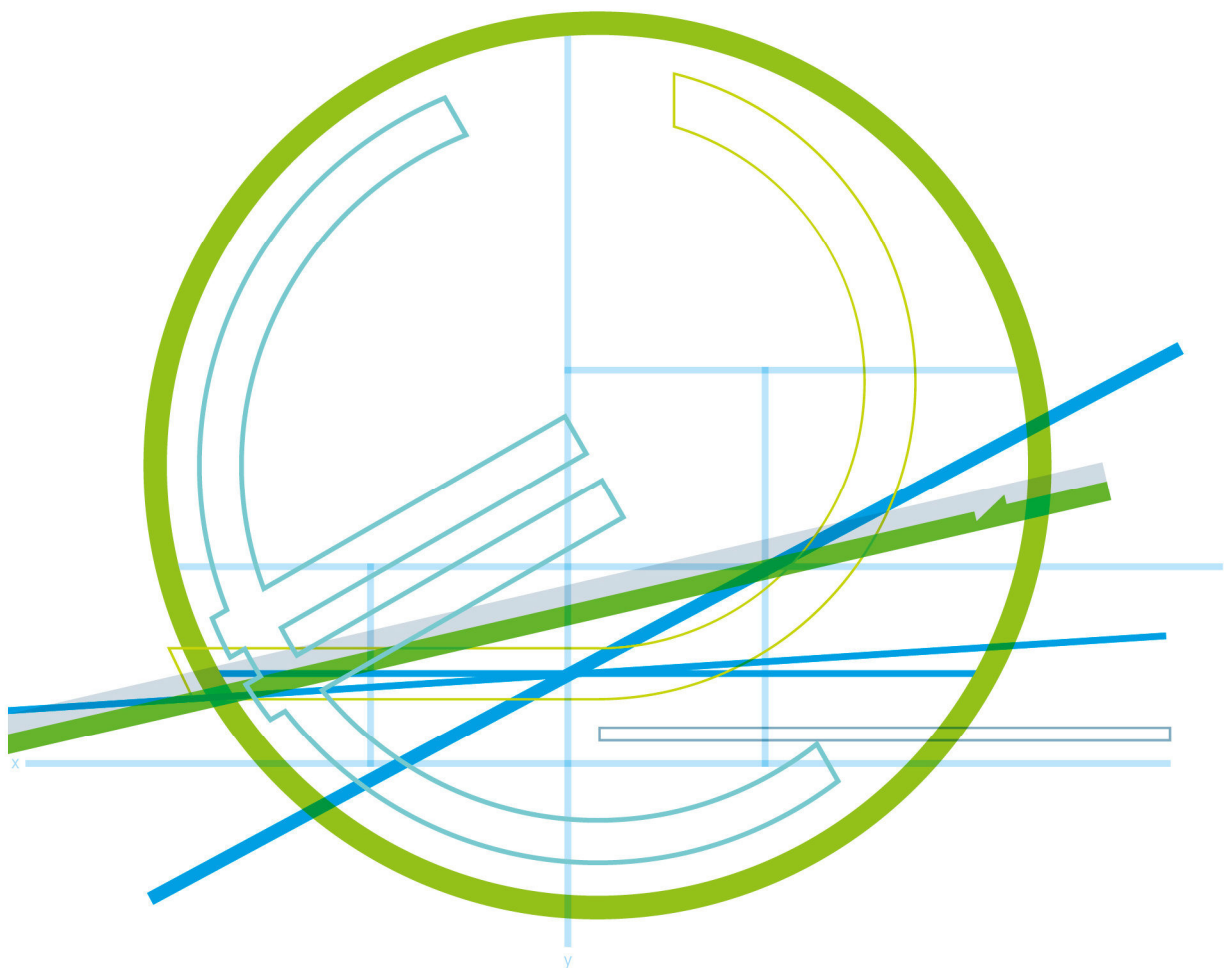


ZERsiedelt

Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich



VORWORT

Die Publikationsreihe **BLUE GLOBE REPORT** macht die Kompetenz und Vielfalt, mit der die österreichische Industrie und Forschung für die Lösung der zentralen Zukunftsaufgaben arbeiten, sichtbar. Strategie des Klima- und Energiefonds ist, mit langfristig ausgerichteten Förderprogrammen gezielt Impulse zu setzen. Impulse, die heimischen Unternehmen und Institutionen im internationalen Wettbewerb eine ausgezeichnete Ausgangsposition verschaffen.

Jährlich stehen dem Klima- und Energiefonds bis zu 150 Mio. Euro für die Förderung von nachhaltigen Energie- und Verkehrsprojekten im Sinne des Klimaschutzes zur Verfügung. Mit diesem Geld unterstützt der Klima- und Energiefonds Ideen, Konzepte und Projekte in den Bereichen Forschung, Mobilität und Marktdurchdringung.

Mit dem **BLUE GLOBE REPORT** informiert der Klima- und Energiefonds über Projektergebnisse und unterstützt so die Anwendungen von Innovation in der Praxis. Neben technologischen Innovationen im Energie- und Verkehrsbereich werden gesellschaftliche Fragestellung und wissenschaftliche Grundlagen für politische Planungsprozesse präsentiert. Der **BLUE GLOBE REPORT** wird der interessierten Öffentlichkeit über die Homepage www.klimafonds.gv.at zugänglich gemacht und lädt zur kritischen Diskussion ein.

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm „Neue Energien 2020“. Mit diesem Programm verfolgt der Klima- und Energiefonds das Ziel, durch Innovationen und technischen Fortschritt den Übergang zu einem nachhaltigen Energiesystem voranzutreiben.

Wer die nachhaltige Zukunft mitgestalten will, ist bei uns richtig: Der Klima- und Energiefonds fördert innovative Lösungen für die Zukunft!

A handwritten signature in black ink, reading 'Theresia Vogel'.

Theresia Vogel
Geschäftsführerin, Klima- und Energiefonds

A handwritten signature in black ink, reading 'Ingmar Höbarth'.

Ingmar Höbarth
Geschäftsführer, Klima- und Energiefonds

Inhalt

Inhalt.....	1
Kurzfassung.....	2
Abstract	3
1 Einleitung	4
1.1 Aufgabenstellung	4
1.2 Schwerpunkte des Projektes	5
1.3 Einordnung in das Programm	6
1.4 Verwendete Methoden	9
1.5 Aufbau der Arbeit	12
2 Inhaltliche Darstellung und Ergebnisse	13
3 Schlussfolgerungen.....	23
4 Ausblick und Empfehlungen	27
5 Literaturverzeichnis	28
6 Anhang	37

Kurzfassung

Motivation war eine „energetische Spurensuche“ im Kontext Zersiedelung: Warum gibt es Zersiedelung – und warum gerade in Österreich? Wie viel in den bestehenden Statistiken nicht ausgewiesene Energie und Kosten stecken in der Zersiedelung? Wie viel wird uns Zersiedelung (energetisch) noch kosten? Wie können wir gegensteuern?

Vor dem Hintergrund dieser Fragen zielte das Projekt darauf ab, neues Know-how bezüglich „Wohn-/Siedlungsstrukturen in Österreich“ in den Themenbereichen „Graue Energie“, „Support Measures“ und (Auswirkungen von) „Peak Oil“ zu generieren und dieses in die österreichische Energie-/Klimaschutzpolitik in Form von neuen Datengrundlagen und Strategie- und Handlungsempfehlungen einzubringen, um so faktenbasierte, nachhaltigere Raumplanungs- und Bauentscheidungen zu unterstützen.

Die drei Projektschwerpunkte wurden in jeweils eigenen Arbeitspaketen behandelt und die Ergebnisse wechselseitig diskutiert und zusammengeführt:

1. **Bilanzierung des Energieeinsatzes (graue Energie)** im Zusammenhang mit
 - a. Errichtung von Wohngebäuden nach Bauperioden (1970, 1990, 2010) und nach Gebäudetypen (Einfamilienhaus; Geschößwohnbau) inklusive Herstellung und Transport sämtlicher Baumaterialien, Antriebsenergie von Baumaschinen/Geräten.
 - b. für die Erschließung der oben genannten Wohngebäude erforderlichen Infrastruktur: Errichtung der Außenanlagen (Garagen, Umfriedungen etc.), Verkehrsflächen und Anschlüsse (Wasser, Abwasser, Strom, Erdgas, Fernwärme, Telekommunikation, Straßenbeleuchtung).
2. Ermittlung der seitens der öffentlichen Hand hierfür jeweils zur Verfügung gestellten **„Support Measures“** (z. B. Wohnbauförderung, zuordenbare Straßenbaubudgets, Förderungen für die Errichtung von Wasser-, Abwasser-, Energieanschlüssen etc.), Bewertung nach einer eigens entwickelten Methodik und Ableitung von Empfehlungen zur „Ökologisierung“.
3. Diskussion zukünftiger **Entwicklungsszenarien insbesondere für „Einfamilienhaus-Siedlungen“ vor dem Hintergrund möglicher Energie(preis)krisen (Peak Oil, Energiepreissprünge)**: Wie wirken sich steigende Rohölpreise auf Endenergiepreise und Energiekosten für die Haushalte aus? Welche Haushalte werden besonders betroffen sein?

Die **Projektergebnisse (wissenschaftlichen Studien/Publicationen, webbasiertes Tool zur Berechnung der grauen Energie und breitgestreute Vortragstätigkeit)** richten sich an eine fachinteressierte, vorwiegend wissenschaftliche Community und an politiknahe MultiplikatorInnen (BeamteInnen, RaumplanerInnen, Gemeindeverantwortliche) und letztlich an die Politik selbst, ganz im Sinne von „Entscheidungsgrundlagen für die Österreichische Klima- und Energiepolitik“.

Abstract

The project motivation was to trace energetic balances in the context of urban sprawl: Why does urban sprawl occur – and why particularly in Austria? How much energy and how many costs are related to this phenomenon but not yet shown in statistics? How high are the (energetic) costs of urban sprawl? Which counter-measures can be introduced?

Against this background, the project aims to generate new know-how in the field of „Housing and Settlement-Structures in Austria“ with the objective of introducing this knowledge into the Austrian energy and climate policy.

The following three priorities, mirrored in work packages, are planned within the project:

1. **Balance of energy-use (grey energy)** in connection with
 - a. Construction of dwelling-houses according to building-periods (1970, 1990, 2010) and according to types of buildings (1-2 family-houses, buildings with more than 11 apartments) including production and transport of all building materials, energy for construction vehicles and plants.
 - b. Infrastructure required to connect a new housing development, including roads and services (water, sewage, electricity, gas, district heating, telecommunication and street lighting), construction of garages and enclosures.
2. **Investigation of public „Support Measures“**, which financially promote these developments and occupants (eg. public sponsoring of housing, infrastructure budgets, drinking water, sewage and energy systems). Creating recommendations for an ecological orientation for these „Support Measures“, assessment based on a methodology developed by the project team and recommendations for ecological measures.
3. Discussion of **future scenarios, particularly for „Single-family-settlements“, in the context of a possible energy-crisis („Peak Oil“, sudden rise of energy prices)**:

Can development of these dwelling-structures become sustainable?
 How could/would/should these developments be evolved or designed? How do rising prices for crude oil effect the prices of consumer energy? Which households will be most affected?

The **results of the project (scientific studies/publications, a web-based tool for calculation of grey energy and broad dissemination activities)** target a mainly scientific community and opinion leaders close to politics (civil servants, urban and regional planners, community leaders). Ultimately, the project aims to influence politics itself and the decision making of Austrian climate and energy policy.

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung

Ausgangspunkte dieser wissenschaftlichen Arbeit sind die klima- und energiepolitisch relevanten Themen „Graue Energie“, „Zersiedlung“ und „Peak Oil“. Besonders im Bereich der **Grauen Energie** fehlten wissenschaftlich fundierte Bilanzierungen, welche die für die Errichtung von Wohnsiedlungen und deren Instandhaltung eingesetzte Energie beschreiben würden. Öffentliche und politische Diskussionen orientieren sich bisher daher hauptsächlich am Energiebedarf von Gebäuden im Betrieb und vernachlässigen damit die Energie für die Produktion der Baustoffe und Bauteile von Wohnhäusern, die Errichtung von Gebäuden und Erschließungsinfrastrukturen sowie Bauprozesse und Transporte. Gleichzeitig kann beobachtet werden, dass die österreichische Siedlungsentwicklung in vielen Regionen durch Einfamilienhaus-Ansammlungen, geringe Siedlungsdichte und hohen Flächenverbrauch – verbunden unter anderem mit Straßenbau – geprägt ist. Diese **Zersiedelung** bewirkt sowohl im Zusammenhang mit dem Bau von Wohnsiedlungen und technischer und sozialer Infrastruktur als auch bezogen auf die Mobilität einen höheren Einsatz an Energie.

In Österreich existiert eine große Anzahl von öffentlichen **Support Measures**, welche die Förderung der Wohnraumschaffung, der individuellen Mobilität und der Errichtung von technischer und sozialer Infrastruktur zum Ziel haben bzw. diese beeinflussen. Zusätzlich wirken Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung von Seiten der öffentlichen Hand auf die Siedlungstätigkeit. Allerdings wurde der Zusammenhang zwischen diesen Rahmenbedingungen und der Tendenz zur Zersiedlung bisher kaum untersucht.

Folgen der Zersiedlung könnten in Ergänzung zu ökologischen Auswirkungen zukünftig erhöhte finanzielle Belastungen privater Haushalte sein. Eine Hypothese des Projekts besagt, dass die hunderttausenden österreichischen Haushalte in den mit Einfamilienhäusern zersiedelten Regionen – z.B. aufgrund höherer individueller Mobilität und oft größerem Wärmebedarf von Wohnungen ohne Sanierung – besonders betroffen von einer **Energie(-preis-)krise** als Konsequenz von „**Peak Oil**“ wären.

Basierend auf diesen Problemstellungen wurden die Ziele des Projektes entwickelt. Besonderer Fokus lag dabei auf der Vertiefung von Wissen und der Unterstützung einer öffentlich-politischen Diskussion im Themenfeld „Wohn- und Siedlungsstrukturen in Österreich“ in den Themenbereichen „Graue Energie“, „Support Measures“ und (Auswirkungen von) „Peak Oil“. Strategisches Ziel war es, dieses Wissen in die österreichische Energie-/Klimaschutzpolitik in Form von neuen Datengrundlagen und Strategie- und Handlungsempfehlungen einzubringen, um so **faktenbasiert nachhaltigere Raumplanungs- und Bauentscheidungen zu unterstützen**.

Die Forschung des **Arbeitspakets 2¹** zielte darauf ab, den Einsatz Grauer Energie bei der Errichtung und Instandhaltung von unterschiedlichen Wohngebäudetypen sowie die für deren Erschließung (z.B. Straßen, Leitungen, Außenanlagen) aufgewandte Graue Energie zu ermitteln. Es wurde auch ein Vergleich von unterschiedlichen Zeitperioden (1970, 1990 und 2010) und eine Gegenüberstellung der berechneten Grauen Energie mit Energieaufwendungen für den laufenden Betrieb von Wohngebäuden durchgeführt. In Erweiterung dazu sollte neues Wissen im Bereich der in ganz Österreich im Wohn- und Siedlungsbau eingesetzten Grauen Energie für den Zeitraum zwischen 1970 und 2010 generiert werden.

Arbeitspaket 3² strebte danach, Wissen über Support Measures, welche von der öffentlichen Hand gestaltet werden und zur Zersiedlung in Österreich beitragen, zu schaffen bzw. zu vertiefen und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dies auch mit Fokus auf Wohnbau und Erschließungsinfrastruktur. Weiters sollte ein Beitrag zur Diskussion über die „Ökologisierung“ von Förderungen geleistet werden, um eine zukünftige Ausrichtung von Support Measures an Kriterien der ökologischen Verträglichkeit zu unterstützen.

Ziel des **Arbeitspakets 4³** war es schließlich, die Entwicklungen des Erdölmarktes und deren finanzielle Auswirkungen auf private Haushalte - insbesondere hinsichtlich steigender Endenergiekosten - zu analysieren und Handlungsoptionen zu kommunizieren. Dabei sollte die möglicherweise als Folge der Überschreitung des globalen Erdölfördermaximums (Peak Oil) und der damit zusammenhängenden Probleme der Energieversorgung auftretende Energie(-preis-)krise hinsichtlich ihrer direkten Wirkungen auf Haushalte untersucht werden. Dies sollte Bewusstsein schaffen und die Entwicklung von Gegenstrategien fördern.

1.2 Schwerpunkte des Projektes

Die inhaltlichen Schwerpunkte des Projektes liegen somit in der Beantwortung folgender Fragen:

- Warum gibt es Zersiedelung - gerade in Österreich?
- Wie viel Energie und Kosten stecken in der Zersiedelung?
- Wie viel wird uns Zersiedelung (energetisch) noch kosten?
- Wie können wir gegensteuern?

Dazu wurde:

¹ Studie zu AP2: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP2-zersiedelt-graue-energie-wohnbau.pdf>

² Studie zu AP3: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP3-zersiedelt-foerderungen-wohnbau-oekologisieren.pdf>

³ Studie zu AP4: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP4-zersiedelt-energie-preis-krise-peak-oil.pdf>

1. **neues Wissen im Themenfeld „Wohn- und Siedlungsstrukturen“ insbesondere im Zusammenhang mit der Zersiedelungs-Problematik geschaffen:**
 - a. Ermittlung des Einsatzes von **grauer Energie** bei der Errichtung unterschiedlicher Wohngebäudetypen inklusive deren Aufschließung (Straßen, Leitungen etc.) und Hochrechnung dieser Daten auf die Wohnbautätigkeit in Österreich seit 1970.
 - b. Verbesserung und Verbreitung des Wissens über die **„Support Measures“** der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden) für Wohnbau und Aufschließung und deren Wirkung auf die Zersiedelung.
 - c. Transfer des Wissens über die Entwicklungen auf dem internationalen Öl- und Gasmarkt und über die mit einer mittel- bis langfristig zu erwartenden Energie(-preis-)krise verbundenen Auswirkungen unter anderem auf die **Endenergiepreise und Mehrkosten für Haushalte** in Österreich.
2. **(das Zustandekommen) einer öffentlich-politischen Diskussion unterstützt - zu Themen, die u.a. aus Sicht der Energie- und Klimapolitik von hoher Relevanz sind:**
 - **Formulierung von Politik- und Handlungsempfehlungen** unter anderem zur Einbringung des Parameters Graue Energie in die Wohn- bzw. Raumplanung und weiterer abgeleiteter Maßnahmen
 - **Beitrag zur Diskussion über die „Ökologisierung“ diverser Förderungen und rechtlicher Rahmenbedingungen** (z.B. Wohnbauförderung nach Standortkriterien) bzw. zur Bewusstmachung der Energierelevanz bestimmter Support Measures.
 - **Schaffung von Bewusstsein bezüglich der längerfristig zu erwartenden Probleme bei der globalen Energieversorgung** (insbesondere „Peak Oil“) als Voraussetzung für Gegenstrategien

1.3 Einordnung in das Programm

Das Projekt spricht das **Themenfeld 3.6 „Entscheidungsgrundlagen für die Österreichische Klima- und Energiepolitik“** an. Dabei wurden vor allem folgende Forschungsthemen adressiert:

Forschungsthema 3.6.5 Grundlagenstudien zum Energieverbrauch

Insbesondere das Arbeitspaket 2 ist prioritär diesem Themenpunkt zuzuordnen: Es wurde eine detaillierte quantitative Analyse über den grauen „Energieverbrauch“, die resultierenden CO₂-Emissionen im Zusammenhang mit der Errichtung von Wohngebäuden und deren Infrastruktur vorgenommen.

Forschungsthema 3.6.1 Umsetzung von Nachhaltigkeitsmaßnahmen: Optionen und Hemmnisse

Die Arbeitspakete 3 und 4 sind schwerpunktmäßig 3.6.1 zuzuordnen, weil

- im AP 3 die Analyse der den Siedlungsbau unterstützenden Maßnahmen seitens der öffentlichen Hand im Mittelpunkt stand und hier auch Optionen zu deren nachhaltigerer Gestaltung entwickelt wurden,
- im AP 4 die Analyse der Folgen einer möglichen längerfristigen Energie(-preis-)krise vor allem auf energieintensiven Siedlungsstrukturen in Österreich Untersuchungsgegenstand war. Auch hier wurden Vorschläge entwickelt, wie die Politik durch Vorbeugemaßnahmen die negativen ökonomischen, sozialen und ökologischen Konsequenzen mildern kann.

Da in Arbeitspaket 2 aus den neuen Fakten auch Politikempfehlungen abgeleitet wurden, hat auch Arbeitspaket 2 einen starken Bezug zu 3.6.1.

Sämtliche Ergebnisse und Empfehlungen können für die **Klima- und Energie-Modellregionen** wertvollen Input liefern.

Beitrag des Vorhabens zur Erreichung der Programmziele

Das Projekt kann als wissenschaftliche Grundlagenstudie natürlich nur dann eine Wirkung im Sinne der Erreichung der Programmziele entfalten, wenn die Projektergebnisse von der Politik (von der Bundes- bis zur Gemeindeebene) bzw. von wesentlichen AkteurInnen („richtige“ Standortentscheidungen von Bauherren) entsprechend aufgenommen werden. Deshalb wurden in diese Richtung große Anstrengungen unternommen bzw. großer Wert auf die Erstellung von zielgruppengerechten Disseminationsmaterialien und Durchführung von Disseminationsaktivitäten gelegt.

Der Beitrag des Vorhabens zu den einzelnen Programmzielen stellt sich wie folgt dar:

Energiestrategische Ziele

- **Sicherstellung der Kriterien der Nachhaltigkeit: ökonomisch, ökologisch und sozial dauerhaft**
Durch die Analyse möglicher Folgen von „Peak Oil“ auf die ökonomische und soziale Situation v.a. von BewohnerInnen (von Männern und Frauen) von besonders energieintensiven Siedlungsformen wurden alle Dimensionen der Nachhaltigkeit gleichgewichtig untersucht.
- **Erhöhung der Ressourcen- und Energieeffizienz**
Das Projekt machte eindrucksvoll deutlich, dass unterschiedliche Gebäude- und Siedlungsformen mit unterschiedlichen Ressourcenverbräuchen (graue Energie) verbunden sind, und zwar auch hinsichtlich Errichtung und Instandhaltung, was bisher kaum diskutiert wurde.
- **Aufbau und Sicherung langfristig klimaschützender Raum- und Wirtschaftsstrukturen**
Die Projektergebnisse liefern einen Beitrag zur Analyse von Siedlungsformen in Österreich durch Einbringung der grauen Energie und der von Seiten der öffentlichen Hand zur Verfügung gestellten „Support Measures“. Die Diskussion

bzw. Nutzung der abgeleiteten Politikempfehlungen können wesentlich zu Aufbau und Sicherung klimaschützender Raum- und Wirtschaftsstrukturen beitragen.

- **Verbesserung des Wissens über langfristige Entwicklungen, ihre Kosten und Wirkungen**

Die Bilanzierung der grauen Energie des Wohngebäudeneubaus samt zugehöriger Infrastruktur seit 1970 in Österreich zeigt die Entwicklung über diesen Zeitraum auf und vermittelt die relative Bedeutung des Sektors durch Relationen zum österreichischen Gesamtenergieeinsatz bzw. den gesamten Treibhausgasemissionen. Auf der Kostenseite wurden die Finanzvolumina der mit dem Wohnbau in Zusammenhang stehenden Support Measures der öffentlichen Hand analysiert und die Mehrkosten für Haushalte in Energie(-preis-)krisen abgeschätzt. Für die Bewertung der Wirkung der Support Measures wurde eine eigene Methodik entwickelt, auf deren Basis sich auch eine Priorisierung der Politikempfehlung ableiten lässt.

- **Reduktion des Energiebedarfs durch verbraucherseitige Maßnahmen**

Der Projektoutput stellt eine gänzlich neue Entscheidungsgrundlage für die österreichische Klima- und Energiepolitik dar, die es erlaubt, die Energiebedarfsreduktion von Haushalten gesamthaft zu planen und effektiv durch Fördermaßnahmen zu unterstützen.

Systembezogene Ziele

- **Reduktion des Verbrauchs fossiler und nuklearer Energieträger**

Durch die Ergebnisse des Projekts werden Gebäude- und Siedlungsformen, die sowohl in der Bauphase als auch in der „Betriebsphase“ weniger Energie brauchen, forciert.

- **Multiplizierbarkeit, Hebelwirkung und Signalwirkung**

Durch entsprechende Verbreitung der Projektergebnisse, die bereits während der Projektlaufzeit begonnen wurde, werden Hebel- und Signalwirkungen in Richtung sämtlicher relevanter Zielgruppen im Themenkontext angestrebt.

Technologiestrategische Ziele

In diesem Projekt stehen keine Technologien oder Dienstleistungen oder Produkte im Mittelpunkt, sondern vor allem räumliche Strukturen (Standorte von Wohngebäude). Insofern kann das Projekt nur sehr eingeschränkt „Technologiestrategische Ziele“ verfolgen.

Es waren zunächst im Projekt statistisch repräsentative, „durchschnittliche“ Gebäude im Blickpunkt. Die Berechnung der grauen Energie dieser Durchschnittsgebäude führt aber dazu, künftig durchschnittliche Referenzpunkte zu haben und damit besonders sparsame von besonders energieintensiven Bauweisen differenzierter unterscheidbar zu machen.

