können.

⁷ <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008137.pdf> abgerufen am 11. März 2016.

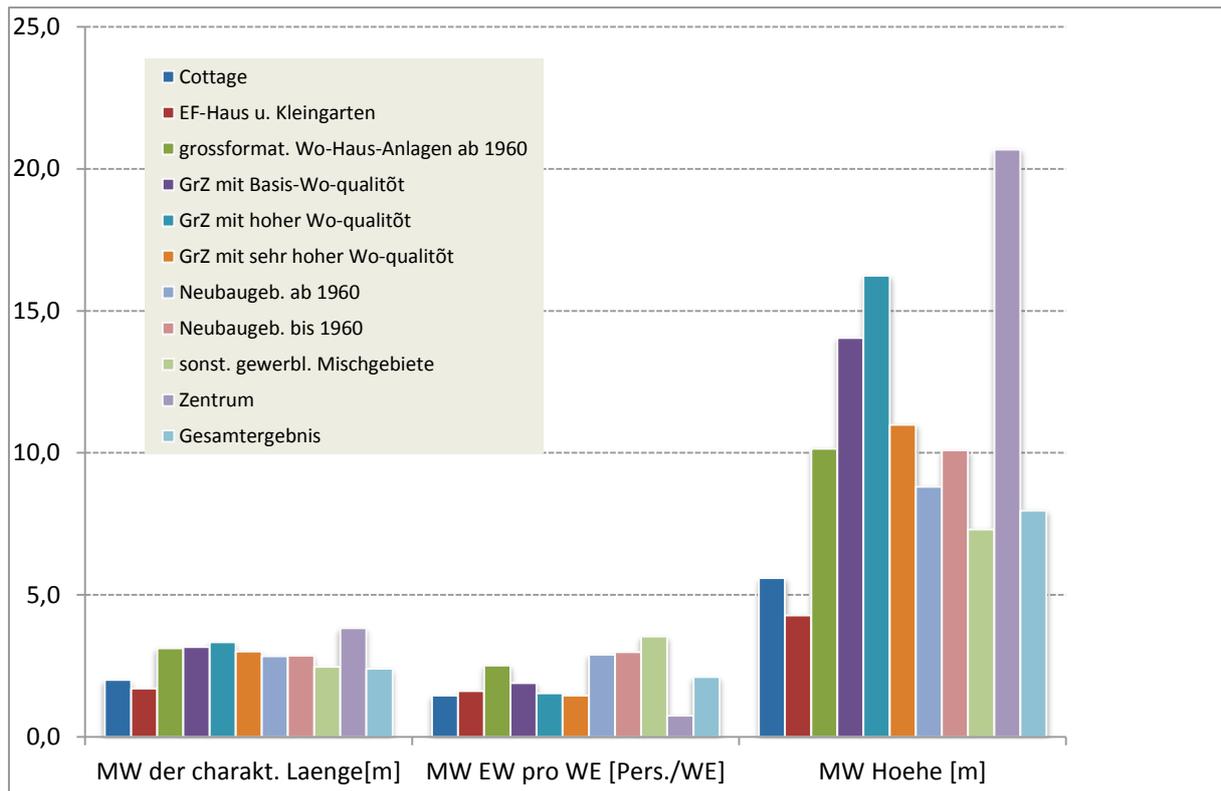


Abbildung 43: allgemeine Kennwerte der Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertungen AIT)