- **Forcierung von Kooperationen und Partnerschaften zwischen Wissenschaft und Wirtschaft und Verstärkung interdisziplinärer Kooperationen und des Systemdenkens**

Das Projekt hat einen Ansatzpunkt im Schaffen von Datengrundlagen zur Erhöhung des Systemdenkens im Bereich „Wohnbau“. Dafür hat sich ein Projektkonsortium aus Wissenschafts- und Wirtschaftspartnern zusammengetan. Zusätzlich wurden im Projekt zahlreiche Stakeholder aus Wirtschaft und Politik im Rahmen von ExpertInnen-Interviews involviert oder durch die Verbreitungsmaßnahmen adressiert.

1.4 Verwendete Methoden

Die drei Projektschwerpunkte wurden in jeweils eigenen Arbeitspaketen behandelt und die Ergebnisse wechselseitig diskutiert und zusammengeführt. Folgende Methoden wurden in den einzelnen Arbeitspaketen angewandt:

ARBEITSPAKET 2: Bilanzierung der grauen Energie in Wohnbau und Infrastruktur

- **Festlegung und Modellierung von repräsentativen Gebäudeformen für die Bauperioden 1970, 1990 und 2010**

Zu den modellierten Gebäuden zählen ein Einfamilienhaus in Siedlungslage (2 Geschoße & Kellergeschoß, Parzelle: 800 m²), ein Einfamilienhaus in Streulage (zus.: 100 m Zufahrtsstraße, Parzelle: 1200 m²), ein Wohnbau mit 3 Geschoßen und geschätzten 132 Wohneinheiten sowie ein Wohnbau mit 7 Geschoßen und angenommenen 54 Wohneinheiten. Für das Jahr 2010 wurde außerdem ein Einfamilienhaus in Passivhaus-Bauweise modelliert.

- **Auswahl von Baustoffen und Bauteilaufbauten**
- **Modellierung von Außenanlagen** (u.a. Balkone, Terrassen, Kinderspielplätze), **Garagen und Straßentypen** (Leitungen, Strom- und Informationskabel etc.)
- **Ermittlung der erforderlichen Primärenergie und der CO₂-Äquivalenzwerte für die Herstellungskette, Erweiterung um Transport und Einbau vor Ort**

Die Modellierungen der Wohnsiedlungen und die Kalkulationen der eingesetzten Primärenergie sowie der CO₂-Äquivalenzwerte wurden mit dem Planungstool ArchiPhysik (Version 9.0.0.007) durchgeführt. Für die Berechnung der während Transport- und Bauprozessen eingesetzten Energie wurde ein prozentueller Aufschlag auf die akkumulierte Primärenergie der Baustoffe festgelegt. Zur zusätzlichen Berücksichtigung von Instandhaltungsarbeiten wurden Erneuerungsintervalle für die Gesamtnutzungsdauer von 100 Jahren geschätzt (jeweils unterschiedlich für Gebäude, Straßen/Anschlüsse, Außenanlagen und Garagen).

- **Berechnung von Energiekennzahlen und CO₂-Äquivalenzwerten für den laufenden Betrieb**

Die jährliche Energie im Betrieb wurde durch Heizwärmebedarfszahlen und Bedarfszahlen für Warmwasser, Elektrizität, Haustechnik etc. dargestellt. Um diese Zahlen vergleichbar zu machen, wurden sie in Primärenergiewerte umgerechnet.

- **Validierung der Ergebnisse durch Vergleich mit anderen Quellen**
Auf Baustoffebene wurde ein Vergleich mit aktuellen Kennwerten aus der Schweizer Datenbank Ecoinvent vorgenommen. Um die berechnete graue Energie auf Wohngebäudeebene zu vergleichen, wurden andere Berechnungsprogramme (GEMIS 4.6 und LEGEP) sowie Studien (Vogdt et al. und Gruhler et al.) herangezogen.
- **Darstellung der Erkenntnisse**
Um die graue Energie der unterschiedlichen Gebäudetypen miteinander und mit der laufenden Betriebsenergie vergleichen zu können, wurden die Energieverbrauchsdaten auf jeweils 100 m² Bruttogeschossfläche normiert.
- **Approximative Hochrechnung der Ergebnisse auf Österreich**
Die Werte für die bei der Errichtung von Wohnsiedlungen eingesetzten grauen Energie wurden zwischen den Bezugswerten der Jahre 1970, 1990 und 2010 linear interpoliert. Die Berechnung erfolgte sodann durch Multiplikation mit den pro Jahr neu errichteten m² Bruttogeschossfläche, welche aus Daten der Statistik Austria entnommen, bzw. bei Fehlen von Werten extrapoliert oder geschätzt wurden.
- **Ableitung von Politikempfehlungen**

ARBEITSPAKET 3: Ermittlung der „Support Measures“ für den Wohnbau

- **Darstellung des Status quo und beobachtbarer Trends im Bereich der Zersiedlung sowie Analyse der Ursachen und ökologischen & ökonomischen Folgen**
- **Diskussion nachfrageseitiger Erklärungsansätze**
Es wurden nachfragebezogene Antriebskräfte vor allem aus den Bereichen Wohnpräferenzen & sozio-kulturelle Treiber, ökonomische Treiber (z.B. höhere Wohnansprüche infolge von steigenden Haushaltseinkommen) und demografische Entwicklungen (u.a. Bevölkerungswachstum) analysiert.
- **Untersuchung der „Support Measures“ aus öffentlicher Hand**
Folgende Support Measures, die das Angebot an Wohnraum schaffen oder es kostenmäßig vergünstigen, wurden mittels Literaturrecherche und ExpertInnen-Interviews einer näheren Betrachtung unterzogen: Baulandwidmung, Schaffung der technischen Infrastruktur (Straßeninfrastruktur, Siedlungswasserwirtschaft), Wohnraumschaffung (Wohnbauförderung, Bausparen), Mobilität (Pendlerpauschale, Pendlerbeihilfe, amtliches Kilometergeld, Stellplatzverpflichtung, öffentliche Mobilitätsangebote) und soziale Infrastruktur (Kindergärten & Schulen, mobile Dienste). Die systematische Analyse zeigte, dass eine Unterscheidung in „must have“ und damit jene Support Measures, welche für

die Zersiedelung zwingend notwendig sind und „nice to have“, Maßnahmen, die eine Zersiedelung vereinfachen oder vergünstigen, vorgenommen werden muss.

- **Qualitative und quantitative Bewertung der Environmentally Counterproductive Support Measures**

Auf einer zehnstufigen Skala wurden die einzelnen Support Measures der öffentlichen Hand hinsichtlich ihrer Bedeutung und Wirkung auf die Zersiedelung in Österreich untersucht. Dabei wurde der Wirkungszusammenhang (A) in zwei Komponenten aufgeteilt. Die erste sollte klären, ob es sich beim betrachteten Bedürfnisfeld um einen wesentlichen Faktor für die Standortentscheidung handelt, während die zweite Komponente beschreibt, in welchem Ausmaß die untersuchten Support Measures auf diese Bedürfnisfelder wirken. Zusätzlich wurde auf Ebene der einzelnen Support Measures das jährliche finanzielle Volumen (B) abgeschätzt und darauf aufbauend durch Multiplikation von (A) und (B) die Relevanz (C) der betrachteten Support Measures für die Zersiedelung bestimmt. Aus der Kombination der Relevanz und der historischen Dimension der Support Measure (D) ergibt sich die Gesamtbewertung auf einer 10-stufigen Skala.

- **Ableitung von Politikempfehlungen**

ARBEITSPAKET 4: Zukunftsszenarien für „Einfamilienhaus-Siedlungen“

- **Faktenverdichtung hinsichtlich der Versorgungsperspektiven mit fossilen Energieträgern**

- **Szenariobildung zur Preisentwicklung von Erdöl**

Das Recherchieren und Diskutieren von Prognosen über mittel- bis langfristige Ölpreisveränderungen führte zur Entwicklung von zwei Szenarien. Das erste Szenario legt den Rohölpreis pro Barrel auf 135 US \$ bzw. 101 € fest, das zweite Szenario geht dagegen von einem Preisanstieg im Jahresmittel auf 200 US \$ bzw. 150 € aus.

- **Ermittlung der zu erwartenden Haushalts-Energiepreise (Bruttopreise) für Endenergieträger im Zusammenhang mit den beschriebenen Szenarien**

Durch die Analyse Stichtag bezogener Preisdaten konnte für die letzten Jahre ein enger Zusammenhang zwischen dem aktuellen Rohölpreis und zeitgleichen Preisen von Mineralölprodukten sowie zeitverschoben auch mit Preisen für Erdgas und Strom nachgewiesen werden. Auf dieser Grundlage wurden Korrelationen ermittelt, welche die Basis für die Abschätzung der Haushaltsenergiepreise anhand der untersuchten Szenarien darstellen.

- **Untersuchung der direkten finanziellen Auswirkungen dieser Öl- und Energiepreisentwicklungen für sechs typische österreichische Beispielhaushalte**

Zur Berechnung der Auswirkungen des direkten Konsums von Energieprodukten wurden sechs Beispielhaushalte definiert, die die gesamte Spannweite typischer Wohnsituationen abbilden sollen: Je zwei im städtischen Bereich („Urbaner Single“, „Stadttrand-Paar“), zwei in „Suburbia“ („Speckgürtel-Familie“, „Suburbia-Paar“) und zwei im ländlichen Bereich („Land-Großfamilie“, „Landwirte-Großfamilie“). Für diese wurden Annahmen zu Energieverbräuchen, gegliedert nach Raumwärme, Mobilität und Strom, getroffen.

- **Diskussion von Einschätzungen zu den Folgen einer Energiekrise und zukünftigen Entwicklungsszenarien für „Einfamilienhaus-Siedlungen“ mit ExpertInnen**

In den Interviews wurden ExpertInnen zu den Themen Peak Oil, Auswirkungen eines Energiepreisanstiegs, Handlungsmöglichkeiten privater Haushalte und Entwicklung der Mobilität befragt.

- **Ableitung von Handlungsempfehlungen für Haushalte**

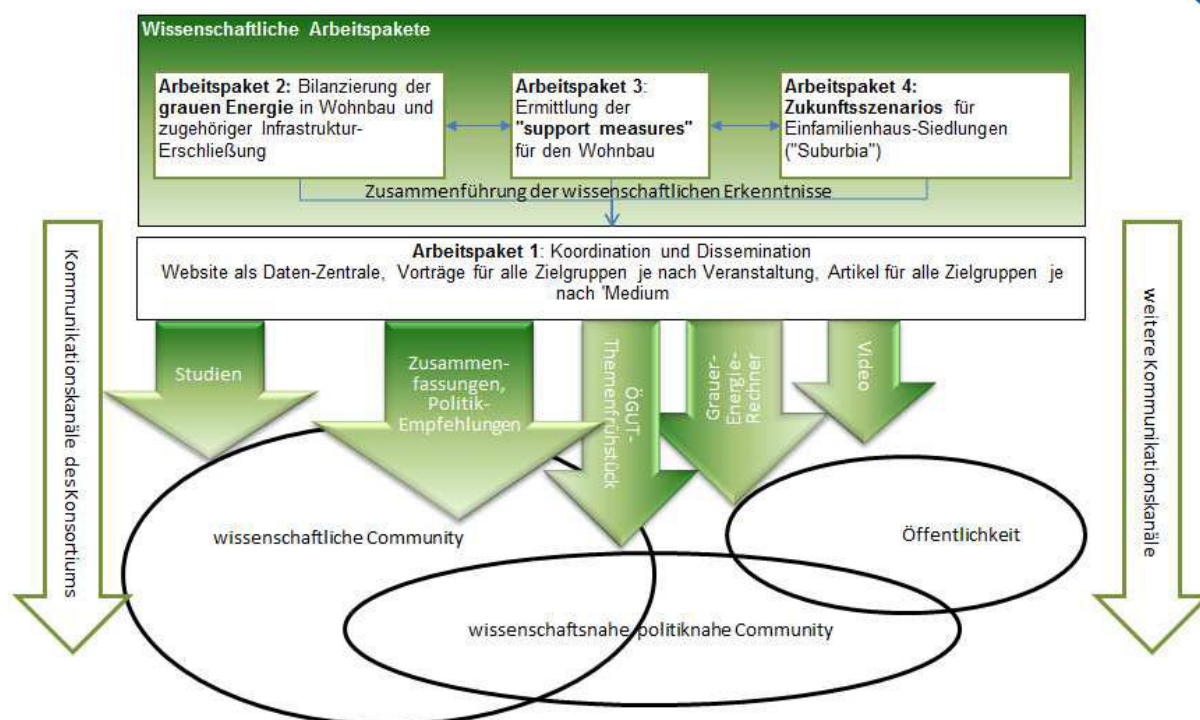
1.5 Aufbau der Arbeit

Das Projekt bestand im Wesentlichen (d.h. abgesehen von Arbeitspaket 1: Koordination und Dissemination) aus den drei wissenschaftlichen Arbeitspaketen:

- Arbeitspaket 2: Bilanzierung der grauen Energie in Wohnbau und zugehöriger Infrastruktur-Erschließung
- Arbeitspaket 3: Ermittlung der "Support Measures" für den Wohnbau
- Arbeitspaket 4: Zukunftsszenarios für Einfamilienhaus-Siedlungen ("Suburbia")

Die Erkenntnisse wurden in den laufenden Team-Meetings untereinander ausgetauscht und abschließend zusammengeführt. Als Projektergebnisse sind arbeitspaket-individuelle Studien ebenso verfügbar wie übergreifende Ergebnisdarstellungen, alle Unterlagen stehen zum Download auf der Projektwebsite www.zersiedelt.at zur Verfügung (siehe auch Anhang).

Um das gesamte Spektrum der in Wohn- und Raumplanung involvierten Stakeholder anzusprechen, haben die erarbeiteten Publikationen/Disseminationsmaterialien jeweils leicht unterschiedliche Zielgruppen.



Die Arbeitsschritte der einzelnen Arbeitspakete sind im Detail unter Kapitel 1.4 „Verwendete Methoden“ und die Projektergebnisse im folgenden Abschnitt 2 „Inhaltliche Darstellung und Ergebnisse“ beschrieben.

2 Inhaltliche Darstellung und Ergebnisse

Einen guten Einstieg in die zentralsten Ergebnisse bieten ein Video⁴ und ein Präsentationssatz⁵, detaillierte Ergebnisse finden sich in den Einzelstudien zu den drei Arbeitspaketen.

Die wichtigsten Ergebnisse aller Arbeitspakete sind hier wie folgt zusammengefasst:

Arbeitspaket 2: Bilanzierung der grauen Energie in Wohnbau und zugehöriger Infrastruktur-Erschließung

Die Modellierung zeigte, dass vor allem Streusiedlungen einen hohen Einsatz an grauer Energie erfordern und diese im Besonderen für die Errichtung von Straßen und Infrastrukturleitungen aufgewandt wird. Bei Einfamilienhäusern in Streusiedlungslage übersteigt der Energiebedarf für die Errichtung der Infrastruktur den Energiebedarf für die Errichtung des Gebäudes deutlich. Bei den beiden Mehrfamilienhaustypen (drei und sieben Geschöße) sind die Werte für den Bereich Straße & Leitungen in etwa gleich hoch. Kleine Unterschiede zeigen sich jedoch beim Energieeinsatz für die Errichtung des Wohngebäudes. (siehe Abbildung 1)

⁴ http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=iNFzQARAN6w

⁵ <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-laufender-betriebsenergiebedarf-wohngebäude/zersiedelt-forschungsergebnisse-zersiedelung-oesterreich-videopraesentation-20110601.pdf>

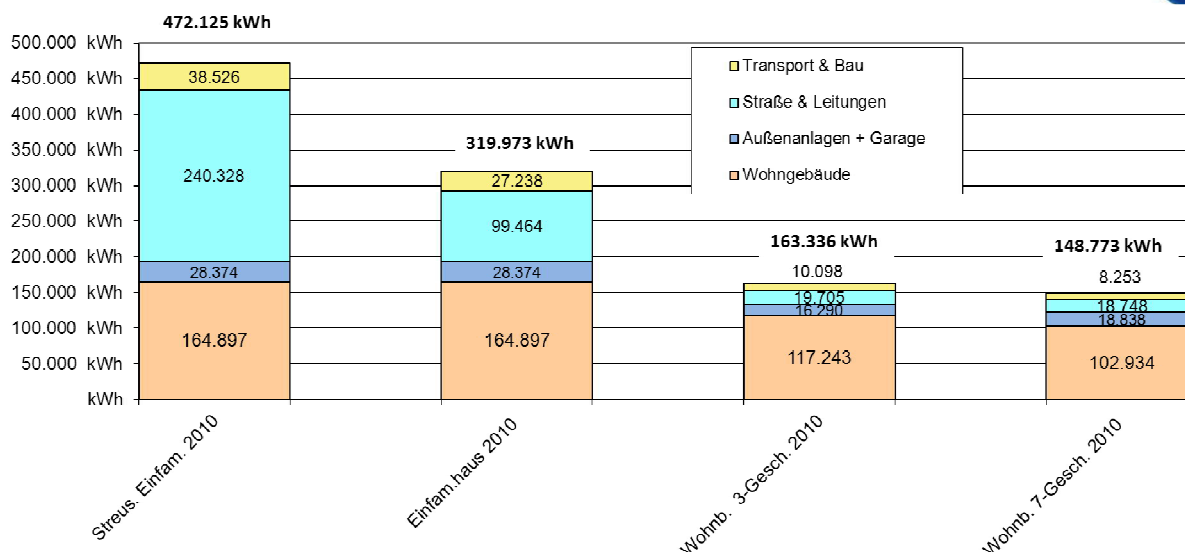


Abbildung 1: Graue Energie für die Errichtung der Wohngebäude⁶ und dazugehöriger Infrastruktur (ohne Instandhaltung), normiert auf 100 m² BGF

Inkludiert man den Energieaufwand für Instandhaltungsarbeiten⁷ und rechnet die graue Energie auf 100 Jahre, werden die Unterschiede zwischen den Wohnsiedlungsformen noch deutlicher: das Einfamilienhaus in Streulage kommt auf 1178.471 kWh/100 Jahre, Einfamilienhaus 702.331 kWh / 100 Jahre. Der dreigeschoßige Wohnbau schlägt mit 276.295 kWh zu Buche, der siebengeschoßige mit 264.089 kWh.

Mehrfamilienhäuser (drei und sieben Geschoße) benötigen demnach weniger als 25 % der für Einfamilienhäuser in Streulage aufgewandten grauen Energie. Außerdem umfasst die graue Energie bei mehrgeschoßigen Wohngebäuden annähernd das 30-fache, bei Einfamilienhäusern in Siedlungslage das 50-fache und in Streulage etwa das 100-fache der jährlichen Betriebsenergie.

Im Jahr 1970 war der Energieverbrauch im Betrieb so hoch, dass die graue Energie zur Herstellung mit 7 bis 19 % des Gesamtenergiebedarfs vergleichsweise unbedeutend war. Dagegen betrug der Anteil an grauer Energie im Jahr 2010 zwischen rund 24 und 48 % des Gesamtenergiebedarfs bzw. 50 % bei Gebäuden in Passivhausbauweise und ist damit nicht vernachlässigbar. Auch absolut gesehen ist die graue Energie für alle Gebäudetypen 2010 deutlich höher als 1970. Für Einfamilienhäuser in Streulage ist der Bedarf an grauer Energie etwa gleich hoch wie für den Betrieb. Zusätzlich dazu ist bei Einfamilien-Passivhäusern der Gesamtenergiebedarf, bedingt durch den Mehraufwand in der Erschließung (es gibt keinen „Passiv-Straßenbau“), höher als für Mehrfamilienwohnhäuser nach derzeit gefordertem Mindeststandard (siehe Abbildung 2)

⁶ Einfamilienhaus in Siedlungslage (2 Geschoße & Kellergeschoß, Parzelle: 800 m²), Einfamilienhaus in Streulage (zusätzlich: 100 m Zufahrtsstraße, Parzelle: 1200 m²), Wohnbau 3 Geschoße und etwa 132 Wohneinheiten, Wohnbau 7 Geschoßen und etwa 54 Wohneinheiten.

⁷ Nach eigenen Analysen und ExpertInnen-Interviews sind folgende Instandhaltungsaufschläge über 100 Jahre nötig: Gebäude 50 %, Straßen/Anschlüsse 200 %, Außenanlagen 300 %, Garagen 20 %

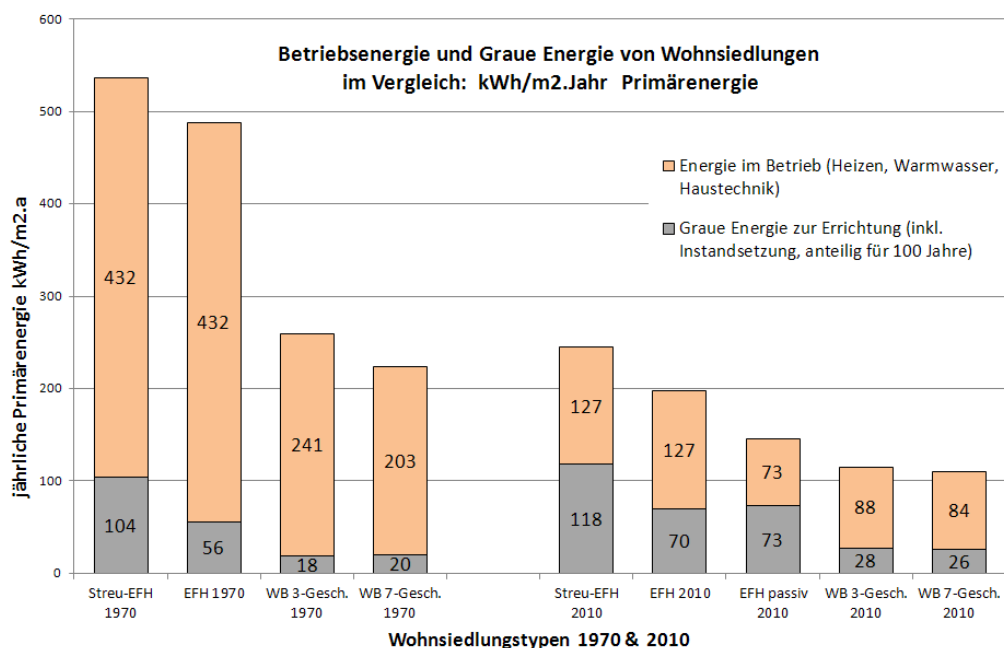


Abbildung 2: Wohnsiedlungstypen 1970 & 2010, graue Energie und Betriebsenergie

Bei einem direkten Vergleich des Energieeinsatzes zwischen Einfamilienhäusern in Siedlungslage und Mehrfamilienhäusern (Mittelwert aus drei- und siebengeschoßigem Wohnbau), zeigt sich die Verringerung der für den Wohnbau aufgewandten Gesamtenergie und eine Verschiebung der relativen und absoluten Bedeutung in Richtung graue Energie. Denn zum einen wurde die für den Betrieb eingesetzte Energie seit 1970 für beide Wohnformen deutlich reduziert und zum anderen erhöhten sich die Werte der grauen Energie im Zeitablauf, bedingt durch die Verwendung komplexerer Materialien und die Verbesserung der Wärmedämmung.

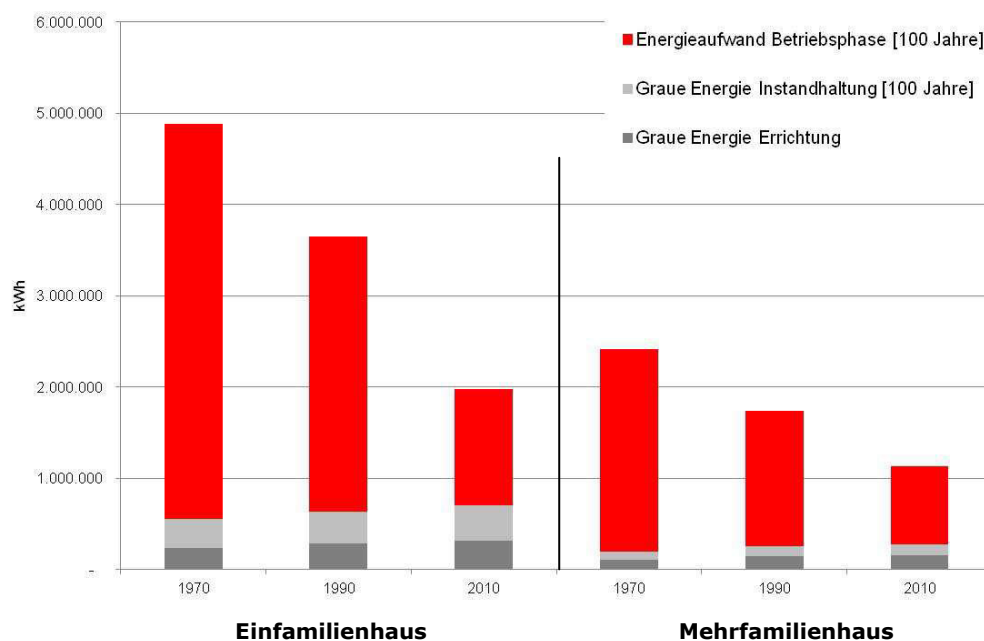


Abbildung 3: Vergleich Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus – graue Energie für Errichtung und Instandhaltung, Energieaufwand im Betrieb, je 100 m² BGF, 100 Jahre Nutzung

Hochrechnung: Um Werte der grauen Energie für Österreich gesamt zu erhalten, wurden die für die Errichtung der modellierten Wohnsiedlungen errechneten Energiegrößen mit den pro Jahr im Bereich Ein- und Mehrfamilienhäusern fertiggestellten m² Bruttogeschoßfläche multipliziert. Werden diese Werte von 1970 bis 2010 addiert ergeben sich 440 TWh grauer Energie (bzw. 85 Mio. t CO₂-Äquivalent) für den Wohnbau in Österreich (siehe Abbildung 4) – Werte, die etwa dem aktuellen Energiebedarf bzw. den gesamten österreichischen Treibhausgasemissionen eines Jahres entsprechen.