Abbildung 43 zeigt die allgemeinen Kennwerte nach Gebietstypen (Stadtgebietstypen). Daraus lassen sich bereits erste Charakteristika der verschiedenen Gebietstypen ablesen. Das „Zentrum“ zeichnet sich beispielsweise durch mittlere Gebäudehöhen über 20 m, jedoch durch die geringste Wohndichte (Personen pro Wohneinheit) aller Gebietstypen aus. Einfamilienhäuser und Kleingärten haben die niedrigsten mittleren Gebäudehöhen und die geringste charakteristische Länge. Einerseits lässt sich eine Zunahme der mittleren Gebäudehöhen nach Alter ablesen (in der Gründerzeit wurde höher gebaut als nach 1960), andererseits ist die Gebäudehöhe von der Struktur (Wohnhausanlagen vs. Einfamilienhaus- und Cottagesiedlung) abhängig. Gebäudehöhe und charakteristische Länge korrelieren zwangsläufig sehr stark miteinander. Die Wohndichte hängt nicht zwangsläufig mit der Gebäudehöhe zusammen, wie beispielsweise der Gebietsraumtyp Zentrum ganz deutlich zeigt. Die geringsten Wohndichten weisen das Zentrum, Gründerzeitviertel mit sehr hoher und hoher Wohnqualität und Einfamilienhausgebiete auf. Hier spielen die Wohnungsgröße und Nutzung eine entscheidende Rolle.

Folgende Abbildung zeigt die räumliche Differenzierung der mittleren Gebäudehöhe der Gebietstypen.