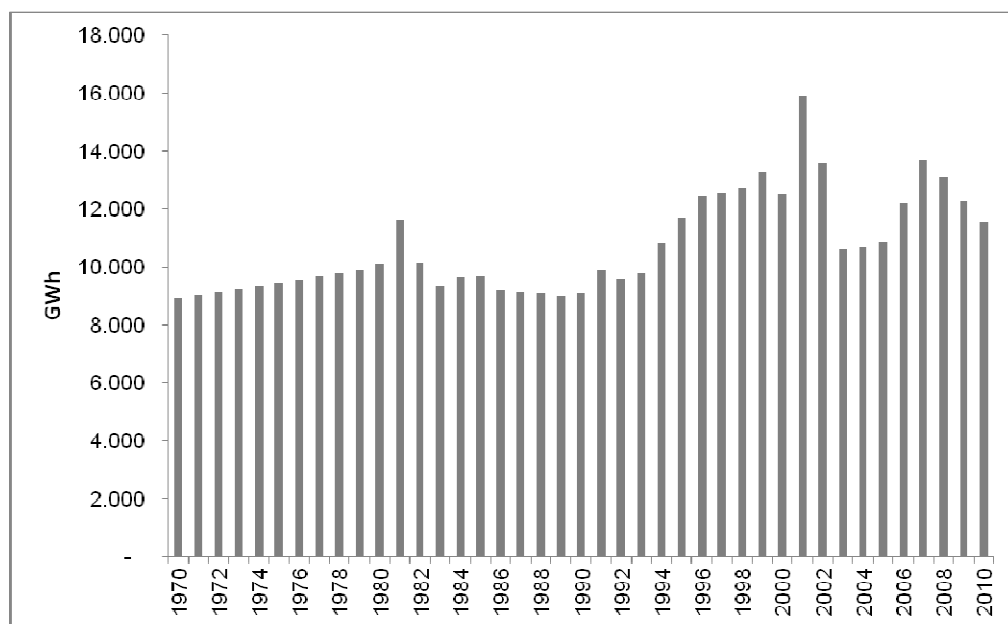


Abbildung 4: Einsatz grauer Energie für neu errichtete Wohngebäude in den Jahren 1970 – 2010

Mit dem Ziel der größenordnungsmäßigen Vergleichbarkeit wurde der Aufwand an grauer Energie dann noch anderen wichtigen Energie-Kenngrößen gegenübergestellt. Die graue Energie repräsentiert über den betrachteten Zeitraum von 40 Jahren jeweils rund 4,8 % des energetischen Endverbrauchs in Österreich. Bezogen auf den besser vergleichbaren Bruttoinlandsverbrauch⁸ Österreichs liegt der Anteil immerhin bei 3,5 %.

Zu beachten ist, dass in der Hochrechnung nur die Ersterrichtung einbezogen ist. Inklusive der laufenden Instandsetzung würden sich die Zahlen noch (mindestens) verdoppeln.

Über den im Rahmen des Projekts ZERSiedelt entwickelten Graue-Energie-Rechner (siehe Abbildung 5) lassen sich individuelle Vergleiche zwischen Bauperioden und Gebäudetypen, Betriebsenergie und grauer Energie für unterschiedliche Siedlungslagen durchführen (<http://www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau/index.php>).

⁸ Im Bruttoinlandsverbrauch inkludiert sind die Eigenerzeugung von Rohenergie, die Salden des Außenhandels sowie die Lagerveränderungen. Er bezeichnet somit den gesamten Energiebedarf vor der Umwandlung in Kraftwerken, Heizwerken, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Raffinerien etc. und kommt damit dem Primärenergieverbrauch nahe.

Grauer-Energie-Rechner Wohnbau

Grey energy calculator of residential buildings

ZERSiedelt

Wie viel graue Energie steckt in Wohnbau und Infrastruktur?

Kompakte Siedlung

Länge der Zufahrtstraße / Kanal etc. 0 [m]

10 Einfamilienhaus
keine Garage
2010
160 m²
Gas
87 EKZ

1 Wohnbau 7 Ges
keine Garage
2010
20 WE
Fernwärme konv
57 EKZ

Abbildung 5: Graue-Energie-Rechner Wohnbau

Arbeitspaket 3: Ermittlung der „Support Measures“ für den Wohnbau – Zusammenhänge mit der Zersiedelung in Österreich, Empfehlungen zur „Ökologisierung“

Im Mittelpunkt dieses Arbeitspakets stand die Verbesserung und Verbreitung des Wissens über „Support Measures“ (= fiskalische und ordnungspolitische Unterstützungsmaßnahmen) der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden), die eine Zersiedelung im Bereich des Wohnbaus antreiben.

Zu Beginn wurden nachfrage- und angebotsseitige Treiber der Zersiedelung (siehe Abbildung 6) mittels Literaturrecherche bestimmt und in weiterer Folge einer näheren Analyse unterzogen.

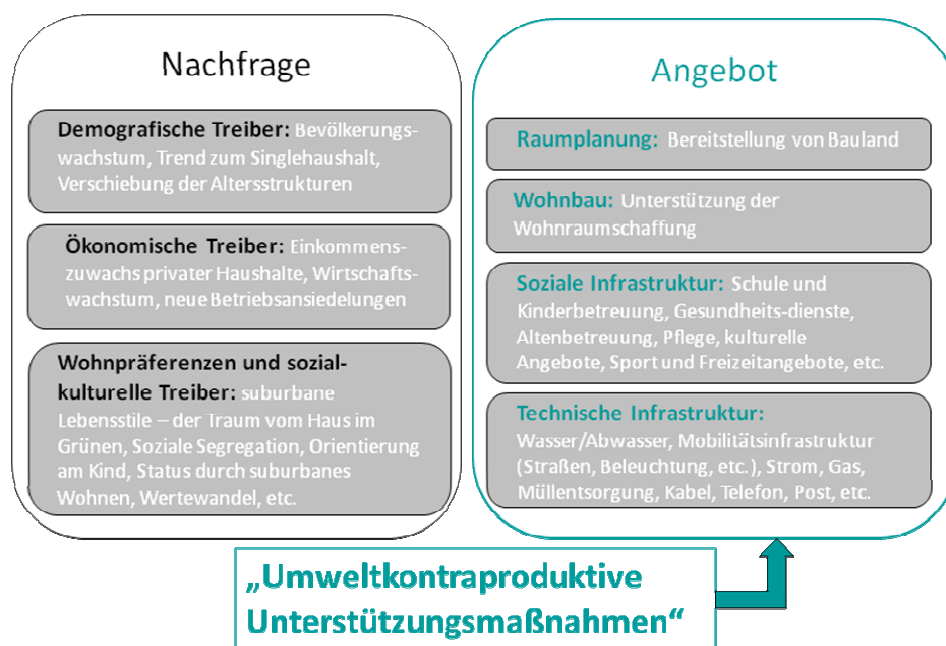


Abbildung 6: Nachfrage- und angebotsseitige Treiber der Zersiedlung

Die Nachfrageseite

Regressionsmodelle für Deutschland zeigen, dass das beobachtbare Ausmaß an Zersiedelung nicht allein durch nachfrageseitige Parameter, wie etwa Präferenz für das Haus im Grünen, steigende Haushaltseinkommen oder Bevölkerungswachstum erklärt werden kann. Im Bereich der Wohnpräferenz konnte keine allgemeine Bevorzugung des Eigenheims im Grünen festgestellt werden, die Präferenz ergibt sich meist erst im Zusammenhang mit finanziellen Restriktionen und mit fehlenden urbanen Alternativen (saubere Luft, Sicherheit, Natur etc.). Der Effekt von steigendem Wohlstand auf die Zersiedlung ist ambivalent und kann sich daher sowohl negativ, als Ermöglichung des Wohnens im urbanen Kerngebiet, als auch positiv, durch die Wunscherfüllung des Hauses im Grünen, ausdrücken. Entscheidender sind dabei die relativen Preise von urbanem und suburban/ländlichem Wohnen. Die demografische Entwicklung wirkt durch Verschiebungen in der Bevölkerungsstruktur und den Trend zu geringeren Haushaltsgrößen auf die Zersiedlung, die Bevölkerungsanzahl hat dagegen keinen wesentlichen Einfluss.

Die Angebotsseite

Support Measures der öffentlichen Hand, die das Angebot an Siedlungsmöglichkeiten im Grünen und damit deren Verfügbarkeit und Kosten beeinflussen, spielen eine gewichtige Rolle für die Zersiedelung. Eine systematische Untersuchung hat gezeigt, dass es zwei Kategorien an Support Measures gibt: einerseits jene die für die Zersiedelung zwingend notwendig sind („must have“) und jene die eine Zersiedelung vereinfachen oder vergünstigen („nice to have“).

„Must have“: Der wichtigste Aspekt ist die Bereitstellung von Bauland. Ohne laufende Ausweisung von neuem Bauland außerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen wäre eine

Zersiedelung nicht möglich. Ähnlich wichtig ist die öffentliche Bereitstellung technischer Infrastruktur, insbesondere Straßen, Wasser, Kanalisation, Strom, Gas etc. Beide Aspekte, Bauland und technische Infrastruktur, sind zwingende Voraussetzungen für Zersiedelung und werden fast ausschließlich von der öffentlichen Hand bereitgestellt. Die Entscheidungen über diese „must have“ „Support Measures“ werden hauptsächlich auf Gemeindeebene getroffen, obwohl die Finanzierung vorwiegend auf den Bund abgewälzt wird. So ist die Flächenwidmungsplanung in der Kompetenz der 2.359 BürgermeisterInnen mit ihren GemeinderätInnen und mit allen Problemen, die der direkte Kontakt und die Abhängigkeit der Gemeindepolitik vom Wähler aufwerfen. Eine regionale Koordination durch die Länder oder eine bundesweite Raumordnung fehlt weitgehend. So befinden sich die Gemeinden in einer Konkurrenzsituation zueinander: sie profitieren von Neuansiedelungen, je nachdem ob Haushalt oder Betrieb über den Finanzausgleich oder höhere Kommunalabgaben. Die Infrastruktur wird besser ausgelastet, der letzte Meter für den neuen Anschluss ist kostengünstig, bringt aber keine zusätzlichen Gebührenzahler. Daraus entsteht eine Situation, in der Gemeinden mit dem Angebot an (günstigem) Bauland und technischer Infrastruktur um jenes Bevölkerungssegment konkurrieren, das für die Erfüllung ihrer Wohnwünsche sowohl Stadt als auch Umlandgemeinden in Betracht zieht.

„Nice to have“: Zusätzlich zu diesen „Must haves“ gibt es eine Reihe weiterer Maßnahmen, die sich auf die relativen Preise, also die Leistbarkeit und die Attraktivität der Zersiedelung auswirken. Darunter fallen die „Support Measures“ Wohnbauförderung, Mobilitätsförderung (Zersiedelung bedeutet meist Zwangsmobilität, diese wird durch Pendlerpauschale, Kilometergeld etc. vergünstigt), (nicht kostendeckende) Bereitstellung von sozialer Infrastruktur (Kindergärten, Schulen, Freizeitangebote, Kultur, Sport, Gesundheitsdienste, usw.). All diese „nice to haves“ „Support Measures“, verschieben die relativen Preise, wodurch es im ländlichen/suburbanen Raum möglich ist, sich „mehr“ Wohnwünsche zu erfüllen als in der Stadt.

Für die „Support Measures“ wurde ein Bewertungssystem entwickelt, in welchem diese anhand der Kriterien „Relevanz“ (Wirkungszusammenhang, Finanzielles Volumen) und „historische Bedeutung“ analysiert und bewertet wurden. Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Bewertung, die zentralen „Support Measures“ sind farblich unterlegt (siehe Tabelle 1).

	Bewertung					Volumen	
Support Measure	Wirkungs- zushg.	Volumen	Relevanz	Histor. Bedeutung	Gesamt- bewertung	gesamt	budget- relevant
	0 bis 10 Punkte					in Mrd. Euro p.a.	
Baulandwidmung	10	10	10	10	10	2	*)
Ausbau der öffentl. Straßeninfrastruktur	8	10	8	10	8	3	3
Ausbau der Siedlungswasserwirtschaft	8	2	1,6	8	1,28	0,4	0,4
Wohnbauförderung	4	4	1,6	10	1,6	0,75	0,75
Förderung Bausparen	2,4	0,5	0,12	5	0,06	0,08	0,08
Pendlerförderung	4,8	1	0,48	7	0,34	0,2	0,2
Amtliches Kilometergeld	2,4	0,3	0,07	5	0,04	0,06	0,06
Stellplatzverpflichtung	1,6	0,4	0,06	5	0,03	0,08	0,08
Öffentliche Mobilitätsangebote	0	10	0	5	0	2	2
Ausbau Kindergärten und Schulen	4	2,5	1	10	1	0,5	0,5
Ausbau mobiler Dienste	3,5	0,75	0,26	7	0,18	0,15	0,15

*) Die Förderung kommt hier durch die privatisierten Widmungsgewinne zustande

Tabelle 1: Bewertungsergebnisse öffentliche „Support Measures“, eigene Analyse

Die folgende Abbildung zeigt die qualitative Bewertung, also die Stärke der Wirkung von „Support Measures“ auf die Zersiedelung, und die Abschätzung der Finanzmittel, die jährlich aus öffentlichen Haushalten in die fortschreitende Zersiedelung bzw. in die Aufrechterhaltung bereits zersiedelter Strukturen fließen. Eine Ausnahme bildet hier die Baulandwidmung: hier besteht die Subvention darin, dass die öffentliche Hand in der Regel nicht an den Widmungsgewinnen beteiligt ist und die Wertsteigerung ausschließlich den GrundeigentümerInnen zugutekommt.

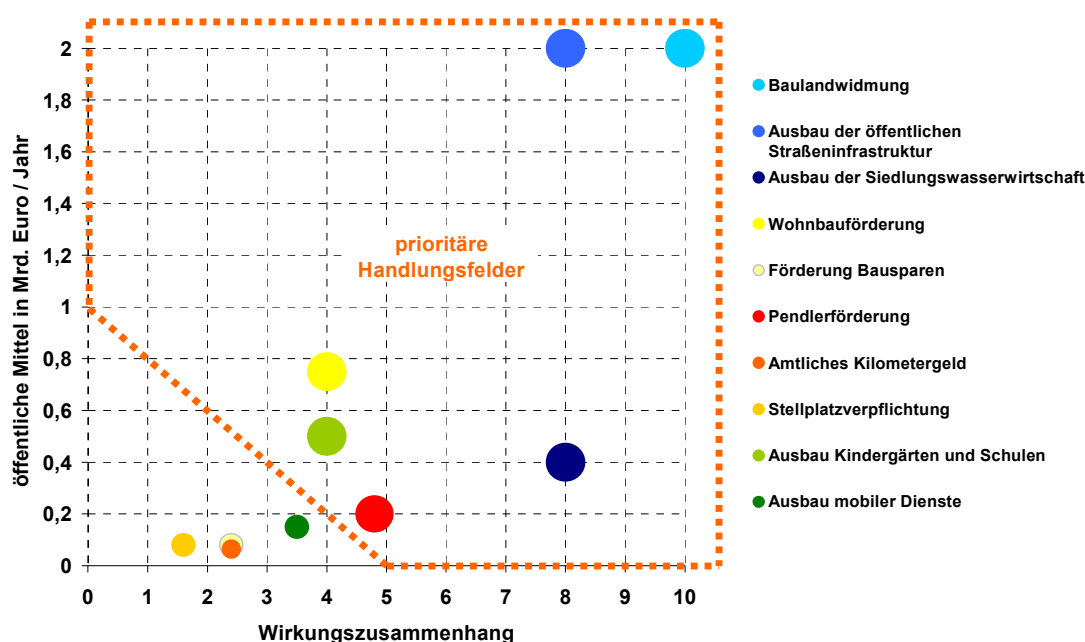


Abbildung 7: Stärke der Wirkung von „Support Measures“ auf die Zersiedelung

Arbeitspaket 4: Zukunftsszenarien für Einfamilienhaus-Siedlungen

Das Arbeitspaket 4 fokussierte auf eine faktenbasierte Untersuchung der Auswirkungen einer Energie(-preis-)krise auf verschiedene Siedlungsstrukturen bzw. Teile der Bevölkerung und auf die Diskussion von geeigneten Gegenmaßnahmen.

Die Analyse der Versorgungsperspektiven mit fossilen Energieträgern zeigte berechnete Gründe zur Annahme, dass es auf dem Ölmarkt in diesem Jahrzehnt zu einem weiteren Auseinanderklaffen von stark steigender Nachfrage und eventuell stagnierendem (oder mittelfristig leicht sinkendem) Angebot kommen könnte.

Darauf aufbauend wurden zwei Ölpreis-Szenarien (135 US \$ und 200 US \$ pro Barrel) entwickelt, welche als Grundlage für die Abschätzung der zu erwartenden Haushaltsenergiepreise herangezogen wurden. Die folgende Tabelle stellt die Preise für Treibstoffe, Heizöl, Erdgas und Strom auf Ebene der Szenarien im Vergleich mit einem Ölpreis von 70 US \$ dar, dies entspricht dem Niveau im zweiten Halbjahr von 2009.

	Preis bei einem Rohölpreis von 70 US \$ (52 €) /bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 135 US \$ (101 €) /bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 200 US \$ (150 €) /bbl
Treibstoffe *	1,06 € / Liter	1,6 € / Liter	2,0 € / Liter
Heizöl extraleicht	0,72 € / Liter	1,15 € / Liter	1,6 € / Liter
Erdgas **	6,5 Cent / kWh	8,5 Cent / kWh	10,5 Cent / kWh
Strom **	18,0 Cent / kWh	21,3 Cent / kWh	25,0 Cent / kWh

* Mittelwert aus Benzin- und Dieselpreis

** Österreich-Durchschnitt

Tabelle 2: Vergleich der Preise von Mineralölprodukten zwischen Szenarien

Die Untersuchung der direkten Auswirkungen dieser Entwicklungen der Energiepreise, welche über den Konsum von Energieprodukten auf österreichische Haushalte wirken, wurde durch das Heranziehen von sechs Beispielhaushalten vorgenommen, die das Spektrum der Betroffenheit möglichst weit aufspannen und gleichzeitig für Österreich „typische“ Gegebenheiten/Haushaltssituationen repräsentieren sollen.

Die zunächst durchgeführte Zuordnung der österreichischen Haushalte zu neun statistischen Kategorien (Einteilung nach Einkommenssituation und Wohnort) generierte aufgrund geringer Datenverfügbarkeit keine besonders aussagekräftigen Ergebnisse.

Allerdings zeigte sich, dass zwar die absolute Höhe der energierelevanten Haushaltsausgaben, nicht aber der relative Anteil schwankt. Die Haushalte gaben unabhängig von Einkommen und Wohnort im Jahr 2004/05 10 bis 12 % der Konsumausgaben für Energieprodukte aus. Unterschiede hinsichtlich des Wohnorts wurden bei der Aufgliederung der energierelevanten Haushaltsausgaben sichtbar. Im städtischen Raum wurden etwa 4 % für Wohn-Energie (Heizung, Warmwasser, Strom) ausgegeben, wohingegen dies in anderen Gebieten rund 5 bis 6 % waren.

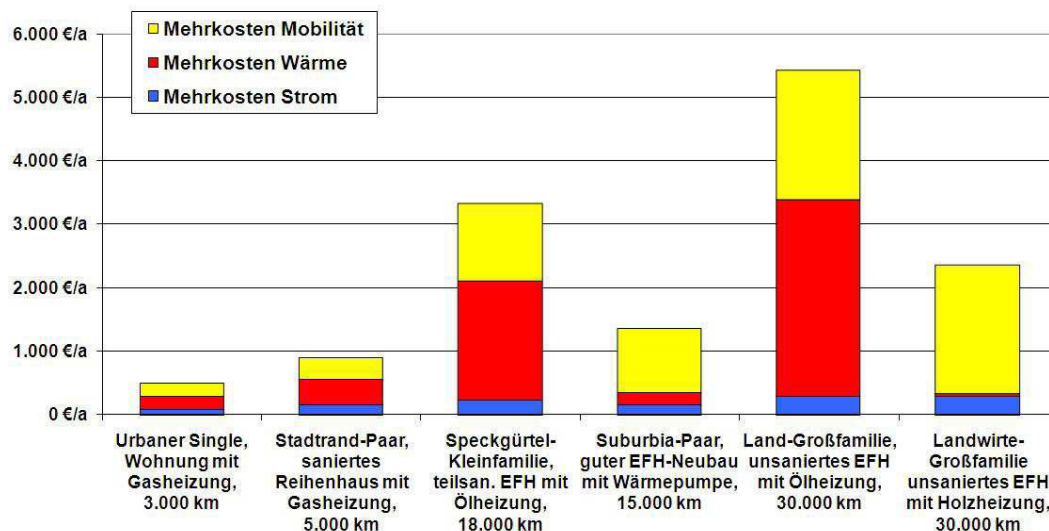


Abbildung 8: Mehrkosten für Haushalte – 200 US \$ Szenario gegenüber 70 US \$ Rohölpreis/Barrel

Im 200 US \$ Szenario weisen die errechneten Mehrkosten in Folge der aufgrund einer Energiekrise steigenden Rohölpreise auf starke Unterschiede zwischen den Haushaltsformen und Wohnlagen hin. Werden keine Verhaltensanpassungen vorgenommen, hätte der Single-Haushalt in einer kleinen städtischen Mietwohnung mit Gasheizung und rund 3.000 Autokilometern pro Jahr mit Mehrkosten in Höhe von 500 Euro gegenüber 2009 zu rechnen. Diese zusätzlichen Kosten für den direkten Konsum von Energieprodukten steigen für die Land-Großfamilie allerdings auf über 5.000 Euro. Dieser Haushaltstyp lebt in einer großen Familie in einem unsanierten und mit 3.000 Litern Heizöl beheizten Einfamilienhaus im ländlichen Raum. Im 135 US \$ Szenario reduzieren sich diese Mehrkosten auf etwa die Hälfte.

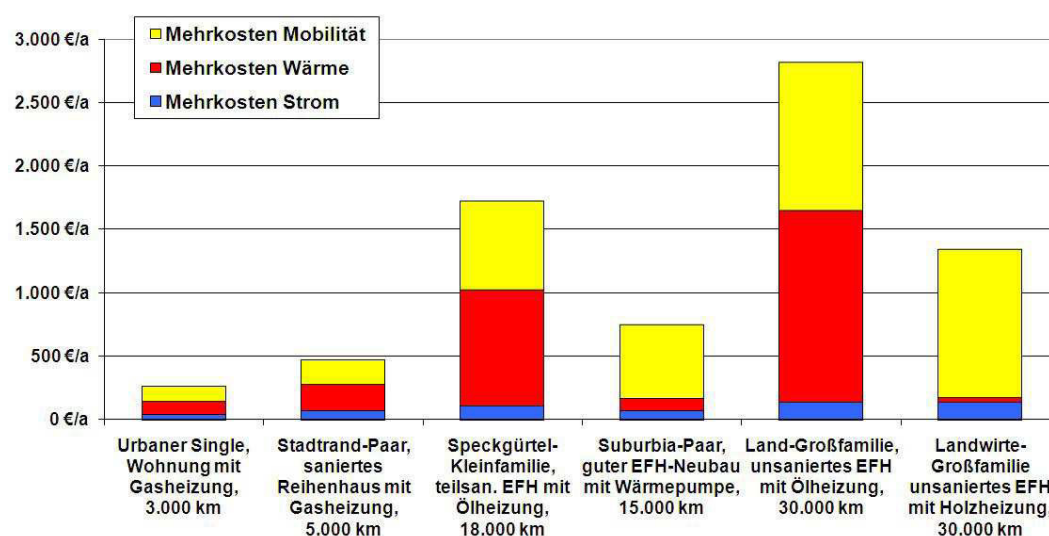


Abbildung 9: Mehrkosten für Haushalte – 135 US \$ Szenario gegenüber 70 US \$ Rohölpreis/Barrel

In beiden Szenarien sind besonders Haushalte mit hohem Heizölverbrauch, meist bedingt durch den schlechten thermischen Zustand des Wohngebäudes, und mit hohen jährlichen PKW-Kilometerleistungen, im Bereich von 30.000 km und mehr, von den Mehrkosten betroffen.

Diese Berechnungen zeigen, dass vor allem drei Faktoren auf die Erhöhung der Konsumausgaben eines Haushalts in Folge einer Energiepreiskrise wirken:

1. **Art des Brennstoffs:** Wer mit Heizöl oder dem Mineralölprodukt Flüssiggas heizt – und das waren im Winter 2007/08 in Österreich rund 822.000 Haushalte (Statistik Austria, 2011) – muss mit den größten Kostensteigerungen rechnen.
2. **Jährliche PKW-Kilometerleistung:** Hinsichtlich der Kostenrelevanz für den Haushalt liegt der jährliche Treibstoffverbrauch mit der Art des Heiz-Brennstoffs praktisch gleichauf.
3. **Wärmeverbrauch:** Auch der thermische Zustand des Gebäudes und die Haushaltsgröße (beheizte Wohnnutzfläche) sind von entscheidender Bedeutung.

Weitere Detailergebnisse aus den einzelnen Arbeitspaketen sind den einzelnen Studien zu entnehmen⁹.

3 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen sehr deutlich auf, dass für eine lösungsorientierte Betrachtung des Themas Energie und Energieverbrauchsreduktion bzw. nachhaltige Bau- und Raumplanung heute eine erweiterte Bilanzgrenze erforderlich ist, wenn man zukünftige Handlungsspielräume sinnvoll ausloten möchte.

Die erarbeiteten Politik- und Handlungsempfehlungen spiegeln diese Sicht wider und brechen die Empfehlungen dennoch auf im einzelnen setzbare Aktivitäten herunter:

Politikempfehlungen Arbeitspaket 2:

Rechtliche Rahmenbedingungen (v.a. Bund, Länder)

- Überdenken der Kompetenzverteilung im Bereich der Baulandwidmung, bei Projekten, welche über regionale und örtliche Interessenslagen hinausgehen, Anwendung von ökologischen, energetischen und ökonomischen Kriterien
- Keine Parzellierung für Einfamilienhäuser in neu geplanten zusammenhängenden Wohngebieten, Bevorzugung der Flächenwidmung für den Geschoßwohnbau
- Novellierung des Wohnungseigentumsgesetzes mit dem Ziel der Förderung von energetischen Sanierungen. Ermöglichen der Sanierung von Gebäudeteilen und Einzelwohnungen.

⁹ Studie zu AP2: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP2-zersiedelt-graue-energie-wohnbau.pdf>

Studie zu AP3: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP3-zersiedelt-foerderungen-wohnbau-oekologisieren.pdf>

Studie zu AP4: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP4-zersiedelt-energie-preis-krise-peak-oil.pdf>

- Konkretisierung des Wohnungseigentumsgesetzes (Rolle der Hausverwaltung, erforderliche Stimmen-Prozentsätze für unterschiedliche Themenbereiche usw.)

Raumordnung und Wohnbauförderung (v.a. auf Landesebene)

- Einbeziehung von Graue-Energie-Parametern in die Wohnbauförderung, Förderungen für Geschoßwohnbau in infrastrukturell und verkehrstechnisch gut erschlossener Lage
- Flächenwidmung/Baugenehmigungen nur längs von bestehenden Straßen und Leitungen
- Forcierung von Bauvorhaben, die keine Schaffung neuer Infrastrukturen erfordern
- Bevorzugung von Umbau gegenüber dem Neubau, Genehmigungen und Förderungen besonders für die energetische Sanierung bestehender Gebäude
- Forcierung der energetischen Sanierung von Gebäuden mit schlechter Bausubstanz, v.a. 1945 – 1978
- Vermeidung von Risikostandorten mit hohen Kollateralkosten (z.B. Hochwasser-, Lawinenschutz, Straßenbau etc.)

Flächenwidmung, Bauverfahren, Planung (Länder, Gemeinden, Planer)

- Förderung von Maßnahmen und Kriterien, durch welche Gebäude und Infrastrukturen in ihrer Qualität für längere Nutzungsdauern ausgelegt werden (zumindest für 100 Jahre)
- Heranführung der von den Bauwerbern zu entrichtenden Erschließungsgebühren an die realen Kosten für die Ersterrichtung und für die laufende Erhaltung
- Keine Quersubventionierung des Einfamilienhausbaus durch die Allgemeinheit

Operative Umsetzung (Planer, Private, Bauwerber)

- Rechnerische Bewertung des energetischen Aufwandes für Abbruch, Entsorgung und Neubau im Zuge der bauphysikalischen Berechnung.
- Wiederverwertung oder Recycling ausgelöster Bauteile und abgebrochener Baustoffe (z.B. auch Verpflichtung zur Baustoff-Nachnutzung - Baustoffbörse statt Deponie)
- Nutzung des Potenzials für die Beschäftigung im handwerklichen Bereich (Materialtrennung, Reparatur, Facharbeit in Sanierung und Restaurierung)

Reformoptionen Arbeitspaket 3:

Handlungsfeld Baulandwidmung

- Schaffung einer übergeordneten Raumordnungskompetenz auf Bundesebene
- Stärkung der Kooperation zwischen Gemeinden – überregionale Interessen wahrnehmen
- Nutzung des Flächenwidmungsplans zur Erreichung raumordnerischer Ziele durch strenge Kriterien und eine Kompetenzverlagerung hin zu übergeordneten Instanzen
- Verknüpfung von Entscheidungskompetenz zur Baulandausweisung und Finanzierung der notwendigen Infrastruktur

- Regelmäßiges Monitoring der räumlichen Entwicklung durch eine übergeordnete Stelle
- Reduktion des ausgewiesenen Baulands durch Bedarfsnachweis
- Verstärkte Baulandmobilisierung, etwa durch Verteuerung gewidmeter, aber unbebauter Grundstücke oder verpflichtende Bebauung innerhalb einer Frist
- Beteiligung der öffentlichen Hand am Widmungsgewinn

Handlungsfeld öffentliche Straßeninfrastruktur und Siedlungswasserwirtschaft

- Verringerung des Mobilitätsbedarfs
- Umweltschonende Mobilität durch Umschichtung von Subventionen
- Mehr Kostenwahrheit für die Mobilität, z.B. durch kilometerabhängige Nutzungsgebühren
- Stärkung des Verursacherprinzips und Planungssicherheit für private Haushalte durch stärkere Beteiligung an den Erschließungskosten

Handlungsfeld Wohnraumschaffung:

- Wohnbauförderung: Reduktion der Mobilitäts-Folgekosten im Wohnungsbau durch die Aufnahme von Raumordnungskriterien (z.B. Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln); Umschichtung der Mittel vom Neubau in die Sanierung; gezielte Lenkung des Neubaus in kompakte Siedlungsformen, Prüfung der Förderung von Einfamilienhäusern
- Bausparen: Zweckwidmung der Mittel, Integration von ökologischen und Raumordnungs-Kriterien

Handlungsfeld Mobilität:

- Anreize zur Reduktion der Pendelwege
- Pendlerförderung: Verstärkter Anreiz zur Nutzung von ÖPNV und Fahrgemeinschaften (z.B. Nachweispflicht bezüglich Nicht-Erreichbarkeit durch ÖPNV)
- Schaffung von Anreizen für Betriebe zur Reduktion von Pendelwegen ihrer MitarbeiterInnen
- Bedarfsgerechte soziale Gestaltung der Pendlerförderung

Handlungsempfehlungen für Haushalte Arbeitspaket 4:

Kurzfristig wirkende (vorwiegend nicht-investive) Gegenmaßnahmen

- Verzicht auf bisher übliche Energie- und Mobilitätsdienstleistungen, wie beispielsweise Absenkung der Raumtemperatur, Verzicht auf Beheizung bestimmter Gebäudeteile, Verringerung der Mobilität, Reduktion des Stand-by-Stromverbrauchs
- Änderungen im Mobilitätsverhalten: Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel, Bildung von Fahrgemeinschaften, Ersetzen von PKW-Kilometern durch Fahrrad- und Fußwege
- (Teil-)Umstieg beim Heizungssystem: verstärkte Nutzung eines Kachel- oder Kaminofens, Anschaffung und Installation eines Holzofens (wenn kurzfristig möglich)

Mittelfristig wirkende (vorwiegend nicht oder nur geringfügig investive)

Gegenmaßnahmen

- Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz: umfassende thermische Sanierung, Umstieg vom fossilen Heiz- und Warmwassersystem auf erneuerbare Energieträger bzw. Anschaffung eines Zusatzheizsystems, wie Kachel- oder Kaminofen, Anschaffung eines sparsameren PKW, Kauf der jeweils stromsparendsten Produkte im Falle von Ersatzinvestitionen (Kühlschrank, Unterhaltungselektronik, Beleuchtung etc.)
- Maßnahmen zur Erhöhung der „Autarkie“ (Resilienz) und damit zur teilweisen Abkopplung von Preissteigerungen auf den Märkten: Holz-Bezugsrechte, um die eigene Holzheizung mit eigenem Holz betreiben zu können, Installation von Solaranlagen (thermisch oder Photovoltaik)

Langfristig wirkende Gegenmaßnahmen

- Übersiedelung, um die Wege zwischen Wohn- und Arbeitsort zu verkürzen, einen guten Anschluss an das Öffentliche Verkehrsnetz zu haben und die Wohnfläche zu verringern

Ein Highlight für das Konsortium – und Indikator, dass mit diesem Projekt relevante Forschungslücken bearbeitet wurden – war, dass die Forschungsergebnisse von verschiedensten Stakeholdern bereits während der Projektlaufzeit stark nachgefragt wurden. –Insofern liegt der Schluss nahe, dass die Erkenntnisse und Empfehlungen an umsetzungsrelevanten Stellen ankommen können und werden, und was das Konsortium bestärkt, am Thema weiterzuarbeiten.

Dazu wurde auch bereits mit verschiedensten ForscherInnengruppen, die in angrenzenden, teilweise auch überlappenden, Themenbereichen arbeiten, Kontakt aufgenommen, um in zukünftigen Kooperationsprojekten maximalen Impact zu erzeugen. Dabei beschränken sich die Aktivitäten nicht nur auf den österreichischen Raum, sondern es werden auch europäische Kooperationen angedacht.

Die Ergebnisse des Projekts werden unter anderem in folgenden neuen Projekten (genehmigt laut Förderentscheidliste vom 15.12.2011, Neue Energien 2020, 5. Ausschreibung) verwendet:

- WoZuBau (Koordination ÖGUT)
- KomKlimA – Kommunalen Klimaschutz-Aktionsplan für Österreich – Umsetzung von Klimatechnologien in Gemeinden (Koordination akaryon).

Zusätzlich dazu werden die Erkenntnisse des Forschungsprojekts ZERSiedelt auch zukünftig im Rahmen von Beiträgen bei Konferenzen und Diskussionsprozessen sowie wissenschaftlichen Artikeln weiter verbreitet und in die universitäre Lehre eingebracht. Ein Beispiel ist die Konferenz der Association for the study of Peak Oil (ASPO), die aufgrund der hohen wissenschaftlichen und politischen Aufmerksamkeit des Projektes

ZERSiedelt im kommenden Frühjahr in Wien abgehalten und von der ÖGUT mit organisiert wird.

Das Konsortium plant weiters, die ZERSiedelt-Ergebnisse bei der Konferenz "European Round Table on Sustainable Consumption and Production (ERSCP)" (2.-4. Mai 2012 in Bregenz) zu präsentieren.

Projektpartner FCP hat angedacht, den Parameter graue Energie in zukünftige Bau-Planungen einfließen zu lassen. Zusätzlich dazu war dieses Projekt auch Anstoß dafür, Nachhaltigkeitsaspekte in der Unternehmensstrategie zu betonen und diese in weiterer Folge auch im Dienstleistungsportfolio intensiver zu berücksichtigen.

Weiters ist geplant, vor allem die Erkenntnisse aus dem Arbeitspaket 3 an die Politik heranzutragen, um zukünftig Environmentally Counterproductive Support Measures, welche zur Zersiedelung in Österreich beitragen, zu reduzieren oder umweltförderlich auszugestalten. Dadurch könnten enorme volkswirtschaftliche Einsparpotenziale – insbesondere in wirtschaftlich krisenhaften Zeiten – gehoben werden.

Das Ökologie-Institut als Konsortialpartner bzw. die ÖGNB (Österreichische Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) entwickelt und betreibt das Gebäudebewertungstool TQB. Vor dem Hintergrund der Erkenntnisse aus ZERSiedelt wird eine Weiterentwicklung/ Detaillierung der integrierten Kriterien zum Thema graue Energie diskutiert.

Insgesamt ist das Konsortium überzeugt, dass die Ergebnisse dieses Projekts dazu verwendet werden können, Energiefragen zukünftig in einem umfassenderen Zusammenhang zu betrachten, zu diskutieren und nachhaltige(re) Lösungsansätze zur Umsetzung zu bringen.

4 Ausblick und Empfehlungen

Während der Erforschung der Themenfelder zeigten sich weitere wichtige Analysebereiche, deren wissenschaftliche Bearbeitung in zukünftigen Projekten von hoher Relevanz ist.

- **Erweiterung der Bilanzgrenzen**

Die Berechnung der grauen Herstellenergie von Wohnsiedlungen sollte in weiteren Forschungsprojekten um zusätzliche technische Ausstattungselemente sowie um den Aspekt der menschlichen Arbeit erweitert werden, um die graue Energie im Wohnbau noch umfassender darzustellen. Dies betrifft beispielsweise elektrotechnische Geräte (Aufzüge, Heizungsanlagen, Solaranlagen, Klimaanlage, Haushaltsgeräte etc.) und Anlagenteile aus dem Wellnessbereich (Schwimmbad, Sauna etc.). Diese Ergänzungen würden dazu führen, dass Einfamilienhäuser im Vergleich zur Mehrfamilienbebauung (gemeinschaftliche Haustechnik) verstärkt als energieintensiv eingestuft würden. Gleichzeitig würden aber auch Hochhäuser aufgrund zusätzlicher Aufzüge, Fluchttieghäuser usw. negativer bewertet.

In der Analyse des Einflusses steigender Energiepreise könnten die Bilanzgrenzen auf indirekte Preismechanismen (Steigerung der Kosten von Konsumgütern in Folge steigender Energiepreise) ausgedehnt werden.

- **Analyse der grauen Energie von Nicht-Wohngebäuden und Infrastrukturbauten**

In Erweiterung zu Wohngebäuden wäre zusätzliche Forschung im Bereich von Nicht-Wohngebäuden und Infrastrukturbauten, wie Büros, Kulturbauten, Spitäler, übergeordnetes Straßen- und Eisenbahnnetz, Kläranlagen, Kraftwerke usw. sinnvoll.

- **Untersuchungen zu nachfrageseitigen Antriebskräften der Zersiedelung**

Da im Vergleich zu Deutschland kaum Studien vorliegen, die nachfrageseitige Treiber der Zersiedelung (z.B. Wohnpräferenz, Haushaltseinkommen und demografische Entwicklung) analysieren, besteht in diesem Bereich noch umfangreicher Forschungsbedarf. Damit hängt auch die subjektive Ebene (Entscheidungsgrundlage der Standortwahl etc.) zusammen.

- **Entwicklung gesamtheitlicher Erklärungsmodelle zur Bewertung von „Support Measures“**

Um die Bedeutung staatlicher „Support Measures“ in einem gesamtheitlichen Kontext bewerten zu können, wäre es notwendig, in weiterer Forschungsarbeit ein komplexes Erklärungsmodell zu entwickeln. Dieses sollte vor allem soziale und kulturelle Werte, Traditionen, Routinen, institutionelle Rahmenbedingungen und technische Möglichkeiten berücksichtigen.

- **Analyse der Nachverdichtung und Optimierung bestehender Siedlungsstrukturen**

Da der jährliche Neubau in Österreich nur rund 1 % der Geschoßfläche umfasst, ist die Sanierung und Optimierung bestehender Strukturen von besonderer Relevanz. Untersuchungen sollten sich daher daran orientieren, wie Siedlungsbilder nachverdichtet und optimiert werden können und welche Maßnahmen diese Entwicklung fördern.

- **Vergleichende Analysen mit anderen Regionen**

5 Literaturverzeichnis

- Ablinger R. (2004): kurz & bündig – Der Finanzausgleich und die Gemeinden.
- Albrecht Martin, Kaiser Andreas, Marggraf Ulrike (2008): Wohnstandortwahl, Mobilitätskosten und Klimawandel - Empirische Ergebnisse aus dem REFINA-Forschungsprojekt „Kostentransparenz“; in RaumPlanung Nr. 137, S. 93-98, http://womo-rechner.hamburg.de/dl/Raumplanung_137_Albrecht_Kaiser_Marggraf.pdf (Zugriff am 3.5.2010)

- Amann Wolfgang (2004): Förderung des Wohnungswesens in Österreich, FGW-Schriftenreihe Nr. 156, Kapitel: Daten zur Wohnbauförderung und Lenkungseffekte der Wohnbauförderung.
- Amann Wolfgang und Lechner Robert (2006): Baukulturreport 2006, Kapitel 2.7: Von der Wohnbauförderung zur Baukulturförderung, <http://www.baukulturreport.at/index.php?idcat=14> (Zugriff am 15.7.2010)
- Amann Wolfgang und Mundt Alexis (2008): Armutspolitische Dimensionen von Gemeinde-Wohnraum, Gemeinnützigem Wohnbau und Wohnbauförderung, IIBW, Beitrag zu: Dimmel – Heitzmann – Schenk (2008): „Armut in Österreich“ (Innsbruck, Studienverlag).
- Amann Wolfgang (2009): Wohnbauförderung 2008, Presseaussendung, http://www.bawo.at/fileadmin/user_upload/public/Dokumente/Vernetzung/Housing_Rights_W/09-09-21_Wohnbaufoerderung_2008_PA.pdf (Zugriff am 15.7.2010)
- Amann, Wolfgang und Mundt, Alexis (2009): Rückläufige Bewilligungszahlen versus Wohnungsbedarf / Leerstandsdaten im GBV-Sektor / Vorausschätzung Wohnbeihilfe (Wien, IIBW, im Auftrag der Arge Bau!Massiv).
- Arpa (2006): Erdölpreisschock, Energiepreise und Inflation — Österreich im EU-Vergleich. Markus Arpa, Jesús Crespo Cuaresma, Ernest Gnan, Maria Antoinette Silgoner. Hrsg: OENB, Reihe: Geldpolitik & Wirtschaft Q1 / 06.
- Bauer H. (2007): Die Entwicklung der Gemeindefinanzen von 1997 bis 2006.
- Bauer H., Mitterer K. (2009): Die Entwicklung der Gemeindefinanzen von 1998 bis 2008. In: Österreichischer Städtbund, Statistik Austria (Hrsg.): Österreichs Städte in Zahlen 2009.
- Bauer H., Rossmann B. (2007): FAG 2008: Mehr Mittel für zusätzliche Aufgaben, wenig grundsätzliche Reformen. In: Österreichische Gemeindezeitung 12/2007-1/2008, S. 17-20.
- Berleemann Michael und Tilgner Jane (2006): Determinanten der Standortwahl von Unternehmen – ein Literaturüberblick, Aktuelle Forschungsergebnisse aus ifo Dresden berichtet 6/2006, http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoContent/N/publ/Zeitschriften/zs-ifodr/ZS-IFODR-container/IFO_DRESDEN_BERICHTET_2006/ifodb_2006_6_14-24.pdf (Zugriff am 25.4.2010)
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a): Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. Wien, <http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/> (Zugriff 30.4.2010)
- BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Umweltförderungen des Bundes 2009.
- BMVBS /BBSR (2009): Chancen und Risiken steigender Verkehrskosten für die Stadt- und Siedlungsentwicklungen unter Beachtung der Aspekte der postfossilen Mobilität. Hrsg: BBSR-Online_Publikation 06/2009. urn:nbn:de:0093-ON0609NR1503.

- BMWFJ und BMLFUW (2010): Energiestrategie Österreich.
- BMWFJ (2010): Treibstoffpreismonitor,
<http://www.bmwfj.gv.at/EnergieUndBergbau/Energiepreise/Seiten/MonitorTreibstoff.aspx?Report=9> [Zugriff am 7.12.2010]
- Borsdorf Falk Florian (2005): Kulturelle Einflussfaktoren auf Raumordnung und Regionalpolitik, Österreichs Sonderstellung, In: alpine space - man and environment, Vol. 2, S. 53 -88,
http://www.uibk.ac.at/alpinerraum/publications/vol2/05_borsdorf_falk.pdf
 (Zugriff am 7.5.2010)
- Bröthaler, J. (2003): Aufgabenorientierter Finanzausgleich,
http://www.konvent.gv.at/K/DE/PART-K/PART-K_00131/imfname_056121.pdf (Zugriff am 11.08.2010)
- Bröthaler, J., Bauer, H., Schönback, W. (2006): Österreichs Gemeinden im Netz der finanziellen Transfers - Steuerung, Förderung, Belastung, Springer, Wien - New York, 2006.
- Bröthaler J. (2007): Das FAG 2008 – Auswirkungen und Perspektiven. Vortrag beim Österreichischen Städtebund, Sitzung der Mitglieder der Landesgruppe Niederösterreich am 3. Dezember 2007.
- Clemens, Corinna (2001): Planen mit der Landschaft im suburbanen Raum – Landschaft als Bedingung, Objekt und Chance räumlicher Planung für das Umland.
- Dangschat J. S., Kratochwil S (2006): Nicht-nachhaltige Trends in Österreich – Siedlungsentwicklung & Verkehr, Teil I (Situationseinschätzung).
- Dollinger Franz, Dosch Fabian, Schultz Barbara (2009): Fatale Ähnlichkeiten? Siedlungsflächenentwicklung und Steuerungsinstrumente in Österreich, Deutschland und der Schweiz.
- Donner Christian (1998): Zur Neudefinition der österreichischen Wohnungspolitik, in: Der öffentliche Sektor, Wien, S. 3 – 24, <http://donner.at/christian/texte/neudef.html>, 21.05.2011.
- Doubek Claudia und Zanetti Gerhard (1999): Siedlungsstruktur und öffentliche Haushalte, Gutachten des ÖIR, Schriftenreihe der Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK), Schriftenreihe Nr. 143
- Doubek Claudia und Hiebl Ulrike (2001): Soziale Infrastruktur, Aufgabenfeld der Gemeinden, Expertengutachten des ÖIR, Schriftenreihe der Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK), Schriftenreihe Nr. 158.
- Doubek Claudia (2002): Kräfteverschiebungen am Boden, In: RAUM. Österreichische Zeitschrift für Raumplanung und Regionalpolitik, Nr. 46, S. 20–23.
- Driessen Kathrin und Münter Angelika (2009): Wohnen in Suburbia Muster, Motive und städtische Gegenstrategien, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 55-66.
- Ebertz Alexander (2008): Die Wohnortwahl privater Haushalte und die Bewertung lokaler Standortfaktoren in den sächsischen Gemeinden, Aktuelle Forschungsergebnisse aus ifo Dresden berichtet 5/2008, http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoContent/N/publ/Zeitschriften/zs-ifodr/ZS-IFODR-container/IFO_DRESDEN_BERICHTET_2008/ifodb_2008_5_14_22.pdf (Zugriff am 25.4.2010)

- E-Control (2010): Website der Energie-Control GmbH, <http://www.e-control.at> (Zugriff am 10.12.2010)
- ECOPLAN (2000): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten; Ecoplan Wirtschafts- und Umweltstudien; Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, Staatssekretariat für Wirtschaft und Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern; Bern/Altdorf: Ecoplan-Projektteam.
- EIA (2010): U.S. Energy Information Administration, Weekly All Countries Spot Price FOB Weighted by Estimated Export Volume, <http://www.eia.gov/> (Zugriff am 9.12.2010)
- Elend, El Sanadidy, Hornyik, Ledzinski, Stromer (2007): Baulandmobilisierung, Seminararbeit unter der Betreuung von Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arthur Kanonier.
- Europäische Kommission (2006): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG /* KOM/2006/0232 endg. - COD 2006/0086 */
- EZB (2010): European Central Bank, Euro exchange rate USD, <http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/eurofxref-graph-usd.en.html> (Zugriff am 9.12.2010)
- Fallend F., Mühlböck A., Wolfgruber E. (2001): Die österreichische Gemeinde – Fundament oder „Restgröße“ im Mehrebenensystem von Kommunen, Ländern, Bund und Europäischer Union?. In: Forum Politische Bildung (Hg.): Regionalismus, Föderalismus, Supranationalismus, Wien/Innsbruck 2001, S. 45-61.
- FV Mineralölindustrie (2010): Fachverband der Mineralölindustrie – Preise, <http://www.oil-gas.at> (Zugriff am 9.12.2010)
- Gewinn (2010): Österreich: Die Immobilienpreisübersicht 2010, <http://www.gewinn.com/immobilien/preisuebersichten/oesterreich-immobilienpreisuebersicht-2010/> (Zugriff am 29.11.2010)
- Giffinger R. (2007): Methoden der Regionalanalyse - Raumtypisierung & Regionalisierung.
- Gruhler Karin, Böhm Ruth, Deilmann Clemens, Schiller Georg (2002): Stofflich-energetische Gebäudesteckbriefe – Gebäudevergleiche und Hochrechnungen für Bebauungsstrukturen; IÖR-Schriften Band 38, Dresden.
- Guger Alois und Knittler Käthe (2008): Entwicklung und Verteilung der Einkommen, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, http://www.bmsk.gv.at/cms/site/attachments/4/5/5/CH0107/CMS1232705650368/17_einkommensverteilung.pdf (Zugriff am 26.5.2010)
- Hollmann Peter (2009): Raumordnungsrecht, Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Bau- und Raumordnungsrecht, Innsbruck.
- IEA (2010): World Energy Outlook, <http://www.worldenergyoutlook.org/> (Zugriff am 14.1.2011)
- Ismaier F. (2002): Strukturen und Motive der Stadt-Umland-Wanderung. Trends in westdeutschen Verdichtungsräumen. In: Schröter, F. (Hrsg.), Städte im Spagat zwischen Wohnungsleerstand und Baulandmangel – Wohnungsmarktentwicklung bis 2020. Raumplanung spezial 4. Dortmund, S. 19–29.