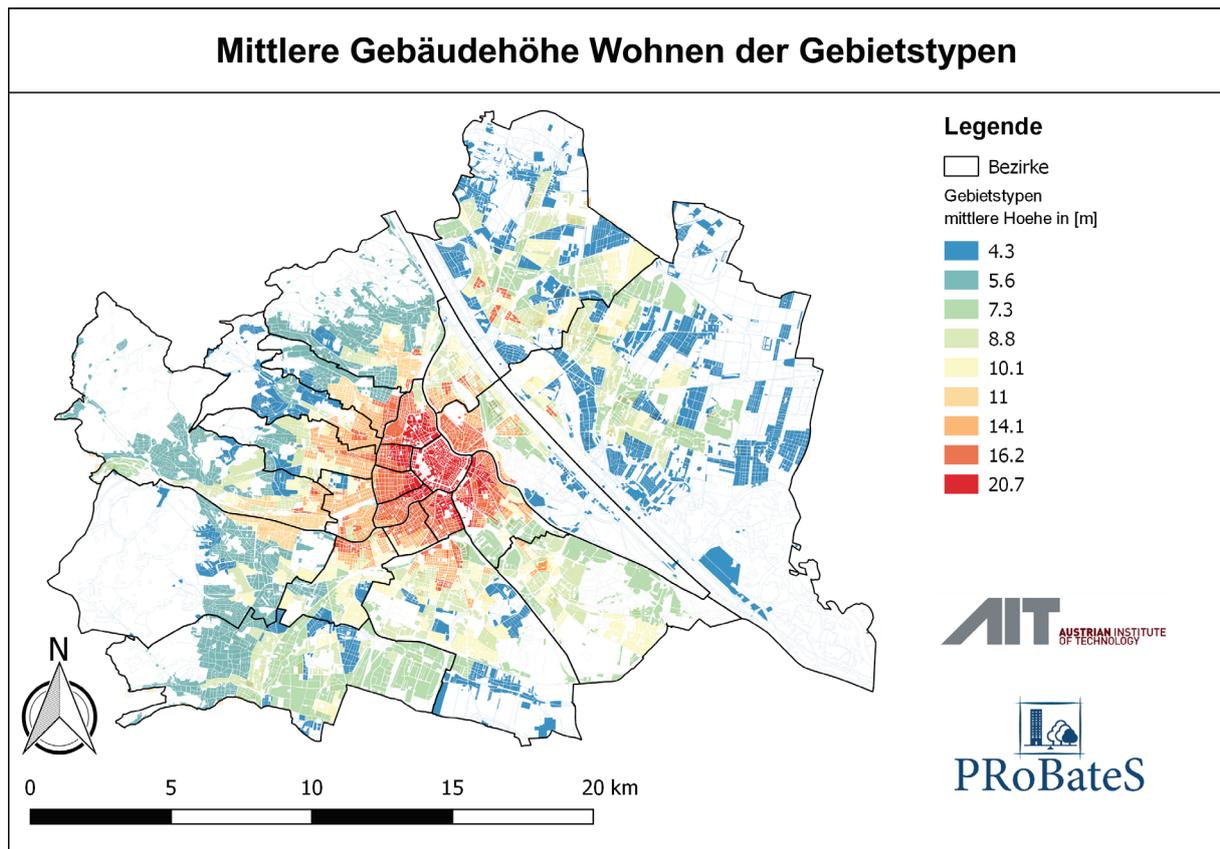


Abbildung 44: Mittlere Gebäudehöhe für den Bereich Wohnen nach Gebietstypen (Quelle: eigene Auswertung)

Die Karte zur mittleren Gebäudehöhe [in m] zeigt den Gradienten vom Stadtzentrum zu den Außenbezirken. Die geringsten mittleren Gebäudehöhen sind im 21. und 22. Bezirk sowie im 13. Bezirk zu finden.

Anhang 4: Factsheets

Factsheet Energiebezogene Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen

Factsheet Gebiete für förderbaren Wohnbau

Factsheet Vertragsraumordnung

Energiebezogene Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen

Definition & Terminologie

Anschluss- und Benutzungsverpflichtungen im Energiebereich sind ein Instrument, mit dem der Anteil erneuerbarer bzw. effizienter Energieversorgung erhöht werden soll. Ein „Anschlusszwang“ verpflichtet streng genommen zum Anschluss an ein Energieverteilernetz, während ein „Benutzungszwang“ zum Bezug bestimmter Energie verpflichtet. Die Begriffe werden aber teilweise synonym verwendet.

Ausgestaltungsmöglichkeiten

- Festlegungsmöglichkeiten in raumwirksamen Plänen
 - z.B. Fernwärmeanschlussbereiche in der Steiermark
 - baurechtliche Verpflichtung
 - z.B. Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme oder Wiener Solarstandard
 - vertragliche Verpflichtung
 - z.B. in Kaufverträgen beim Verkauf städtischer Grundstücke
-

Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme in Wien

- baurechtliche Verpflichtung zum Einsatz hocheffizienter alternativer Systeme
- in Umsetzung der Gebäuderichtlinie 2010/31/EU
- bei Neu-, Zu- und Umbauten sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 vH der Oberfläche der Gebäudehülle
- demonstrative Aufzählung hocheffizienter alternativer Systeme
 - dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen
 - Kraft-Wärme-Kopplung
 - Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte
 - Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahl $\geq 3,0$
- Ausnahme:
 - Die Verpflichtung kommt nur zum Tragen, sofern der Einsatz technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar ist.

Ergebnisse der quantitativen Analyse im Wiener Testgebiet

In den quantitativen Analysen wurde berechnet, welches Potenzial sich bei der Realisierung einer Anschlussverpflichtung ergeben könnte. Dabei wurden u.a. die CO₂-Emissionen hocheffizienter alternativer Systeme im Vergleich zu fossiler Energieversorgung mit Gas untersucht. Im Testgebiet „In der Wiesen Süd“ würde Fernwärme aus hocheffizienter KWK mit nur 10 % der CO₂-Emissionen von Gas am besten abschneiden.