- Kanonier Arthur et al (2003): Kommunale Entwicklungsplanung und Flächenwidmungsplanung, Institut für Rechtswissenschaften der TU Wien, Bericht Projekt 2.
- Kanonier Arthur (2004): Einschränkungen von Flächenverbrauch und Zersiedelung im kommunalen Raumordnungsrecht, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 08/2004, S. 57-68.
- Kellenberger Marco (2010): Zersiedelung: Begriff – Definition – Quantifizierung – Auswirkungen – Ursachen, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Schweiz, Sektion Grundlagen, http://www.sanu.ch/files/archiv/2010/NLZW/NL10ZW_Kellenberger.pdf (Zugriff 30.4.2010)
- Kleindienst Gerhard, Schatzer Elisabeth (1991): Bebauungsformen für die Stadterweiterung: Beispiele und städtebauliche Kennwerte. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Band 27, MA 18, Wien.
- Kletzan Daniela, Prettenhaler Franz, Steiner Michael, Steininger W. Karl, Stocker Andrea, Zakaria Gerold (2004): Reform umweltkontraproduktiver Förderungen Österreich: Energie und Verkehr, Herausgeber: Angela Köppl, Karl W. Steininger, Schriftenreihe des Instituts für Technologie- und Regionalpolitik der Joanneum Research, Herausgegeben von Michael Steiner, Band 4.
- Königshofer Sebastian (2006): Lernkartei Stadt – Umland: Vom Gegensatz zum Kontinuum, Institut für Geographie und Regionalforschung, http://www.wu.edu.uni-klu.ac.at/s1koenig/streitross/material/semarbeit/Lernkartei_Stadt_-_Land.pdf (Zugriff 25.4.2010)
- Kopf Manfred (2004): Bauflächenreserven im Rheintal, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 08/2004, S. 53-56.
- Köppl Angela et al. (2004): Gesamtwirtschaftliche Effekte der Siedlungswasserwirtschaft im Zeitraum 1993-2001.
- Krainz Katrin (2003): Eine Investitionskostenschätzung für die österreichische Siedlungswasserwirtschaft, Diplomarbeit eingereicht am Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Graz bei o. Univ.-Prof. Dr. Stefan Schleicher.
- Lengauer L. (2005): Die Gemeindeebene im österreichischen Bundesstaat.
- Lexer Wolfgang (2004): Zerschnitten, versiegelt, verbaut? – Flächenverbrauch und Zersiedelung versus nachhaltige Siedlungsentwicklung, Umweltbundesamt.
- Neumann H.-M. (2009): Verkehrliche Rahmenbedingungen einer flächensparenden Siedlungsentwicklung. In: W. Andexlinger, S. Obkircher & K. Saurwein (Eds.), *DOKONARA 2008. 2. Int. DoktorandInnenkolleg Nachhaltige Raumentwicklung*, S. 125-141, Innsbruck: Innsbruck University Press.
- OECD (1998): Improving the Environment Through Reducing Subsidies. Part I: Summary and Policy Conclusions. Paris: OECD.
- ÖBB (2009): Website der ÖBB, http://www.oebb.at/holding/de/Pressecorner/Presseinformationen/2009_10_12_OEBB_-_Klarstellung_zu_Finanzierungsdiskussion/index.jsp (Zugriff am 25.6.2010)
- OIB (2010): Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz, Vorschlag 27.10.2010, http://wko.at/ooe/Branchen/Industrie/Zusendungen/OIB-RL_6.pdf
- OIB (2007a): Leitfaden – Energietechnisches Verhalten von Gebäuden, Version 2.6, http://www.oib.or.at/LF6_250407.pdf

- OIB (2007b): Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz,
http://www.oib.or.at/RL6_250407.pdf
- ÖNORM B 8110-1: Wärmeschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, Ausgabe 2007
- ÖNORM B 8110-1: Wärmeschutz im Hochbau, Anforderungen an die Wärmedämmung, Ausgabe 1983
- ÖNORM B 8110: Wärmeschutz im Hochbau, Ausgabe 1959 & 1961
- Österreichische Bundesregierung (2010): Österreichische Strategie Nachhaltige Entwicklung (ÖSTRAT) – ein Handlungsrahmen für Bund und Länder, Juni 2010. Beschluss im Ministerrat am 20.07.2010.
- Österreichische Energieagentur (2010): Österreichischer Strompreisindex - ÖSPI®
<http://www.energyagency.at/energien-in-zahlen/strompreisindex.html> (Zugriff am 10.12.2010)
- Österreichischer Städtebund (2008): Auswirkungen des FAG 2008 und mögliche Reformansätze, [http://www.staedtebund.gv.at/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/auswirkungen-des-fag-2008-und-moegliche-reformansaetze.html?tx_ttnews\[pS\]=1217541600&tx_ttnews\[pL\]=2678399&tx_ttnews\[arc\]=1&tx_ttnews\[pointer\]=1&tx_ttnews\[backPid\]=9140&cHash=f4a69637a4dd76a2ff4e8ed5aab04e4c](http://www.staedtebund.gv.at/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/auswirkungen-des-fag-2008-und-moegliche-reformansaetze.html?tx_ttnews[pS]=1217541600&tx_ttnews[pL]=2678399&tx_ttnews[arc]=1&tx_ttnews[pointer]=1&tx_ttnews[backPid]=9140&cHash=f4a69637a4dd76a2ff4e8ed5aab04e4c) (Zugriff am 10.08.)
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (1981): Wohnungsdaten 1980/81. Beiträge zur Österreichischen Statistik, Heft 632.
- Perspektiven – der aufbau (2010): Heft 3_4/2010, N. J. Schmid Verlagsges.m.b.H., Wien.
- Pitlik H. (2007): Theoretische Eckpunkte einer grundlegenden Reform des aktiven Finanzausgleichs. In: WIFO Monatsberichte 12/2007.
- Pohl Wolfgang (2005): Zersiedelung und Gemeindefinanzen,
http://files.foes.de/de/downloads/tagungvilm2005/Vilm_Zersiedlung.pdf (Zugriff am 3.5.2010)
- Prettenthaler Franz E., Steininger Karl W. (2004): Umweltkontraproduktive direkte und indirekte Subventionen im Verkehrsbereich in Österreich, <http://www-classic.uni-graz.at/vwlwww/klima/zusammenfassung.pdf>
- proPellets Austria (2011a): Zeitreihe des Pelletspreisindex. Persönliche Auskunft von Christian Schlagnitweit (7.3.2011)
- proPellets Austria (2011b): Die Preiserhebung von proPellets Austria - zur Methode,
<http://www.propellets.at/cms/cms.php?pageName=326> (Zugriff am 20.4.2011)
- Rat FTE (2010): Energieforschungsstrategie.
- Rechnungshof (2004): Wahrnehmungsbericht des Rechnungshofes, Baden – Stadtentwicklung und Stadtplanung, Reihe Niederösterreich 2004/14.
- Schiller Georg und Siedentrop Stefan (2005): Infrastrukturfolgekosten der Siedlungsentwicklung unter Schrumpfbedingungen.
- Schiller Georg (2009): Auf großem Fuße - Eigennutzen auf Kosten des Gemeinwohls, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 44-54.

- Schmid J. (2006): Die Stellung der österreichischen Gemeinden in einer reformierten Bundesverfassung. Dissertation eingereicht an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien.
- Schönbäck Wilfried, Oppolzer Gerlinde, Kraemer R. Andreas, Hansen Wenke, Herbke Nadine (2002): Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft, Band 1: Länderstudien Österreich, England und Wales, Frankreich Überblicksdarstellungen Deutschland und Niederlande, ifip TU-Wien, Ecologic Berlin-Brüssel.
- Schönbäck W. Schratzenstaller M. et al. (2005): Nachhaltigkeit des österreichischen Finanzausgleichs – Status quo und Optionen.
- Seiß Reinhard (2006): Österreichischer Baukulturreport 2006, Kapitel 4.6, Politische Aspekte der Siedlungsentwicklung, http://www.baukulturreport.at/index.php?idcatside=68&mod33_1=print (Zugriff am 21.4.2010)
- Seiß Reinhard (2010): Speckgürtel – hausgemacht, Beitrag VCÖ-Magazin, <http://www.vcoe.at/start.asp?b=108&ID=3600> (Zugriff am 7.5.2010)
- Siedentop Stefan (2005): Urban Sprawl – verstehen, messen, steuern. Ansatzpunkte für ein empirisches Mess- und Evaluationskonzept der urbanen Siedlungsentwicklung, DISP, 160, S. 23-35.
- Siedentop et al (2009): Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen, Ein Projekt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). In: Forschungen Heft 139.

- Steinnocher K., Knötig G., Köstl M. (2004): Untersuchung der Siedlungsentwicklung in Relation zu Flächenverbrauch und Haushaltsentwicklung im Oberösterreichischen Zentralraum, In: Schrenk, Manfred (Hg.): CORP 2004. Beiträge zum 9. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, S. 695–700.
- Statistik Austria (2011a): Anzahl der in/mit neuen Wohngebäuden fertiggestellten Wohnungen und deren Nutzflächen 1980 – 2002, übermittelt durch Kurt Vollmann.
- Statistik Austria (2011b): Gesamtenergiebilanz 1970 bis 2010, Wien, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html.
- Statistik Austria (2011c): Heizungen 2007/2008 nach Bundesländern, verwendetem Energieträger und Art der Heizung - Ergebnisse für Österreich, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energieeinsatz_der_haushalte/index.html (Zugriff am 19.1.2011)
- Statistik Austria (2010a): Grafik Fertiggestellte Wohnungen 1998 bis 2002 und neue Wohnungen 2005 bis 2009, Wien, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wohnen_und_gebaeude/errichtung_von_gebaeuden_und_wohnungen/fertigstellungen/index.html
- Statistik Austria (2010b): Statistisches Jahrbuch 2011, http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html (28.11.2011)
- Statistik Austria (2010c): Statistisches Jahrbuch 2010.
- Statistik Austria (2007a): Volkszählung 2001 – Textband: Die demographische, soziale und wirtschaftliche Struktur der österreichischen Bevölkerung.
- Statistik Austria (2007b): Volkszählungen 1971 bis 2001. Erstellt am: 01.06.2007, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen/pendler/index.html (Zugriff am 8.7.2010)
- Statistik Austria 2006: Verbrauchsausgaben - sozialstatistische Ergebnisse der Konsumerhebung. Hrsg: STATISTIK AUSTRIA, Wien, 2006.
- Sturm Franz (2003): Einführung in raumrelevante Rechtsfragen, Arbeitsunterlage, Universität Klagenfurt.
- Tichler (2008): Optimale Energiepreise und Auswirkungen von Energiepreisveränderungen auf die oberösterreichische Volkswirtschaft. Dissertation Mag. Robert Tichler, Johannes Kepler Universität Linz.
- Tötzer Tanja, Loibl Wolfgang, Steinnocher Klaus (2009): Flächennutzung in Österreich - Jüngere Vergangenheit und künftige Trends, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 8-20.
- UBA - Umweltbundesamt (2007): 8. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes, Kapitel 15 – Raumplanung, http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2007/UKB-8_15-Raumplanung.pdf (Zugriff 29.4.2010)
- Umweltbundesamt (2011): Klimaschutzbericht 2011, Wien, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0334.pdf>

- UBA - Umweltbundesamt (2010a): Website des Umweltbundesamtes,
<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/>
 (Zugriff 29.4.2010)
- UBA - Umweltbundesamt (2010b): 9. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes.
- UBA Berlin (2004): Hintergrundpapier: Flächenverbrauch, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen. Berlin, Umweltbundesamt Deutschland.
- UFB (2008): Umweltförderungen des Bundes 2008, Endbericht, Lebensministerium, KPC,
http://www.kommunalkredit.at/uploads/UFB_2008_Endversion_2981_DE.pdf
- VCÖ (2006): Factsheet: Pendlerpauschale bedarfsgerecht reformieren,
<http://www.vcoe.at/images/doku/FactsheetPendlerpauschaleReform.pdf> (Zugriff am 25.6.2010)
- VCÖ (2007): Einfluss der Raumordnung auf die Verkehrsentwicklung. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 3/2007, Wien 2007.
- VCÖ (2010a): Öffentlicher Verkehr – Weichenstellungen für die Zukunft. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 1/2010.
- VCÖ (2010b): Budgetentlastung durch nachhaltigen Verkehr. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 2/2010.
- VCÖ (2010c): Wie wohnen die Mobilität lenkt – VCÖ-Schriftenreihe 4/2010, Wien 2010.
- Verosub Ken, 2008: Präsentation bei der ASPO 2006,
<http://www.theoildrum.com/node/4735#more> (Zugriff am 21.1.2011)
- Vogdt Frank U., Kochendörfer Bernd, Dittmar Anika (2010): Analyse und Vergleich energetischer Standards anhand eines exemplarischen Einfamilienhauses bzgl. Energiebedarf und Kosten über den Lebenszyklus, Bauphysik Heft 5, Ernst & Sohn, Berlin.
- Weber G. (2002): Globalisierung und ländlicher Raum – eine spannungsgeladene Beziehung.
- Weber G. (2009): Der Ländliche Raum –Mythen und Fakten.
- Weber K. (2007): Die Aufgabenverteilung Bund – Länder – Gemeinden. In: Gemeindebund (Hrsg.) (2007) Kommunale Sommergespräche 2007. Schriftenreihe Recht & Finanzen für Gemeinden (RFG) Nr. 4/2007.
- Weber K. (2008): Die verfassungsrechtliche Position der Gemeinden in Vorarlberg.
- Wernhart Georg und Neuwirth Norbert (2007): Haushaltseinkommen und Einkommenselastizität der Erwerbsbeteiligung von Müttern - Ergebnisse aus dem EU-SILC 2004, Österreichisches Institut für Familienforschung, Working Paper Nr. 63/2007.
- Wurm Karl (2003): 50 Jahre Wohnbauförderung.
- WIFO (2008): Der neue Finanzausgleich 2008 bis 2013: Grundsätzliche Reform wieder verschoben. OTS0023 vom 04.01.2008.

6 Anhang

Studien

Studie zu AP2: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP2-zersiedelt-graue-energie-wohnbau.pdf>

Studie zu AP3: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP3-zersiedelt-foerderungen-wohnbau-oekologisieren.pdf>

Studie zu AP4: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-studien-oesterreich/AP4-zersiedelt-energie-preis-krise-peak-oil.pdf>

Fact Sheets, Zusammenfassungen, Video

Zusammenfassung der wichtigsten Forschungsergebnisse:

<http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-laufender-betriebsenergiebedarf-wohngebaeude/zersiedelt-forschungsergebnisse-zersiedelung-oesterreich-videopraesentation-20110601.pdf>

Zusammenfassung der Politikempfehlungen: <http://www.zersiedelt.at/zersiedelung-laufender-betriebsenergiebedarf-wohngebaeude/zersiedelt-reformoptionen-zersiedelung-oesterreich-politikempfehlungen.pdf>

Video: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=iNFzQARAN6w

Tools

Graue-Energie-Rechner: <http://www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau>

Projekt ZERSiedelt

Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich (822099)

1.12.2009 – 30.9.2011

Bilanzierung der Grauen Energie in Wohnbau und zugehöriger Infrastruktur-Erschließung

(Bericht zu Arbeitspaket AP2 des Projekts ZERSiedelt)

Leitung:

DI Martin Stejskal, FCP - Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH

Mitwirkung:

DI Petra Bußwald, akaryon Niederl & Bußwald OG

DI Heinz Ferk, TU Graz, Institut für Hoch- & Industriebau, Labor für Bauphysik

DI Susanne Supper, ÖGUT

DI Georg Tappeiner, Ökologie-Institut

Datum: 30.09.2011



Inhalt

1	Zusammenfassung	3
1.1	Abstract	3
1.2	Politikempfehlungen	4
1.3	Projektabriss	7
1.3.1	Ausgangssituation	7
1.3.2	Methodik	7
1.3.3	Erkenntnisse	10
2	Bilanzierung der Grauen Energie für Wohnbau & Erschließung.....	15
2.1	Ausgangssituation, Motivation	15
2.2	Methodik	16
2.3	Charakteristika der berechneten Gebäude- & Siedlungstypen	18
2.3.1	Bilder	18
2.3.2	Beschreibung und Zeichnungen der betrachteten Gebäudetypen	27
2.3.3	Straßenaufbauten und Infrastrukturleitungen	36
2.4	Modellierung	41
2.5	Bilanzgrenzen.....	46
2.5.1	In der Primärenergie-Bilanz berücksichtigt	46
2.5.2	In der Primärenergie-Bilanz nicht berücksichtigt.....	47
2.6	Beschreibung der Gebäude und Wohnsiedlungsformen	48
2.6.1	Siedlungsformen 2010	49
2.6.2	Parkgarage, Carport	56
2.6.3	Siedlungsformen 1990	57
2.6.4	Siedlungsformen 1970	59
3	Ergebnisse und Graphiken	61
3.1	Kennzahlen und Dimensionen	61
3.2	Berechnungsergebnisse Beispiel Wohnbau 3-Geschoße 2010.....	62
3.3	Erkenntnisse	68
3.4	Vergleich der errechneten Kennwerte mit einzelnen Daten aus der wissenschaftlichen Literatur und Baupraxis	85
4	Hochrechnung der Grauen Energie für den Wohnbau in Österreich zwischen 1970 und 2010	88
4.1	Methodik und Datengrundlagen.....	88
4.2	Auswertungen	90
5	Ausblick	98
6	Literaturverzeichnis	99
7	Abbildungsverzeichnis	100
8	Tabellenverzeichnis	102
9	Abkürzungsverzeichnis und Begriffserklärungen	103
10	Anhang	104

1 Zusammenfassung

1.1 Abstract

Bisher gibt es keine wissenschaftliche Bilanzierung der in Österreich eingesetzten Grauen Energie für die Errichtung von Wohngebäuden und deren Erschließung mit der erforderlichen Infrastruktur. Derzeit orientiert sich die energiepolitische Diskussion in hohem Maß am Energiebedarf von Gebäuden in der Nutzungsphase (Betriebsenergie). Der Energieaufwand, der mit der Errichtung von Erschließungs-Infrastruktur (Straßen, Leitungen etc.) verbunden ist, wird bisher gänzlich ausgeblendet.

Ziel dieser Arbeit war es daher, eine Datengrundlage für die Graue Energie im Wohnbau zu schaffen, um auf Basis von naturwissenschaftlichen Fakten nachhaltigere Raumplanungsentscheidungen zu unterstützen. Dazu wurden zunächst „typische“ Wohnsiedlungsformen (Einfamilienhaus in Streulage, Einfamilienhaus-Siedlung, Wohnbau 3 Geschöße, Wohnbau 7 Geschöße) in Szenarien festgelegt. Zu den Wohngebäuden wurden auch die erforderlichen Außenanlagen (Umfriedungen, Terrassen, Garagen etc.) und weiters die Straßen auf öffentlichem Grund inklusive Leitungen (Kanal, Wasser, Strom etc.) geplant. Um den Gebäudebestand realistisch zu erfassen wurde nicht nur eine derzeit „übliche“ Bauweise herangezogen, sondern alle Siedlungsformen wurden für drei Bauperioden modelliert: 1970, 1990 und 2010.

Alle diese Komponenten wurden in der Software ArchiPhysik¹ berechnet, welche aufgrund der Integration einer Baustoffdatenbank des IBO (Österr. Institut für Bauökologie) auch die Bewertung des Grauen Energieaufwands erlaubt. Für die meisten Baustoffe sind darin die akkumulierten Energieaufwendungen der Baustoffproduktion tabelliert. Zusätzlich wurden Berechnungen für Transport-Energie und den Energieeinsatz auf der Baustelle mittels eigenen Berechnungen und Experten-Interviews erstellt.

Die Ergebnisse aus der Gebäudeerrichtung wurden um Berechnungen der CO₂-Äquivalenzwerte ergänzt, im Vergleich zur laufenden Betriebsenergie dargestellt und für die drei berechneten Bauperioden analysiert.

Es zeigt sich, dass der Faktor „Erschließung“ energetisch gesehen erheblich ist. Bei Einfamilienhäusern und noch mehr bei Streusiedlungen ist ein gleich großer oder größerer Energieanteil zur Herstellung im Umfeld des Gebäudes enthalten als im Wohngebäude selbst. Mit der privaten Immobilie Wohnbau ist somit immer auch die öffentliche Immobilie Straße mitzubewerten – zumindest auf die direkt verursachte und zuordenbare Länge der unmittelbaren Zufahrt.

¹ Version 9.0.0.007

Dazu kommt, dass aufgrund der komplexer werdenden Bauweisen und bei sinkendem Betriebsenergiebedarf die Bedeutung der Grauen-Energie-Anteile im Wohnbau relativ gesehen steigt: Lag 1970 der Anteil an Grauer Energie am Gesamtenergieaufwand für die verschiedenen Gebäudetypen noch zwischen 9 und 11%, so beträgt dieser nach heutigen Baustandards zwischen 24 und 36%. Noch eklatanter wird es, wenn man Bauten in Streusiedlungen mitbetrachtet, hier klettert der Anteil Grauer Energie nach den hier zugrunde gelegten Berechnungsannahmen auf bis zu 50% des laufenden Primär-Energieaufwandes. Dies kann allerdings je nach Entfernung zum nächsten Straßen-& Leitungs-Anschlusspunkt noch höher ausfallen.

Zusätzlich wurden die errechneten Energieaufwendungen für die einzelnen Gebäudetypen und Bauperioden durch Verknüpfung mit statistischen Daten des Österreichischen Wohnbaus von 1970 bis 2010 in der Weise hochgerechnet, dass die Graue Energie für Wohnbau als Teil der gesamtösterreichischen Energiebilanz quantifiziert werden konnte.

Das Ergebnis lautet, dass seit 1970 in die Errichtung von Wohngebäuden inkl. zugehöriger Infrastruktur 440 TWh Primärenergie geflossen sind. Dies ist mehr als der aktuelle österreichische Jahres-Bruttoinlandsverbrauch. Einzeljahreswerte liegen in etwa im Bereich des Jahres-Bruttoinlandsverbrauchs von Vorarlberg oder dem Burgenland. Für die damit verbundenen Treibhausgase wurden für den gesamten Zeitraum CO₂-Äquivalenzwerte im Ausmaß von 85,4 Millionen Tonnen ermittelt.

Insgesamt bedeutet dies, dass die Graue Energie keinesfalls eine zu vernachlässigende Größe darstellt. Diese Erkenntnis spiegelt sich auch in den Politikempfehlungen wieder, die vor allem die Bereiche der Kompetenzverteilung, Flächenwidmung, Wohnbauförderung sowie operative Umsetzung umfassen und die Notwendigkeit der Bevorzugung von Sanierungen gegenüber Neubau zeigen. Eine zentrale Maßnahme wäre, Graue-Energie-Kennzahlen im Zusammenhang mit der Errichtung von Wohngebäuden und dazugehöriger Straßeninfrastruktur, in allgemeine Energieausweise, in die Wohnbauförderung, in die Berechnung von Anschließungskosten, in Green-Building-Zertifikate und vor allem in eine ökologische Flächenwidmung und Verkehrsplanung Eingang finden zu lassen.²

Als weiterer Forschungsbedarf wird im Besonderen die Bewertung von Haustechnik-Anlagen und menschlicher Arbeit in der Gebäudeerrichtung betrachtet.