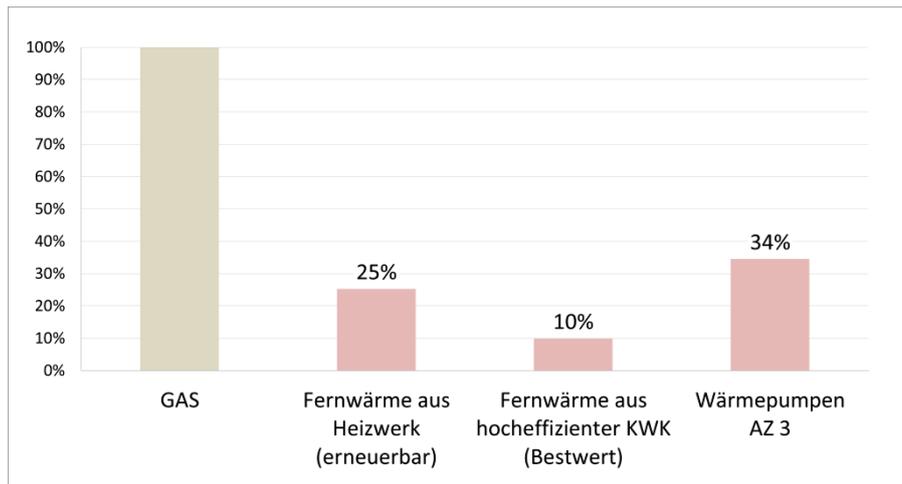


Abb.: CO₂-Emissionen von hocheffizienten alternativen Systemen relativ zu Gas (= 100 %), Quelle: Konversionsfaktoren laut OIB, eigene Berechnungen

Projekt

Das Projekt PRoBateS – Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen wird durch das Programm Stadt der Zukunft gefördert.

Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik abgewickelt.

Projektpartner

WU Forschungsinstitut für Urban Management and Governance
Wirtschaftsuniversität Wien
Welthandelsplatz 1
1020 Wien

AIT Austrian Institute of Technology
Energy Department
Giefinggasse 6
1210 Wien

Projektwebsite

<http://www.probrates-projekt.at/>

Gebiete für förderbaren Wohnbau

Definition & Terminologie

Manche Raumordnungsgesetze sehen die Möglichkeit vor, Gebiete für förderbaren Wohnbau festzulegen. Auf solchen Flächen sind grundsätzlich dann nur mehr solche Vorhaben zulässig, die die Förderkriterien erfüllen. Der Begriff „förderbar“ stellt somit nicht darauf ab, ob das Vorhaben tatsächlich gefördert wird.

Rechtsgrundlagen

- nicht in allen Bundesländern vorgesehen
- Festlegung der Gebiete für förderbaren Wohnbau entweder in Form einer Sonderwidmung oder als Vorbehaltsfläche (teilweise Einlösungs-/Enteignungsverfahren)

Praxis

- Das Instrument kommt nicht sehr häufig zum Einsatz.
 - Das Erfordernis der Auswahl solcher Flächen nach sachlichen Kriterien bereitet teilweise Schwierigkeiten in der praktischen Handhabbarkeit des Instruments.
-

Energierrelevanz

- Über einen Verweis auf die Förderbestimmungen ist die Einhaltung der Energiestandards des geförderten Wohnbaus erforderlich.
 - Da sich die OIB-Richtlinien jedoch an die Standards des geförderten Wohnbaus annähern, nimmt die Bedeutung des Instruments zur Verfolgung von Energiezielsetzungen ab.
-

Sonderwidmung für förderbaren Wohnbau in Wien

- Im Bauland können
- in Wohngebieten und gemischten Baugebieten
- örtlich begrenzte Teile
- zusätzlich als Gebiete für förderbaren Wohnbau ausgewiesen werden.
- Verweis auf Vorschriften des Wiener Wohnbauförderungs- und Wohnhaussanierungsgesetzes, der Neubauverordnung und der Sanierungsverordnung
- Bei Wohngebäuden Einhaltung der Förderkriterien erforderlich hinsichtlich
 - Größe und
 - energietechnischer Standards

Ergebnisse der quantitativen Analyse im Wiener Testgebiet

In der quantitativen Analyse wurde das energetische Potenzial einer Festsetzung der Widmung „Förderbarer Wohnbau“ berechnet. Es wurde auf die charakteristische Länge (Maß für die Kompaktheit eines Gebäudes) Bezug genommen und über den Heizwärmebedarf die CO₂-Emissionen berechnet. Für das Testgebiet „In der Wiesen Süd“ ergibt sich durch die angenommene Gebäudegeometrie bei gleicher Energieversorgung mit Gas ein CO₂-Einsparungspotenzial von insgesamt 25 %, wobei gebäudespezifische Reduktionspotenziale (Reihenhaus vs. mehrgeschossiger Wohnbau) erkennbar sind.

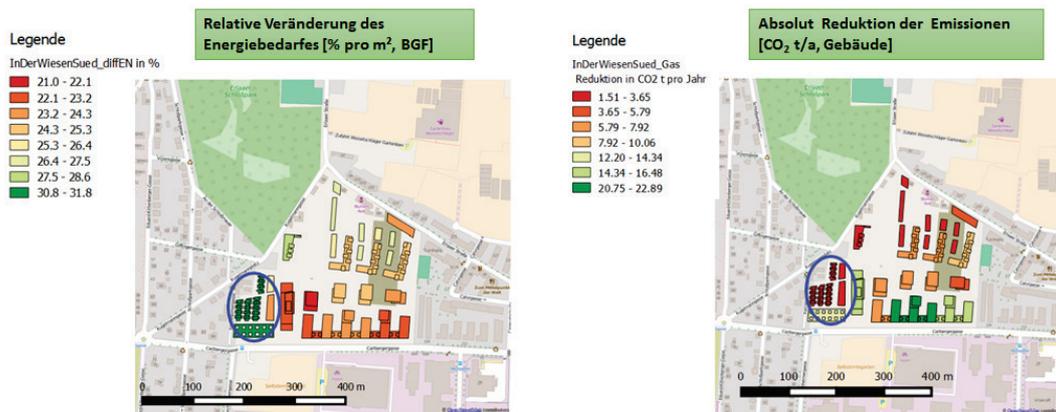


Abb.: Energie- und CO₂-Reduktionspotenzial durch Widmung „Förderbarer Wohnbau“ im Vergleich zur OIB-Richtlinie, Quelle: Annahmen zum WW-Verbrauch/m² und HWB laut OIB, eigene Berechnungen

Projekt

Das Projekt PRoBateS – Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen wird durch das Programm Stadt der Zukunft gefördert.

Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik abgewickelt.

Projektpartner

WU Forschungsinstitut für Urban Management and Governance
Wirtschaftsuniversität Wien
Welthandelsplatz 1
1020 Wien

AIT Austrian Institute of Technology
Energy Department
Giefinggasse 6
1210 Wien

Projektwebsite

<http://www.probrates-projekt.at/>

Vertragsraumordnung

Definition & Terminologie

Verträge der Gemeinde mit den Grundeigentümerinnen bzw. Grundeigentümern zur Verfolgung der Raumordnungsziele. Die Verträge werden als Raumordnungs- oder Raumplanungsverträge bzw. in Wien als städtebauliche Verträge bezeichnet.

Rechtsgrundlagen

- ausdrückliche Ermächtigung in allen Bundesländern
- Zweck: Verwirklichung der Raumordnungsziele
- meistens demonstrative Aufzählung der Vertragsgegenstände
- verschiedene Vertragstypen: Verwendungsverträge, Überlassungsverträge, Aufschließungsverträge,...
- privatrechtliche Verträge

Praxis

- bestehende Unsicherheiten über verfassungskonforme Ausgestaltung und Einsatz (insbesondere angesichts des „Koppelungsverbot“, siehe Judikatur des Verfassungsgerichtshofs aus 1999 zur Salzburger Vertragsraumordnung)
 - Baulandmobilisierung und Kostenregelungen stehen derzeit im Vordergrund
 - In allen Bundesländern Erfahrung mit dem Einsatz des Instruments (Ermächtigungsgrundlage in Wien mit Bauordnungsnovelle 2014 geschaffen)
-

Städtebauliche Verträge in Deutschland

- zentrale Rechtsgrundlage in § 11 deutsches Baugesetzbuch
 - demonstrative Aufzählung möglicher Vertragsgegenstände
 - Energiebelange explizit genannt
 - In der Praxis haben Kommunen etwa die Erstellung von Energiekonzepten, die Anforderungen an die Energieversorgung, den Anschluss an bestehende Energieversorgungsanlagen oder Energieeffizienzanforderungen vereinbart.
 - privatrechtliche oder öffentlich-rechtliche Verträge
 - Begriff „städtebauliche Verträge“ auch im Zusammenhang mit Kaufverträgen beim Verkauf kommunaler Grundstücke gebräuchlich
-