1.2 Politikempfehlungen

Die Politikempfehlungen konzentrieren sich darauf, die Graue Energie im Bereich Wohnbau zu berücksichtigen. Im Detail ergeben sich folgende Empfehlungen:

² Siehe dazu Kapitel 1.2 „Politikempfehlungen“

a) Rechtliche Rahmenbedingungen (v.a. Bund, Länder)

- Zur Vermeidung von Zielkonflikten sollte die Kompetenzverteilung bei Projekten, welche über die regionale Bedeutung und örtliche Interessenslagen hinausgehen, hinsichtlich der Baulandwidmung im Sinne ökologischer, energetischer und ökonomischer Faktoren überdacht werden. Somit wäre die Kompetenzverteilung zwischen Gemeinde, Bezirk und Land entsprechend umzugestalten.
- Wo neue zusammenhängende Wohngebiete geplant werden, soll keine Parzellierung für Einfamilienhäuser erfolgen, sondern eine Flächenwidmung für verdichteten Flachbau oder moderaten Geschoßwohnbau.
- Novellierung des Wohnungseigentumsgesetzes: Die häufigen internen Konflikte und Probleme sowie die rechtlich-wirtschaftliche Interessenslage einzelner Eigentümer oder Mieter lähmen oft wichtige Entscheidungsprozesse in Richtung energetischer Sanierung etc.
- Eine Konkretisierung des Wohnungseigentumsgesetzes (Rolle der Hausverwaltung, erforderliche Stimmen-Prozentsätze für unterschiedliche Themenbereiche usw.) kann die Rahmenbedingungen für ein gedeihliches Miteinander verbessern helfen und den Druck in Richtung Einfamilienhaus-Flucht reduzieren.

b) Raumordnung und Wohnbauförderung (v.a. auf Landesebene)

- Die Wohnbauförderung sollte Graue-Energie-Parameter einbeziehen, sodass es nur mehr für verdichteten Flachbau und Geschoßwohnbau in infrastrukturell und verkehrstechnisch gut erschlossener Lage Förderungen geben kann.
- Flächenwidmung bzw. Baugenehmigungen sollten grundsätzlich nur längs von bestehenden Straßen und Leitungen stattfinden bzw. vergeben werden. Wenn zusätzliche Einfamilienhäuser genehmigt werden, dann sollte dies besonders unter Berücksichtigung der Verbauung von Lücken geschehen, falls nicht die Bewahrung einer Parzelle als Grünfläche entgegensteht.
- Forcierung von Bauvorhaben, die keine Schaffung neuer Infrastrukturen (Straßen, Kanal etc.) erfordern.
- Umbau sollte dem Neubau vorgezogen werden: Genehmigungen und Förderungen sollten vorzugsweise für bestehende Gebäude und die energetische Sanierung in infrastrukturell und verkehrstechnisch (ÖV) gut erschlossener Lage vergeben werden.
- Die energetische Sanierung bestehender schlechter Bausubstanz, v.a. 1945 – 1978, sollte forciert werden: Die Dämmung von Null auf 15 cm bewirkt ein Vielfaches jener Energieeinsparung, welche eine zusätzliche gleiche Dämmung von 15 auf 30 cm bewirkt (Nichtlinearität der Dämmwirkung). Daher Prioritätensetzung aus physikalischen Gründen. Die Vermeidung von Energieverschwendung stellt die effizienteste Form der Energiegewinnung dar und hat vor neuen Kraftwerken sowie Neubau (auch Niedrigenergie-Neubau) hohe Priorität.
- Risikostandorte mit hohen Kollateralkosten (Hochwasserschutz, Lawinen- und Hangrutschgefahr sowie Schädigung der Tier- und Pflanzenwelt – Ökologie, Wasser, Lärm usw. – sollten gemieden werden.

c) Flächenwidmung, Bauverfahren, Planung (Länder, Gemeinden, Planer)

- Förderung von Maßnahmen und Kriterien, durch welche Gebäude und Infrastrukturen in ihrer Qualität für längere Nutzungsdauern ausgelegt werden (zumindest für 100 Jahre).
- Heranführung der von den Bauwerbern zu entrichtenden Erschließungsgebühren an die realen Kosten für die Ersterrichtung und für die laufende Erhaltung. Insbesondere, falls überproportionale Erschließungslängen gewünscht werden: Verrechnung des tatsächlichen einmaligen und laufenden Aufwandes an die Bauwerber.
- Keine Quersubventionierung des Einfamilienhausbaus (v.a. in Streulagen) durch die Allgemeinheit über die Umwälzung der Kosten für Straßenbau und Straßenerhaltung, Kanalbau, Sicherungsmaßnahmen etc. auf die Allgemeinheit.

d) Operative Umsetzung (Planer, Private, Bauwerber)

- Rechnerische Bewertung des energetischen Aufwandes für Abbruch, Entsorgung und Neubau im Zuge der bauphysikalischen Berechnung. Dies beinhaltet einen Nachweis der energetischen Abwägung zwischen Umbau einerseits und Abbruch sowie Neubau andererseits.
- Wiederverwertung oder Recycling ausgelöster Bauteile und abgebrochener Baustoffe. Der Second-Hand-Bauteilhandel und Recycling-Baustoffbörsen (z.B. im Internet) sollten rechtzeitig und verpflichtend in jeden Bauablauf integriert werden. Derzeit werden aus Zeit- und Kostengründen noch große Mengen an nutzbaren, wiederverwendbaren oder sogar kulturhistorisch wertvollen Bauteilen zerstört und entsorgt.
- Beschäftigungspolitik: Es besteht großes Potential an Beschäftigung und Wertschöpfung im Handwerk, welches von der bloßen Materialtrennung über die Reparatur bis hin zu qualifizierter Facharbeit in Sanierung und Restaurierung reicht.

e) Maßnahmen im Anlassfall³

Für den konkreten Fall von Energie-Engpässen wäre rechtzeitig vorzusorgen:

- Erdöl-Bevorratung: Speziell für Spitäler und für weitere lebenswichtige Einrichtungen.
- Nicht-fossile Heizmöglichkeiten (Holzöfen, Kamine) in Haushalten fördern (per Empfehlung bzw. Bauordnung).
- Lager und Verteilungsschienen für Trinkwasser und Lebensmittel vorsehen, welche auch ohne erdölbasierte Technik funktionieren.
- Verkehr, Pendler: Reservekapazitäten an ÖV-Fahrzeugen bereithalten, Fahrräder fördern und Teleworking begünstigen (zum Beispiel durch Ausbau der Internetkapazitäten und stabile, drahtgebundene Informationskanäle).

³ Siehe auch Arbeitspaket 4 des Projekts – Annahme von starkem und kurzfristigem Anstieg von Energiepreisen.

Diese Maßnahmen erhöhen nicht die laufenden Kosten und schaffen Puffer, um Irritationen im System abzufedern.

1.3 Projektabriss

1.3.1 Ausgangssituation

Bisher setzen Energie-Diskussion und Entscheidungen bezüglich Bauvorhaben, welche – durch die Natur des Bereichs Bauen gegeben – für viele Jahre bestimmende Faktoren darstellen, fast ausschließlich an laufenden Energieaufwänden an.

Es gibt noch kaum Studien zum Thema Graue Energie in Wohngebäuden. Selbst die Datengrundlagen sind bisher nicht bis zum eingebauten Bauteil (wie z.B. Wände) auf der Baustelle („cradle to construction“ – von der Wiege bis zur Konstruktion) vorhanden, sondern nur für die Produktionskette der Baustoffe selbst (wie z.B. Ziegel) (z.B. GEMIS⁴, ECOSOFT des IBO – hier wird an einer Ausweitung gearbeitet, Ecoinvent). Nur wenige Projekte haben die vorhandenen Baustoff-Datengrundlagen in einzelne „Bauwerke“ übersetzt (z.B. Deilmann 2004, Fritsche Uwe et al.-2002, Kellenberger, Althaus 2008, Gruhler et. Al 2002, UBA 2008). Der Energieaufwand, der in der Errichtung von Erschließungs-Infrastruktur (Straßen, Leitungen etc.) steckt, wurde bisher gänzlich ausgeblendet, dazu sind keine relevanten wissenschaftlichen Vorarbeiten bekannt.

Ziel dieser Arbeit war es daher, wesentliche Daten zu erarbeiten im Bereich „Grauer Energie“, aufgewandt für die Errichtung:

- repräsentativer Wohngebäudetypen und
- Erschließungs-Infrastruktur

um eine Grundlage für nachhaltigere Bauentscheidungen zu schaffen.

1.3.2 Methodik

a.) Festlegung von repräsentativen Bauperioden und Gebäudeformen

Es wurden für die Bauperioden 1970, 1990, 2010 die jeweils repräsentativen Wohngebäude modelliert:

- Einfamilienhaus in Siedlung (2 Geschoße & Kellergeschoß, auf 800 m² großer Parzelle)
- Einfamilienhaus in Streulage (wie oben, jedoch 100 m Zufahrtsstraße, auf Parzellengröße 1200 m²)
- Wohnbau 3 Geschoße (EG, 1.& 2.OG, KG, ca. 132 Wohneinheiten)
- Wohnbau 7 Geschoße (EG, 1.-6.OG, KG, ca. 54 Wohneinheiten)

⁴ Allerdings sind in GEMIS 4.6 auch einzelne Bauteile, wie Wand, oberste Geschoßdecke, Keller und Fenster enthalten.

Die Bilanzgrenze wurde so gewählt, dass die wichtigste fest mit dem Gebäude verbundene Ausstattung mitberücksichtigt wurde: Bodenbeläge Parkett, Fliesen für Sanitärräume und Sanitärgegenstände aus Keramik, Geländer, Türen, Fenster, Sonnenschutz, Verrohrungen für Wasserinstallationen, Metalleinbauten, Heizkörper, Elektroinstallationen. Nicht berücksichtigt werden konnten: Anstriche, Aufzüge (nur bei Geschoßwohnbau erforderlich), Heizungs- & Lüftungszentralen, Haustechnik, Elektro-Verteilerschränke.

Aufgrund der gestiegenen Bedeutung der Passivhausbauweise und der starken energetischen Unterschiede wurde für den Bereich der Einfamilienhäuser zusätzlich ein Passivhaus modelliert und mit den Energiekennzahlen der repräsentativen Wohngebäude aus dem Jahr 2010 verglichen.

b.) Auswahl von „typischen“ Baustoffen und Bauteilaufbauten gemäß Zeit- & Gebäudeformen (physikalische Modellierung)

Zunächst wurden Gebäude für 2010 gemäß den in Österreich gültigen Bauvorschriften modelliert. Dabei wurden die wärmedämmenden Bauteilschichten etwas über dem Mindestniveau entsprechend der Vorgaben der Wohnbauförderungen und üblichen ingenieurmäßigen Bemessungen angesetzt. Danach wurde sowohl die Materialpalette der „üblichen“ Baustoffe als auch das energetische Niveau der Jahre 1990 und 1970 für die gleichen Gebäudeformen modelliert.

c.) Modellierung von Außenanlagen

Als Außenanlagen wurden einbezogen: Balkone (bei Geschoßwohnbau), Terrasse (bei Einfamilienhaus), Kinderspielfeld, Wege, Zäune und Garagen. Für die Garagen wurden folgende Typen gewählt, um insgesamt das existierende Spektrum gut abdecken zu können: Einzelgarage und Doppelgarage massiv, Carport in Holzkonstruktion, Parkgarage mehrgeschoßig aus Beton. Hierbei wurden keine Unterscheidungen nach Bauperiode getroffen.

d.) Modellierung von Straßentypen inklusive mitverlegten Leitungen, Schächten und Gebäude-Anschlüssen

Als Straßentypen wurden gewählt:

- Zufahrtsstraße Einfamilienhaus (10 m breit, 1 Fahrspur, Gehsteig, Parkstreifen)
- Zufahrtsstraße Streusiedlung (4 m breit, beidseits je 1 m Schotterbankett)
- Straße für Wohnbau 3 Geschoße (18m breit, 1 Fahrspur, Gehsteig, Fahrradstreifen, Parkstreifen)
- Straße Wohnbau 7 Geschoße (21m breit, 2 Fahrspuren, Gehsteig, Parkstreifen)
- Zusätzlich zu den Straßen unmittelbar vor dem Wohngebäude wurde die anteilige Länge einer Sammelstraße (notwendige Straße 2. Ordnung zu einer Siedlung) mitberücksichtigt.

Die Straßen wurden gemäß RVS-Richtlinien für den Straßenbau und Regelblättern der Stadt Wien modelliert. Die Straßenquerschnitte umfassen jeweils auch Kanalleitungen für Schmutz- & Regenwasser inklusive Revisionsschächten, Trinkwasserversorgung, Hydranten, Strom- und Informationskabel, Gasleitung, Straßenbeleuchtung. Die Straßen wurden in den einzelnen Zeitperioden bis auf geringfügige Anpassungen in etwa gleich gestaltet.

e.) Ermittlung der erforderlichen Primärenergie und der CO₂-Äquivalenzwerte für die Herstellungskette der verwendeten Stoffe

Optimalerweise sind derzeit gut fundierte Faktoren, beruhend auf der Baustoffdatenbank des IBO⁵, in das Planungstool ArchiPhysik integriert. Sämtliche Modellierungen der Punkte a – d wurden in ArchiPhysik (Version 9.0.0.007) umgesetzt und Energieaufwände sowie Treibhausgasemissionen für die analysierten Wohnsiedlungen ermittelt.

f.) Gesamt-Modellierung inklusive Erweiterung der Baustoffdaten⁶

Zur Abschätzung der Transportenergien für den Transport der Baustoffe zur Baustelle wurden Berechnungen angestellt, welche typische LKW-Transportleistungen in ihren -energierelevanten Parametern abbilden (Tonnagen für schwere Baustoffe wie Kies, Sand, Ziegel und Beton; Maximale Volumina für leichte Baustoffe wie Dämmstoffe und sperrige Güter). Über die Annahme der Transportwege, den durchschnittlichen Dieselverbrauch und dessen Primärenergiegehalt wurde der Transportrucksack je kg für wichtige Baustoffe errechnet. Um die für Baumaschinen eingesetzte Energie abschätzen zu können, wurden Experten aus der Baupraxis interviewt.

Zur Berücksichtigung der Instandsetzungsarbeiten wurden „typische“ Erneuerungsintervalle⁷ herangezogen und auf 100 Jahre Gesamtlebensdauer hochgerechnet:

- Gebäude: 1 Renovierungsanteil von 50% in 100 Jahren, somit 0,5 % pro Jahr
- Straßen/Anschlüsse: 2 Erneuerungen in 100 Jahren, somit 2 % pro Jahr
- Außenanlagen: 3 Erneuerungen in 100 Jahren, bzw. 3 % pro Jahr
- Garagen in Massivbauweise: Renovierung von 20 % in 100 Jahren, bzw. 0,2% pro Jahr

Die während des Aushubs der Kellergeschoße und des Straßenbaus verursachten Treibhausgasemissionen wurden durch die Multiplikation des Kraftstoffverbrauchs mit dem Faktor 2,7 (2,7 kg CO₂ je Liter Diesel) in CO₂-Äquivalenzwerte umgerechnet und zu den in ArchiPhysik kalkulierten CO₂-Emissionen der Baustoffe und Bauteile addiert.

⁵ Kritik: Erneuerbare Materialien, wie beispielsweise Holz, werden vom Österreichischen Institut für Baubiologie und -ökologie im Zusammenhang mit Treibhausgasen negativ, d.h. als Senke, bewertet, da der Kohlenstoff im Gebäude gebunden bleibt. Aus einer weitergefassten Perspektive wäre es allerdings sinnvoller nur das wachsende Holz als Senke, das für die Baumaterialien verwendete Holz dagegen als neutral zu bewerten, da die Verbrennung am Ende der Nutzungsdauer das gespeicherte CO₂ freisetzt.

⁶ Keine Berücksichtigung findet die energetische Bewertung der menschlichen Arbeit selbst.

⁷ Die Annahmen beruhen auf eigenen baupraktischen Erfahrungen.

Alle Berechnungen wurden in einer xls-Datei abgebildet und zur Verwendung für den Grauen-Energie-Rechner entsprechend parametrisiert aufbereitet.

g.) Ergebnisanalyse auf Gebäude-Ebene

In der Ergebnisanalyse wurden die vielen errechneten Größen zueinander in Beziehung gesetzt. Entsprechend der Gebäudemodellierung wurden auch Energiekennzahlen für die laufende Nutzung errechnet, um den laufenden Betriebs-Energiebedarf in die Betrachtungen einbeziehen zu können. Da die einzelnen Wohngebäudetypen sehr unterschiedliche absolute Bruttogeschoßflächen (BGF) aufweisen, wurden die Bauformen auf jeweils 100 m² beheizte Bruttogeschoßfläche normiert, um sie untereinander vergleichbar zu machen. Auch die Grauen Energieaufwendungen der Straßen, Garagen und Außenanlagen wurden anteilig auf je 100 m² konditionierte BGF umgelegt. Somit können sämtliche Siedlungsformen objektiv verglichen werden, auch wenn sie zunächst sehr unterschiedlich gestaltet sind.

h.) Ergebnisanalyse in Form von Hochrechnung auf Österreich

Ausgehend von den Ergebnissen je Gebäudetyp und Bauperiode konnte in Zusammenschau mit Daten aus dem Wohnbau (Flächen, Wohneinheiten / Statistik Austria) unter Einsatz numerischer Methoden der gesamte Energieaufwand für den Wohnbau zwischen 1970 und 2010 hochgerechnet werden, um auch auf Makro-Ebene Datengrundlagen zu schaffen.

1.3.3 Erkenntnisse

Für die folgenden Analysen wurde vorausgesetzt, dass die Gebäude nahe einem Siedlungskern entstanden, das heißt an Erschließungsinfrastruktur wurde hier fürs erste nur das absolut nötige Minimum⁸ kalkuliert, welches umgekehrt der geschaffenen Wohnfläche direkt zugeordnet werden kann.

Die Werte umfassen zudem den gesamten Energieaufwand über 100 Jahre. Bezüglich Grauer Energie wurden dazu Renovierung bzw. Instandsetzung einbezogen, und somit können in dieser Betrachtung Graue Energie und laufende Betriebsenergie sinnvoll einander gegenüber gestellt werden.

a.) Anteile an Grauer Energie in der Errichtung von Wohnsiedlungen (2010)

Folgende Aussagen sind eklatant und auch aus folgender Grafik ersichtlich:

- Streusiedlungen benötigen extrem viel an Grauer Energie für die Erschließung durch Straße und Infrastruktur. Das Gebäude selbst ist im Vergleich dazu von untergeordneter Bedeutung. In Streusiedlungslage entfallen mehr als 60% der Grauen Energie auf Straße und Infrastruktur, wenn man nach der Ersterrichtung auch die laufende Sanierung und Erhaltung mitbetrachtet.

⁸ „Letzte Meile“ bis zu den Gebäudeanschlüssen, Ausnahme Einfamilienhaus in Streusiedlung: 100 m Zufahrtsstraße zusätzlich angesetzt

- Einfamilienhäuser benötigen immer noch doppelt so viel Graue Energie wie verdichtete Wohnbauformen (auch bei Verwendung von Holz für gewisse Bauteile). Der Energiebedarf zur Herstellung der Erschließung und Infrastruktur von Einfamilienhäusern ist ähnlich groß wie für das Gebäude selbst.
- Wohnbauten mit 3 Geschößen und mit 7 Geschößen sind in allen untersuchten Parametern deutlich sparsamer als Einfamilienhäuser.
- Die Verwendung von geschlossenen, mehrgeschossigen Bauweisen ist energetisch günstig. Innerhalb der verdichteten Bauweisen ist der Unterschied zwischen unterschiedlichen Geschößzahlen jedoch erstaunlich gering, ja nahezu vernachlässigbar. Die untersuchten Wohnbauten mit 3 bzw. 7 Geschossen zeigen sehr ähnliche Kennwerte pro 100 m² Wohnfläche.

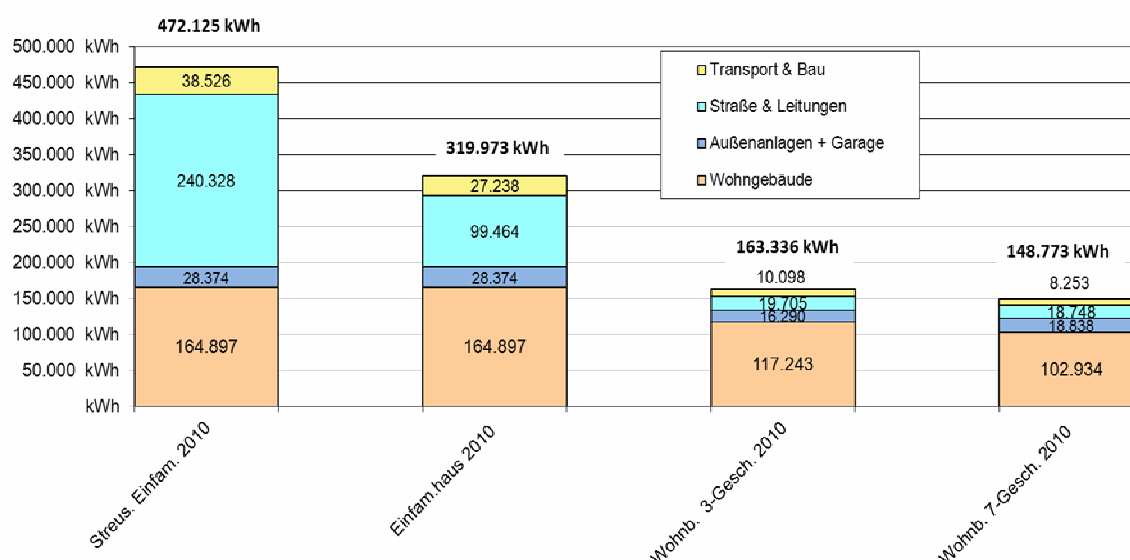


Abbildung 1: Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen, je 100 m² Bruttogeschößfläche (BGF)

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

b.) Historische Betrachtung des Verhältnisses zwischen Grauer Energie und laufender Betriebsenergie

Für diesen Vergleich wurde die laufende jährliche Energie im Betrieb durch Heizwärmebedarfszahlen⁹ und Bedarfszahlen für Warmwasser, Elektrizität, Haustechnik etc. herangezogen.

⁹ Zu bedenken sind die deutlichen Unterschiede des Heizwärmebedarfs zwischen Gemeinden. Die angegebenen Werte haben vor allem für Wien und klimatisch vergleichbare Gemeinden Gültigkeit, müssten allerdings für Regionen, wie das Waldviertel oder Tiroler Hochlagen, durch die Heizgradtagzahl korrigiert werden. Diese Anpassung kann jedoch im Rahmen dieses Projekts nicht durchgeführt werden.

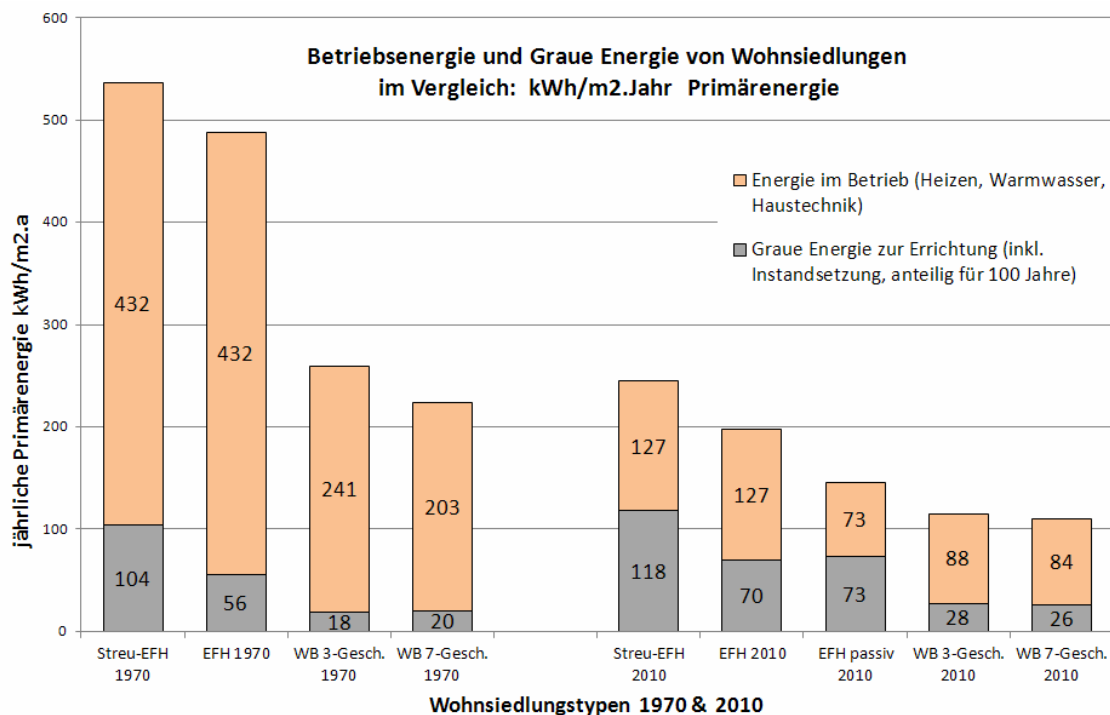


Abbildung 2: Wohnsiedlungstypen 1970 & 2010, Betriebsenergie und Graue Energie im Vergleich

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Die wichtigsten Aussagen sind¹⁰:

- **1970:** Der Energieverbrauch im Betrieb war so hoch, dass die Graue Energie zur Herstellung mit 7 bis 19 % des Gesamtenergiebedarfs vergleichsweise unbedeutend war.
- **1990¹¹:** wurde der Betriebsenergiebedarf gegenüber 1970 deutlich gesenkt, als Folge verschärfter Vorschriften zum baulichen Wärmeschutz.
- **2010:** Der Anteil an Grauer Energie beträgt zwischen rund 24 und 48% des Gesamtenergiebedarfs bzw. 50 % bei Gebäuden in Passivhausbauweise und ist damit nicht vernachlässigbar.
Für Einfamilienhäuser in Streulage ist der Bedarf an Grauer Energie etwa gleich hoch wie für den Betrieb. Bei Einfamilien-Passivhäusern ist der Gesamtenergiebedarf, bedingt durch den Mehraufwand in der Erschließung (es gibt keinen „Passiv-Straßenbau“), höher als für Mehrfamilienwohnhäuser nach derzeit gefordertem Mindeststandard.

¹⁰ In der Analyse unberücksichtigt bleiben die Primär-Energieaufwendungen für den KFZ-Verkehr, welcher mit den jeweiligen Siedlungsformen einhergeht.

¹¹ Die Werte des Vergleichsjahres 1990 werden zur besseren Übersichtlichkeit in Abbildung 3 nicht dargestellt.

c.) Aktueller Vergleich der Gebäudetypen – Analyse der Parameter Graue Energie und Betriebsenergie

Betrachtet man nur den Primär-Energieaufwand für die Gebäude-*Erst-Errichtung* in der Gegenwart (2010), so ergeben sich für die untersuchten Siedlungsformen inkl. Straße etc.:

- Einfamilienhaus: je 100m²-Einheit 320.000 kWh
- Wohnbau 3-Gesch.: je 100m²-Einheit 160.000 kWh
- Wohnbau 7-Gesch.: je 100m²-Einheit 150.000 kWh

Betriebsenergie (als Primär-Endenergie) je 100 m² und Jahr

- Einfamilienhaus: je 100m²-Einheit 12.700 kWh
- Wohnbau 3-Gesch.: je 100m²-Einheit 8.800 kWh
- Wohnbau 7-Gesch.: je 100m²-Einheit 8.400 kWh

Es kann somit festgestellt werden, dass die Graue Energie zur Errichtung eine nicht zu vernachlässigende Größe in der Planung sowie in der ökologischen & finanziellen Bewertung von Wohnsiedlungen ist. In der folgenden Graphik wird die Graue Energie sowohl für die Ersterrichtung als auch für die erforderliche laufende Sanierung und Instandsetzung dargestellt.