Vertragsraumordnung und Energieziele in Österreich

- indirekte Wirkung auf Energieziele über Zielsetzung der Baulandmobilisierung; (nur teilweise Mobilitätsanforderungen)
- bisher noch keine Vereinbarung direkter energetischer Anforderungen (etwa Anforderungen an Energieversorgung und Energieeffizienz) wie in Deutschland
- verfassungsrechtlich ist ein stärkerer Einsatz für Energiezielsetzungen grundsätzlich möglich, teilweise wäre dazu allerdings eine Anpassung der einfachgesetzlichen Rechtsgrundlagen erforderlich

Ergebnisse der quantitativen Analyse im Wiener Testgebiet

In der quantitativen Analyse wurde berechnet, welches Potenzial sich ergäbe, würde man städtebauliche Verträge für die Energieraumplanung nutzbar machen. Dazu wurden Beispiele für vereinbarte Solarwärmenutzung aus einem Vertrag der dt. Stadt Vellmar sowie die Energieeffizienzziele der 2000-Watt-Gesellschaft für Wohnen herangezogen und mit einer fossilen Gasversorgung verglichen. Dabei könnten bei nach Süden ausgerichteten Gebäuden durch Solarthermienutzung für Warmwasser (mind. 50 %) und Raumheizung (mind. 10 %) die CO₂-Emissionen um ca. 1/3 reduziert werden. Bei einer ungünstigeren Ausrichtung (Ziel mind. 40 % solarthermische WW-Produktion) würde nur eine Reduktion um ca. 20 % erreicht werden. Sollen die 2000-Watt Ziele erreicht werden, müssen die CO₂-Emissionen auf 42 % der Gas-Emissionen verringert werden.

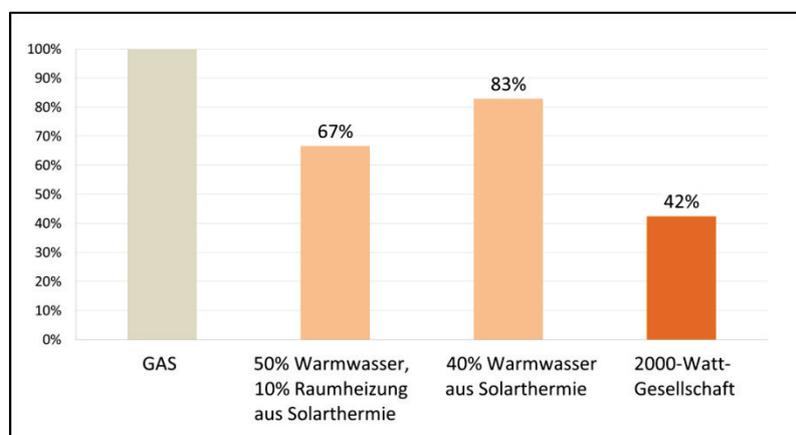


Abb.: CO₂-Emissionen von Systemen mit solarthermischer Nutzung sowie unter der Annahme der 2000-Watt Zielerreichung relativ zu Gas (=100%), Quelle: Annahmen zum WW-Verbrauch/m² und HWB laut OIB, eigene Berechnungen

Projekt

Das Projekt PRoBateS – Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen wird durch das Programm Stadt der Zukunft gefördert.

Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik abgewickelt.

Projektpartner

WU Forschungsinstitut für Urban Management and Governance
Wirtschaftsuniversität Wien
Welthandelsplatz 1
1020 Wien

AIT Austrian Institute of Technology
Energy Department
Giefinggasse 6
1210 Wien

Projektwebsite

<http://www.probates-projekt.at/>