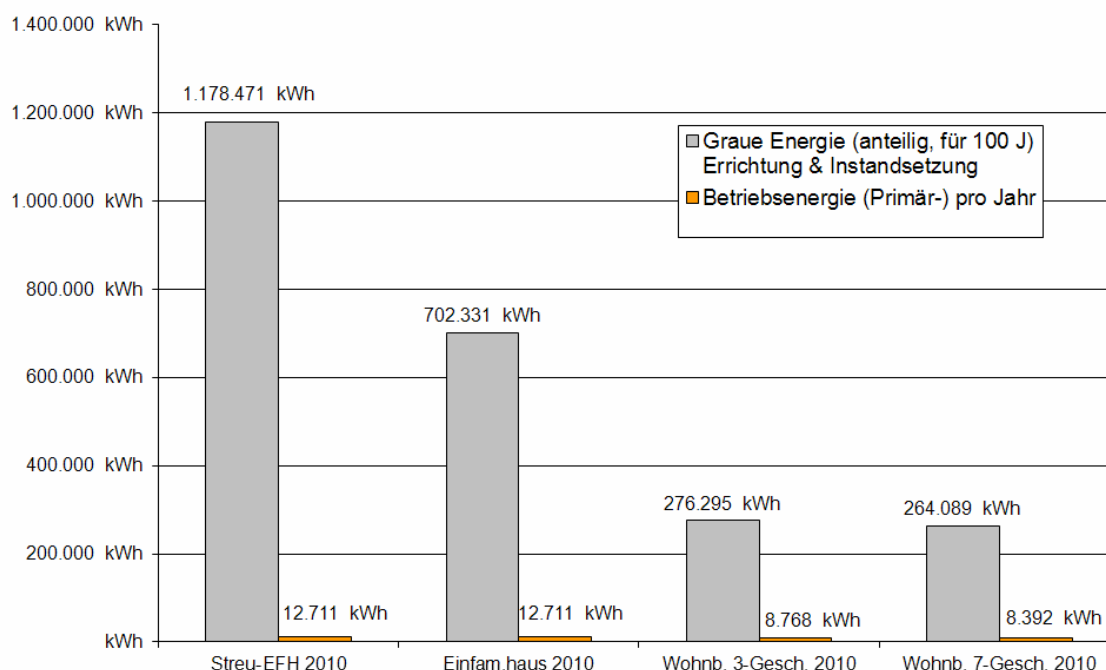


Abbildung 3: Vergleich der Grauen Energie für Errichtung & Instandhaltung mit jährlicher Betriebsenergie, bezogen auf 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

d.) Hochrechnung der Grauen Energie im Wohnbau

Seit 1970 sind in die Errichtung von Wohngebäuden inkl. zugehöriger Infrastruktur in Summe 440 TWh Primärenergie geflossen. Dies ist mehr als der aktuelle österreichische Jahres-Bruttoinlandsverbrauch. Einzeljahreswerte liegen in etwa im Bereich des Jahres-Bruttoinlandsverbrauchs von Vorarlberg oder dem Burgenland.

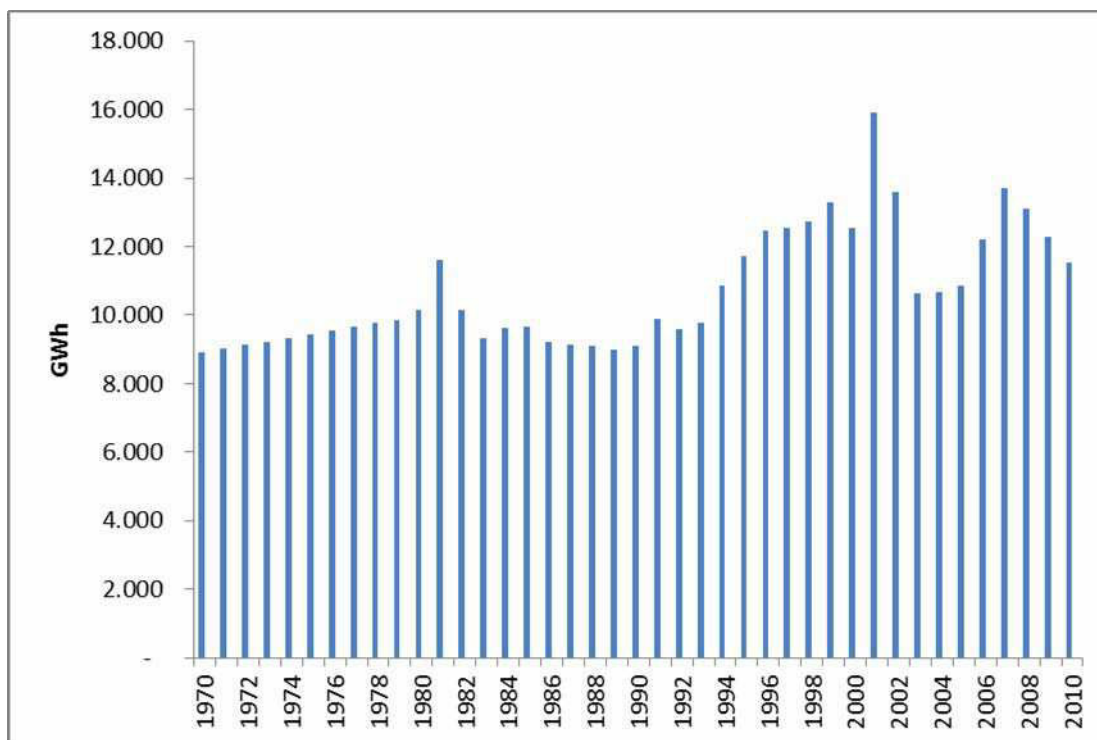


Abbildung 4: Graue Energie Wohnbau in Österreich 1970 – 2010

Quelle: Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

2 Bilanzierung der Grauen Energie für Wohnbau & Erschließung

2.1 Ausgangssituation, Motivation

Bisher gibt es keine wissenschaftlich fundierte Bilanzierung der in Österreich eingesetzten Grauen Energie in Zusammenhang mit der Errichtung von Wohngebäuden.

Hier wird in zweifacher Hinsicht wenig bekanntes Terrain betreten: Einerseits gibt es wenige Studien zum Thema Graue Energie in Wohngebäuden und Infrastruktur. Zweitens sind selbst die Datengrundlagen bisher nicht bis zum eingebauten Bauteil (wie z.B. Wände) auf der Baustelle („cradle to construction“, also von der Wiege bis zur Konstruktion) vorhanden.

Vorhanden und verfügbar sind Daten „cradle to gate“ – von der Wiege bis zum Fabrikstor des Baustoffherstellers. Somit nur für Baustoffe (wie z.B. Ziegel) und deren Produktion (z.B. GEMIS¹², Baustoffdatenbank ECOSOFT¹³ des IBO¹⁴ – hier wird an einer Ausweitung gearbeitet, Ecoinvent¹⁵).

Nur wenige Projekte haben die vorhandenen Baustoff-Datengrundlagen in aussagekräftige „Bauwerke“ übersetzt (z.B. Deilmann 2004, Fritsche Uwe et al. 2002, Kellenberger, Althaus 2008, Gruhler et al. 2002, UBA 2008). Diese Bewertungen von Beispielgebäuden können als Vergleichspunkte für die Arbeit an den für Österreich repräsentativen Gebäuden genutzt werden.

Insbesondere für die Bilanzierung der Grauen Energie zur notwendigen Erschließung von Wohngebäuden (Straßen, Leitungen etc.) sind keine relevanten wissenschaftlichen Vorarbeiten bekannt.

Im Rahmen dieser Studie wurde daher eine wesentliche, neue Datengrundlage geschaffen, welche für viele weitere Analysen und die Modellierung von Zukunftsmaßnahmen nützlich sein wird.

Die Daten wurden auch in den Arbeitspaketen 3 und 4 dieses Projekts verwendet.

¹² <http://www.gemis.de>

¹³ <http://www.ibo.at/de/ecosoft.htm>

¹⁴ Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie, www.ibo.at

¹⁵ <http://www.ecoinvent.ch>

2.2 Methodik

Die Berechnung der Grauen Energie¹⁶ erfolgt in plausiblen und repräsentativen Szenarien für die einzelnen gewählten Siedlungstypen.

Zunächst erfolgt die Modellierung für die Gegenwart: es werden gemäß den in Österreich gültigen Bauvorschriften für das Jahr 2010¹⁷ Wohngebäude planerisch definiert und energetisch bewertet.

Die Dimensionierung der wärmedämmenden Bauteilschichten erfolgt jedoch so, dass nicht nur die einzuhaltenden Grenzwerte gerade knapp erfüllt werden. In der Praxis wird bei Wohnbauvorhaben häufig um eine Wohnbauförderung angesucht, wodurch eine zusätzliche Verbesserung gegenüber dem Mindestniveau gefordert und ausgeführt wird. Somit wird sowohl in der Baustoffwahl als auch beim Dämmungsniveau eine ingenieurmäßige Bemessung auf Basis der im betrachteten Zeitraum „üblichen“ Bauweise festgesetzt. Die getroffenen Festlegungen sind dadurch mit einer gewissen Unschärfe behaftet und stützen sich auf Erfahrungswerte. Dennoch ist durch die Einhaltung der „üblichen“ Bauweisen die Bandbreite gering: Denn es sind darin die gültigen Anforderungen nicht nur hinsichtlich des Wärmeschutzes sondern auch hinsichtlich statischer Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit, Schallschutz, Brandschutz etc. unter wirtschaftlichem Kosten- und Zeitdruck implizit berücksichtigt. Zudem hat die Auswahl einzelner Baustoffe eine nicht allzu große Auswirkung auf die wesentlichen Zahlenproportionen und Ergebnis-Aussagen dieser Arbeit insgesamt.

Neben der Analyse der Gegenwart (2010) erfolgt jedoch auch eine historische Betrachtung: In Schritten von jeweils 20 Jahren werden die identen Siedlungstypen auch in der „typischen“ Materialpalette und dem energetischen Niveau der Jahre 1990 und 1970 berechnet.

Die zeitlichen Variablen beschränken sich im Wesentlichen auf die Wohngebäude selbst und damit auf die Wahl der Baustoffe und des zeittypischen Dämmungsniveaus. Die Außenanlagen, die Garagen und die Straßen mit ihren Einbauten wurden geometrisch und hinsichtlich ihrer Materialien identisch oder mit relativ geringen Unterschieden angenommen: z.B. Hydranten aus niedriglegiertem Stahl in der Vergangenheit statt aus Edelstahl heute oder die Verwendung von Beton-Kanalrohren statt PVC-Rohren. Die vorrangig verwendeten Baustoffe und Bauweisen im Tiefbau mit Kies, Sand, Stahlbeton, Asphalt, Stahl etc. haben sich in den vergangenen 40 Jahren nicht allzu stark verändert, v.a. wenn man die betrachteten Bauaufgaben heranzieht, die nicht im High-Tech-Bereich anzusiedeln sind. Die Entwicklungsdynamik in den Bauweisen der Wohngebäude, besonders im Wärmeschutz und Ausstattungsniveau, war und ist bedeutend höher.

¹⁶ Wir orientieren uns in der Begrifflichkeit der „Grauen Energie“ an der Definition des kumulierten Energieaufwands des Öko-Instituts Deutschland. Im Glossar dessen Ökobilanzierungs-Tools GEMIS wird dieser wie folgt definiert: Der kumulierte Energie-Aufwand (KEA) ist eine Maßzahl für den gesamten Aufwand an Energieressourcen (Primärenergie) zur Bereitstellung eines Produkts oder einer Dienstleistung.

¹⁷ OIB-Richtlinie 6, Ausgabe April 2007

Nach unserem Wissen existieren keine Baustoffdatenbanken, welche bei der Baustoffherstellung den vermutlich höheren Energieverbrauch abbilden, welche vor 20 oder 40 Jahren Stand der Technik waren. Daher kann diese zeitliche Komponente nicht oder nur schätzungsweise erfasst werden.

Analog gilt dies für den energetischen Transportrucksack der Baustoffe durch den größeren Dieselverbrauch von Lkws und Baumaschinen in der Vergangenheit. Beispielsweise war der Homepage eines Lkw-Herstellers zu entnehmen, dass zwischen 1980 und 2010 der Dieselverbrauch von Lkw-Motoren um etwa 30% gesenkt werden konnte, bei gleichzeitig höherem Transportgewicht.

	Streusiedlung	Siedlungsverband	3-geschoßiger	7-geschoßiger
	Einfamilienhaus	Einfamilienhaus	Wohnbau	Wohnbau
	KG+EG+OG	KG+EG+OG	KG+EG+2 OG	KG+EG+6 OG
2010	2010 EFH-Streu	2010 Einfam	2010 Wohnbau 3-G	2010 Wohnbau 7-G
1990	1990 EFH-Streu	1990 Einfam	1990 Wohnbau 3-G	1990 Wohnbau 7-G
1970	1970 EFH-Streu	1970 Einfam	1970 Wohnbau 3-G	1970 Wohnbau 7-G

Tabelle 1: Betrachtete Wohngebäudeformen

Quelle: Eigene Darstellung

Zum Vergleich wurde für das Jahr 2010 auch ein Passivhaus-Einfamilienhaus modelliert, um die groben Verschiebungen hinsichtlich Grauer Energie und Betriebsenergie darzustellen.

2.3 Charakteristika der berechneten Gebäude- & Siedlungstypen

2.3.1 Bilder

Als Einstieg in die Typologie werden Bilder gezeigt, welche die betrachteten Bauformen anschaulich darstellen.

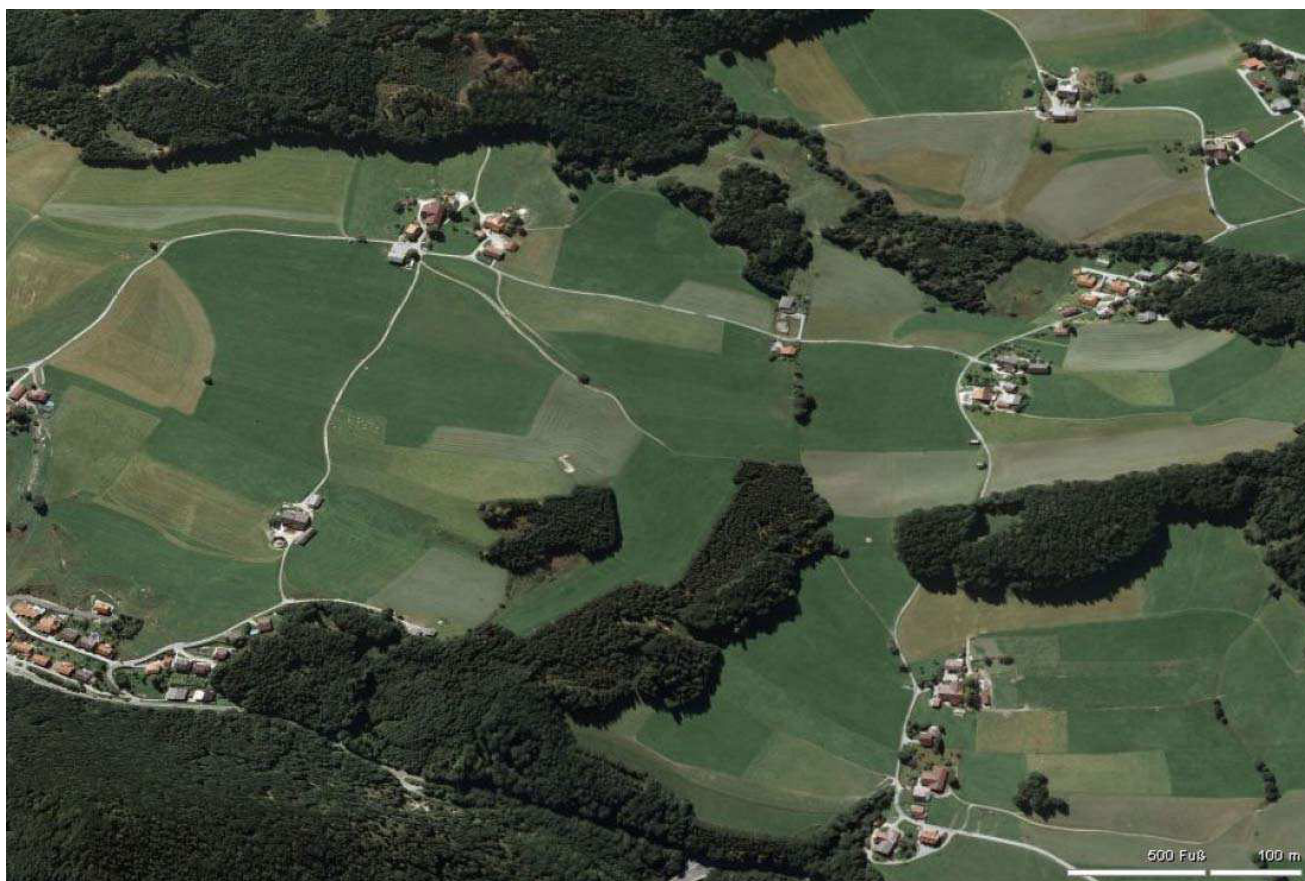


Abbildung 5: Streusiedlung Salzburg-Umgebung

Quelle: www.bing.com/maps

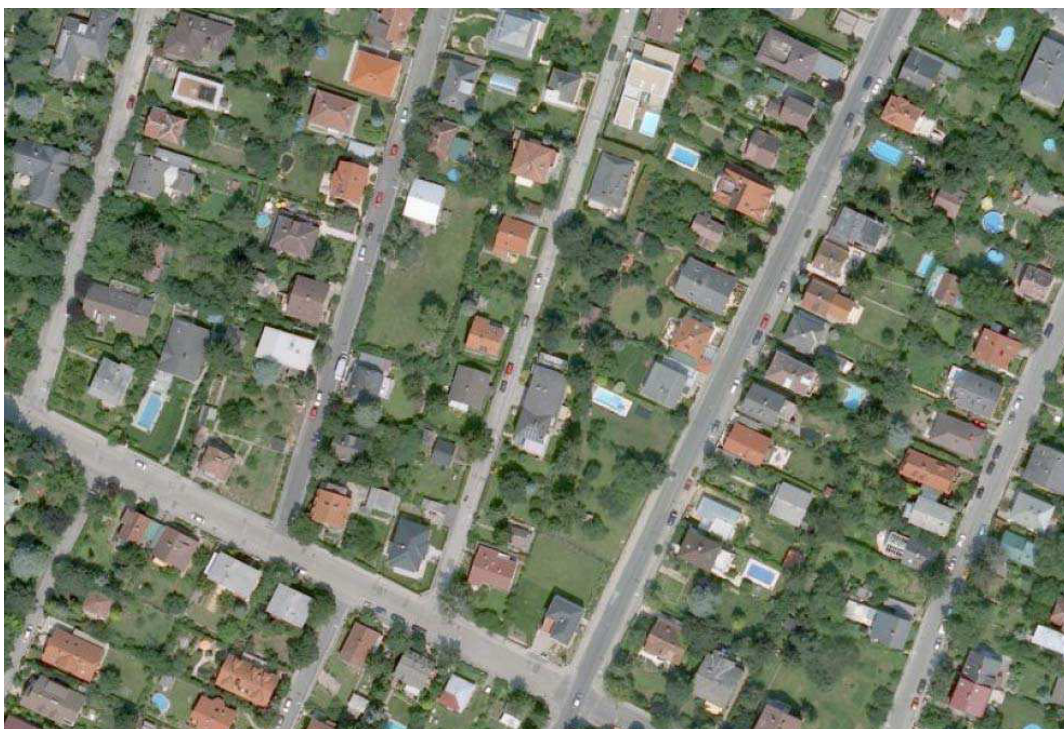


Abbildung 8: Einfamilienhausbebauung Wien 23

Quelle: [www.bing.com/ maps](http://www.bing.com/maps)

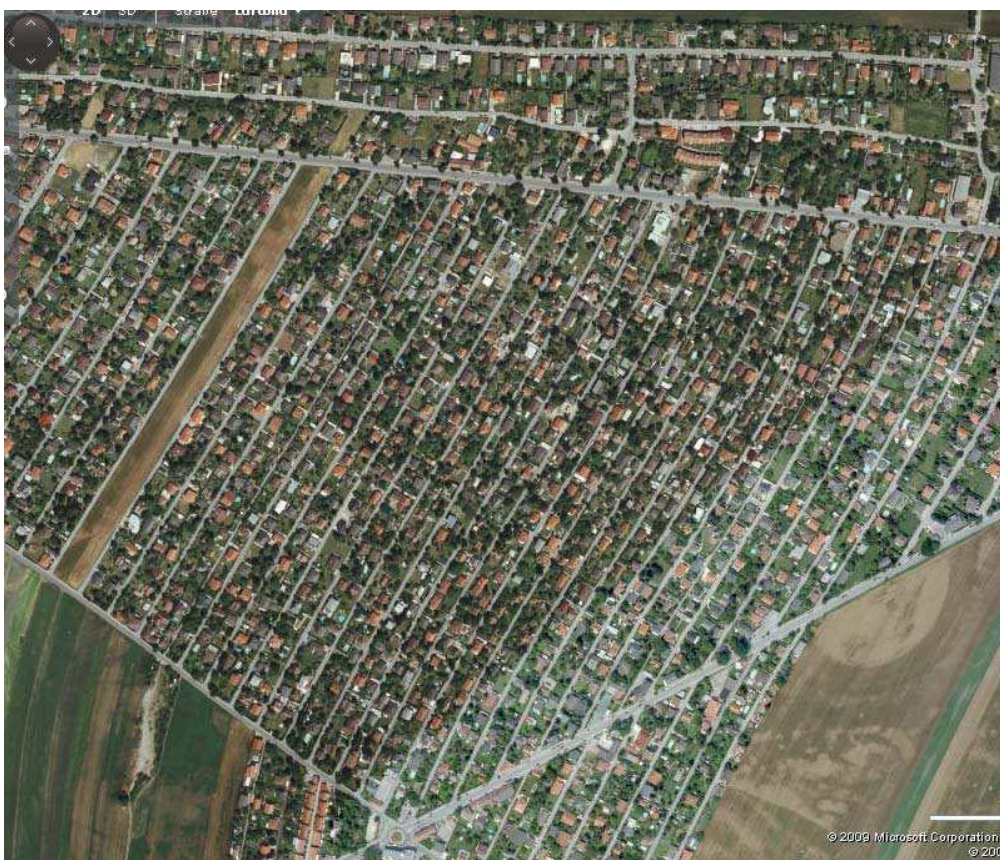


Abbildung 9: Einfamilienhäuser Niederösterreich

Quelle: [www.bing.com/ maps](http://www.bing.com/maps)



Abbildung 10: Straßennetz Einfamilienhaussiedlung Niederösterreich

Quelle: [www.bing.com/ maps](http://www.bing.com/maps)



Abbildung 11: Wohnbau 3-geschoßig St.Peter, Graz

Quelle: [www.bing.com/ maps](http://www.bing.com/maps)



Abbildung 12: Wohnbau 2-3 geschoßig Mariatrost, Graz

Quelle: www.bing.com/maps



Abbildung 13: Wohnbau 3-geschoßig Wien 13, frühes 20. Jahrhundert

Quelle: www.bing.com/maps

Abbildung 14: Wohnbau, Zeitschrift „der aufbau“

Quelle: Perspektiven – der aufbau 2010, Titelblatt



Abbildung 15: Historischer Wohnbau Universitätsviertel, Graz

Quelle: www.bing.com/maps



Abbildung 16: Historischer Wohnbau Beethovenstraße, Graz

Quelle: Eigenes Foto

Abbildung 17: Wohnbau für Gerasdorf I

**Quelle: Syntax Architektur Zt GmbH, Bauträgerwettbewerb 2010, 1. Preis,
www.syntax-architektur.at**

Abbildung 18: Wohnbau für Gerasdorf II

Quelle: Syntax Architektur Zt GmbH, Bauträgerwettbewerb 2010, 1. Preis,
www.syntax-architektur.at

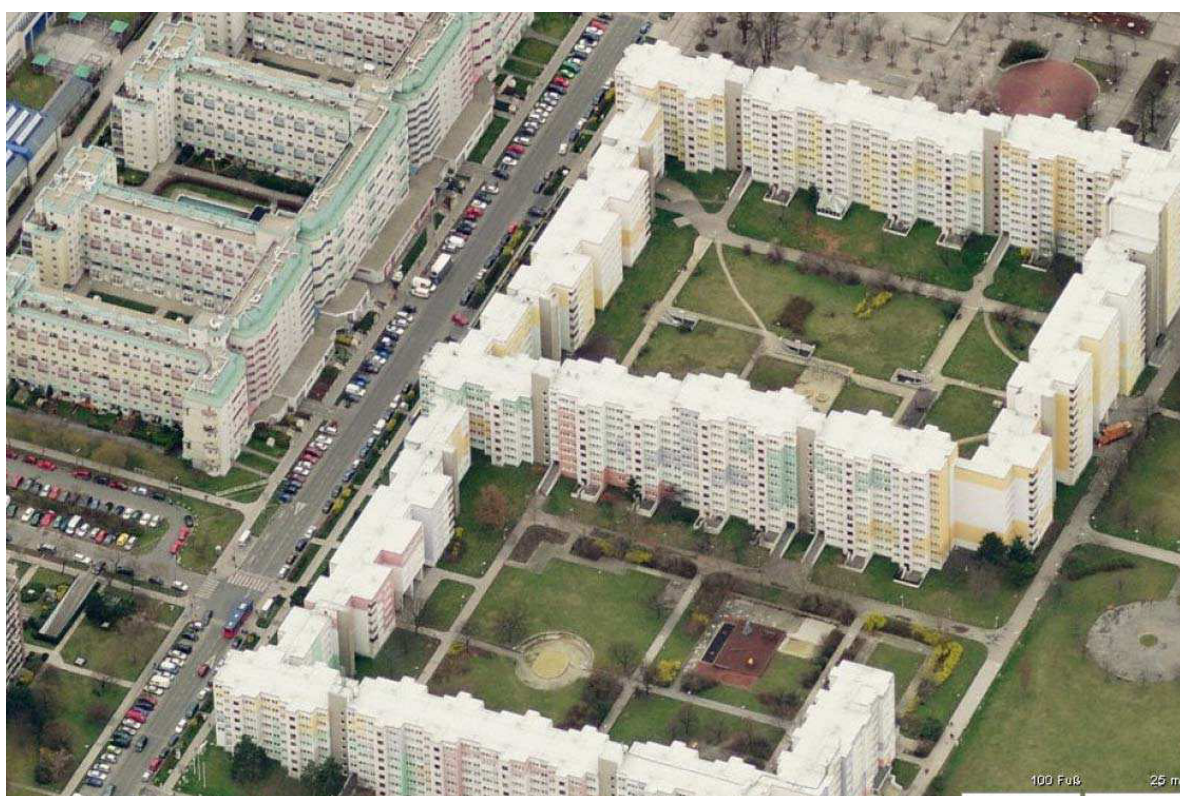


Abbildung 19: Geschoßwohnbau Wien 22

Quelle: www.bing.com/maps



Abbildung 20: Geschoßwohnbau Wien 22 II

Quelle: www.bing.com/maps

2.3.2 Beschreibung und Zeichnungen der betrachteten Gebäudetypen

Die österreichischen Statistiken erfassen die Wohnbautätigkeit nach „Wohnungen“:

1 Wohnung (Einfamilienhäuser), 2 Wohnungen (Doppelhäuser), 3-10 Wohnungen sowie 11 oder mehr Wohnungen. Rückschlüsse auf die Bebauungsstruktur, Geschossanzahlen etc. lässt diese Einteilung nicht zu. Dadurch ist es unumgänglich, die zu untersuchenden Wohngebäudearten in Szenarien darzustellen.

Die Wohngebäudetypen wurden in einfacher, verallgemeinerter Form zeichnerisch dargestellt, mit konkreten Abmessungen versehen und danach bauphysikalisch modelliert. Mit dem jeweiligen Wohngebäude verbunden werden auch Annahmen bzgl. der Grundstücksgröße getroffen, um die Zufahrtsstraßen, Umfriedungen, Wege, befestigten Flächen und Anschlusslängen der erdverlegten Leitungen in den Szenarien erfassen zu können.

Die Längen der Zufahrtsstraßen ergeben sich aus der Bebauungsweise. Passend zu den jeweiligen Anliegerstraßen und Bebauungsformen werden Straßenquerschnitte definiert. Die Fahrbahnen, Gehsteige und Pkw-Abstellflächen richten sich nach den üblichen Platzverhältnissen, welche sich aus dem erforderlichen Parkplatzbedarf ergeben.

Neben den direkten Anliegerstraßen oder Wohnstraßen wurde rechnerisch eine geschätzte zusätzliche (relativ kurze) Straßenlänge mitberücksichtigt, welche als anteilige „Sammelstraßen“- Länge bezeichnet werden kann. Diese Sammelstraßen sollen explizit nicht das übergeordnete Straßennetz oder die Hauptstraßen erfassen, sondern nur jene Straßenlängen zweiter Ordnung, welche als notwendig zur örtlichen Erschließung der jeweiligen Wohnsiedlung erachtet werden können.

Der Straßenaufbau sowie der Aufbau für die (geringer belasteten) Gehsteige und Fahrradwege wurden nach den derzeit gültigen Vorschriften ermittelt (s.u.). Aus den Straßenlängen und -querschnitten wird das Mengengerüst für die enthaltene Graue Herstellenergie berechnet.

Unterirdisch werden die Straßen mit den notwendigen Medienleitungen versehen. Dies sind Wasserversorgung und Wasserentsorgung (Kanal für Schmutzwasser und getrennt Regenwasser), Strom, Telekommunikation und Gas. Leitungen für Fernwärme wurden modelliert, aber wegen ihrer statistisch immer noch geringen Häufigkeit wieder aus dem Querschnitt genommen. Schächte, Hydranten und Straßenbeleuchtungen sind in den erforderlichen Abständen miterfaßt.

Die Breiten der Gräben („Künetten“) richten sich einerseits nach den Rohrdimensionen. Andererseits nach den bestehenden Sicherheitsvorschriften für erforderliche Arbeitsräume bei der Herstellung. Die Tiefen der Gräben sind zunächst dadurch vorgegeben, dass wassergefüllte Leitungen in frostfreier Tiefe zu verlegen sind. Dies

ist klimabedingt in Österreich in 0,80 m bis 1,20 m Tiefe gegeben. Andererseits sind die Kanalleitungen für Regen- und Schmutzwasser vom frei verfügbaren Gefälle abhängig, welches vom Anschlusspunkt der Gebäude bis zur Einmündung in ein offenes Gerinne (sog. 'Vorfluter') bzw. in die Kläranlage vorgegeben ist. Das Längs-Gefälleprofil wurde vereinfachend ersetzt, indem eine konstante durchschnittliche Verlegetiefe in Wohngebieten angesetzt wurde (lt. Einschätzung von Experten).

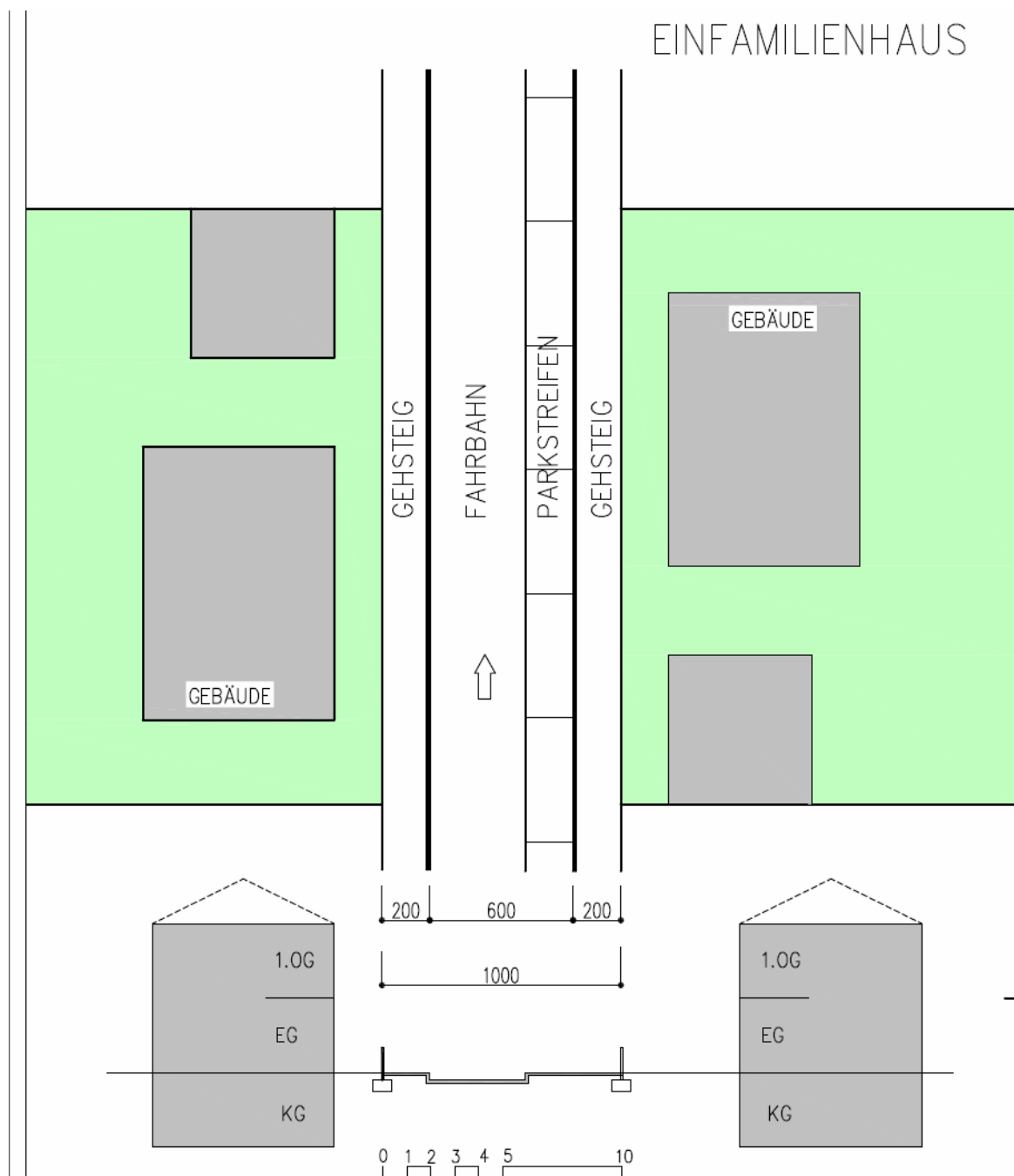


Abbildung 21: Einfamilienhaus, Lageplan, Straße

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

EINFAMILIENHAUS

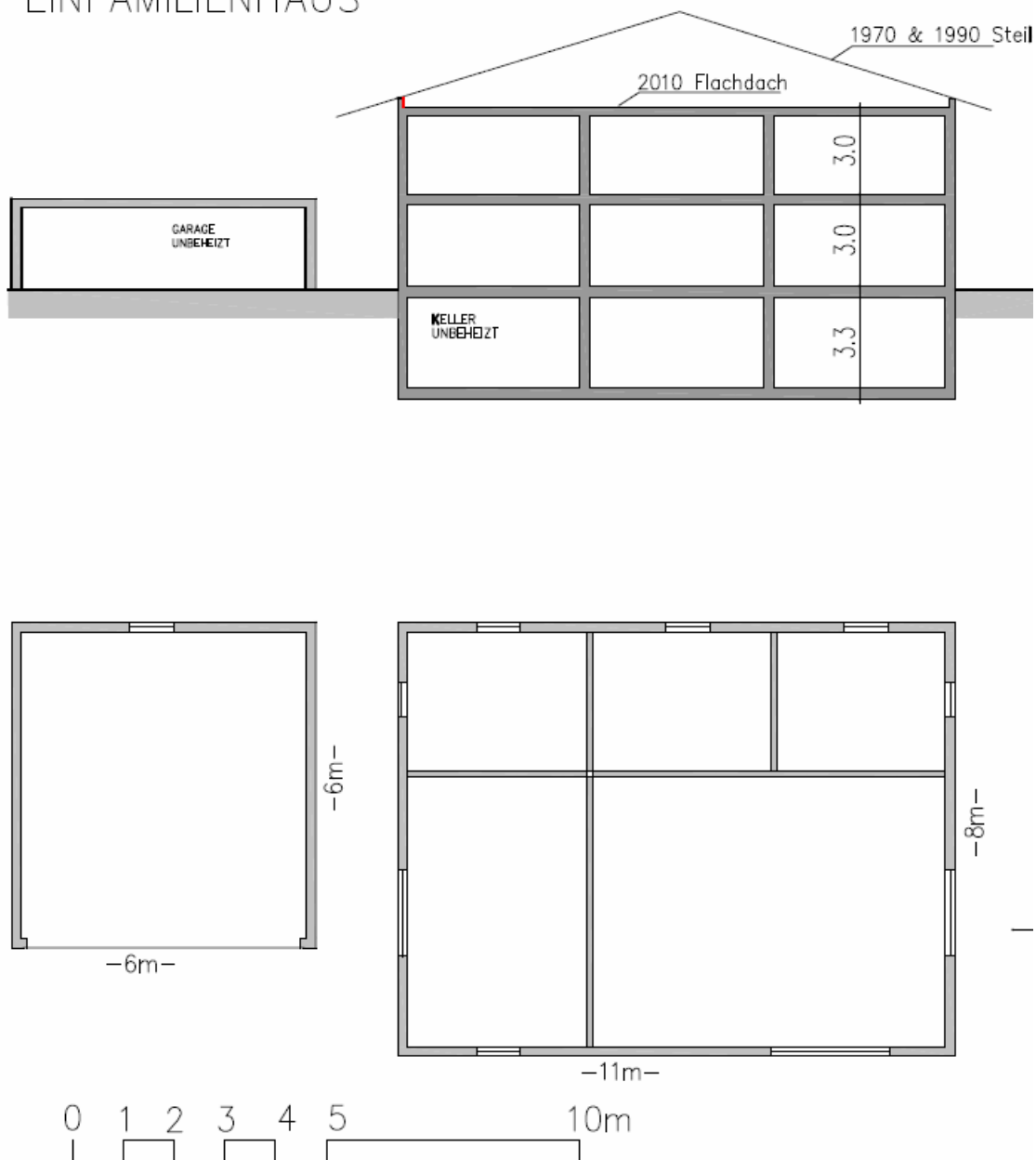


Abbildung 22: Einfamilienhaus, Abmessungen

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

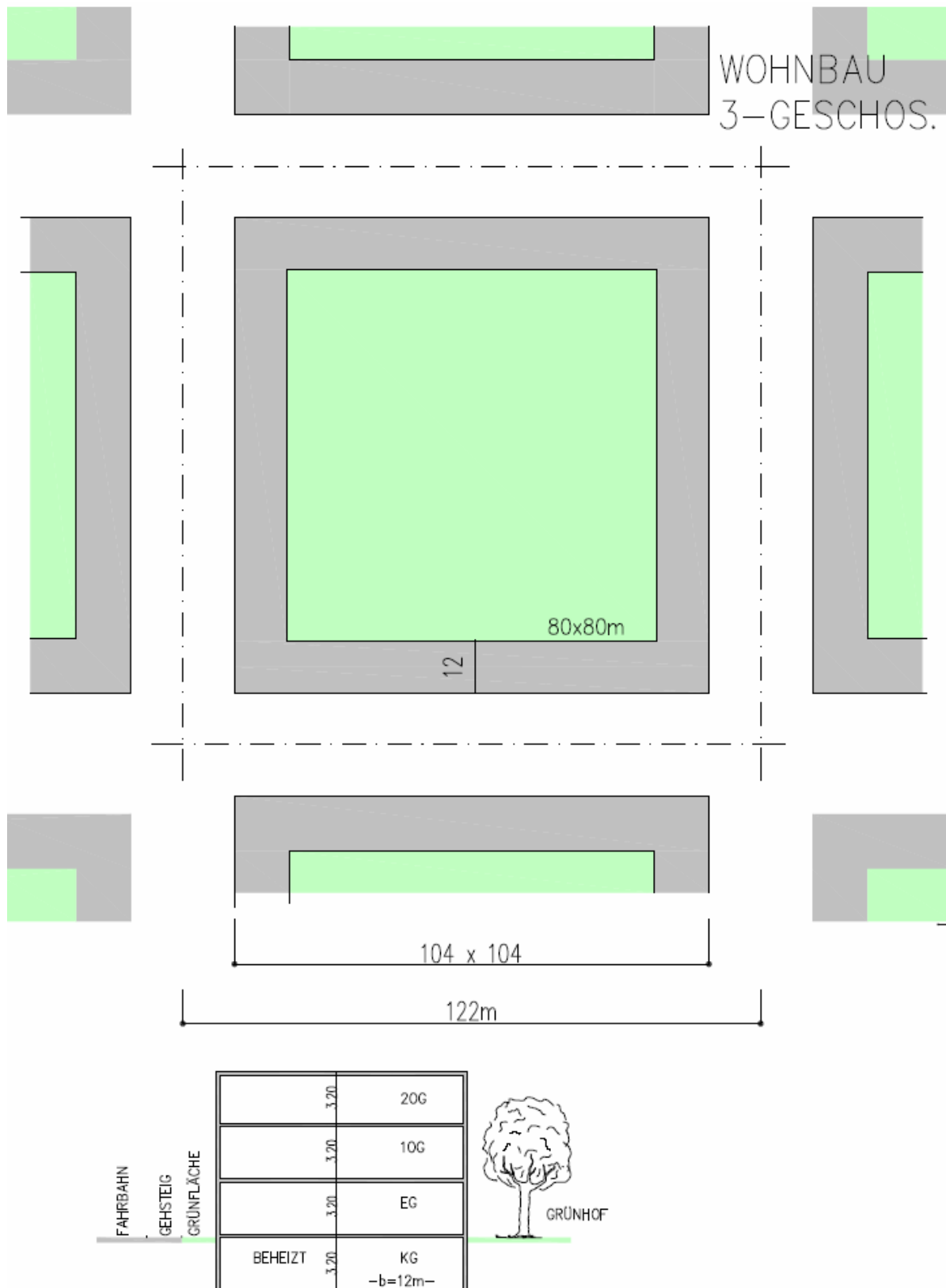


Abbildung 23: Wohnbau 3-geschoßig, um grünen Innenhof mit 80 x 80 m

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

WOHNBAU 3-GESCH. STRASSE

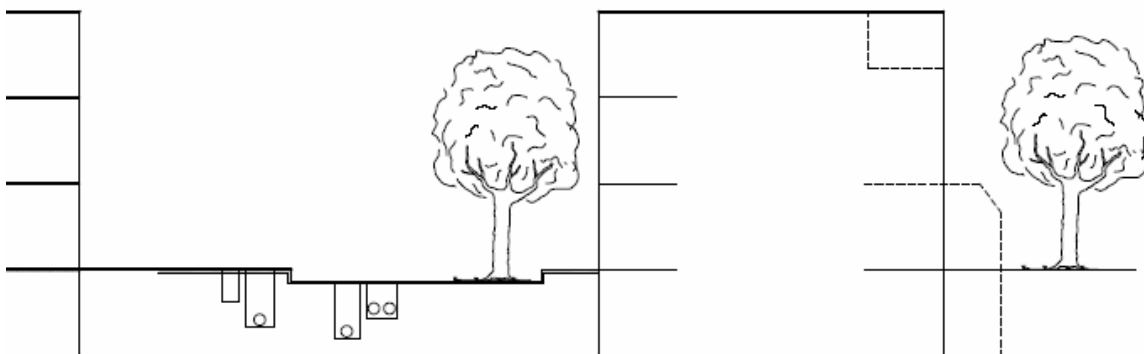
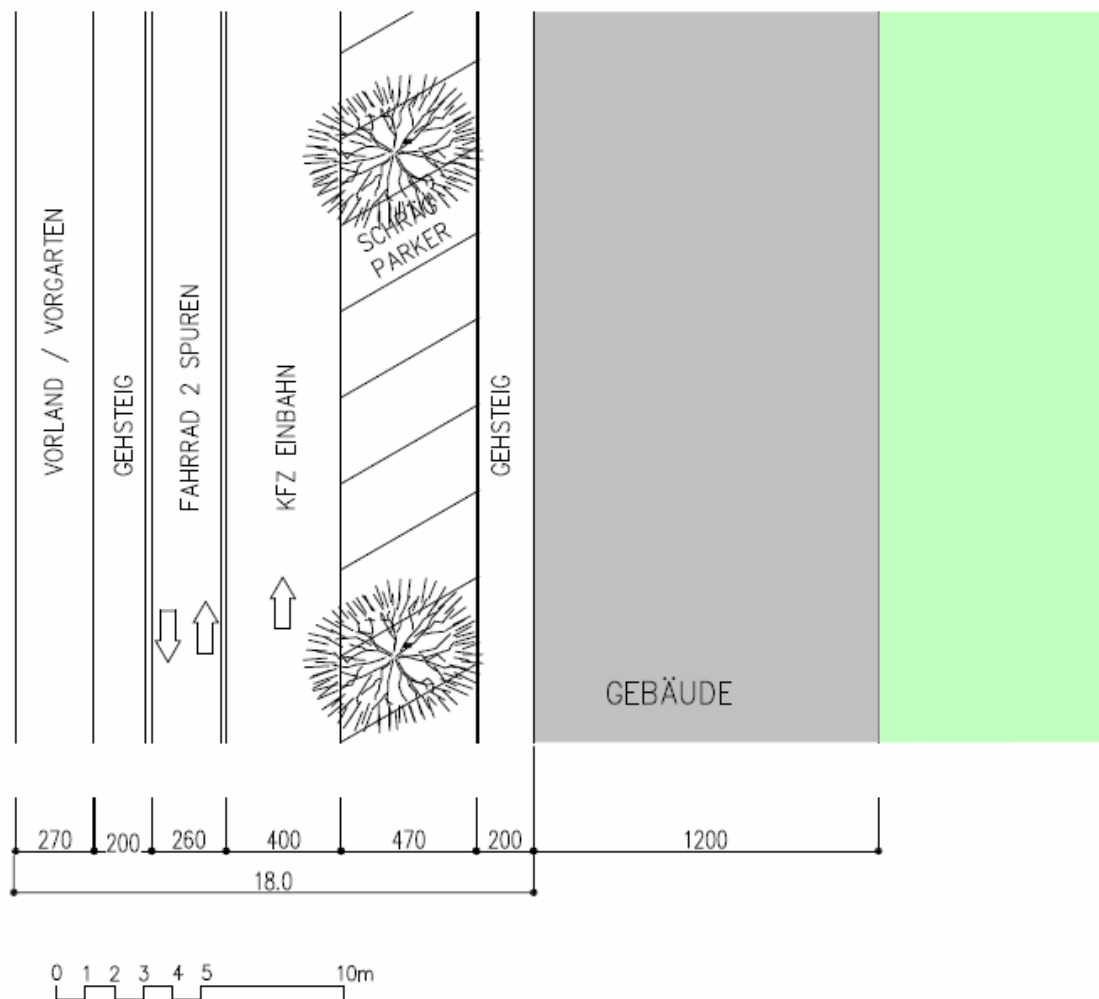


Abbildung 25: Wohnbau 3-geschoßig, Straßenquerschnitt

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

WOHNBAU 7 GESCHOSSE

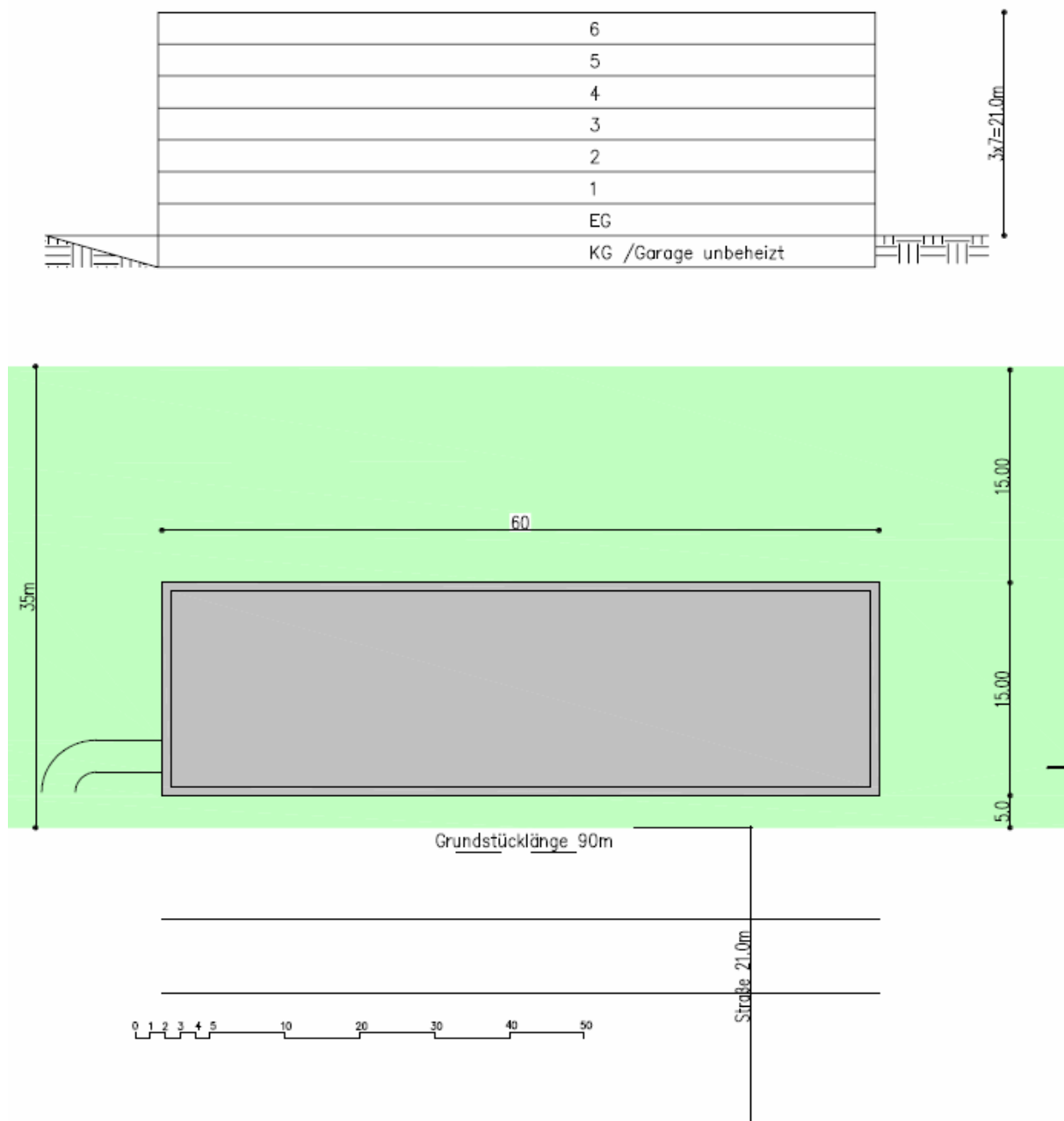


Abbildung 26: Wohnbau 7-geschoßig

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

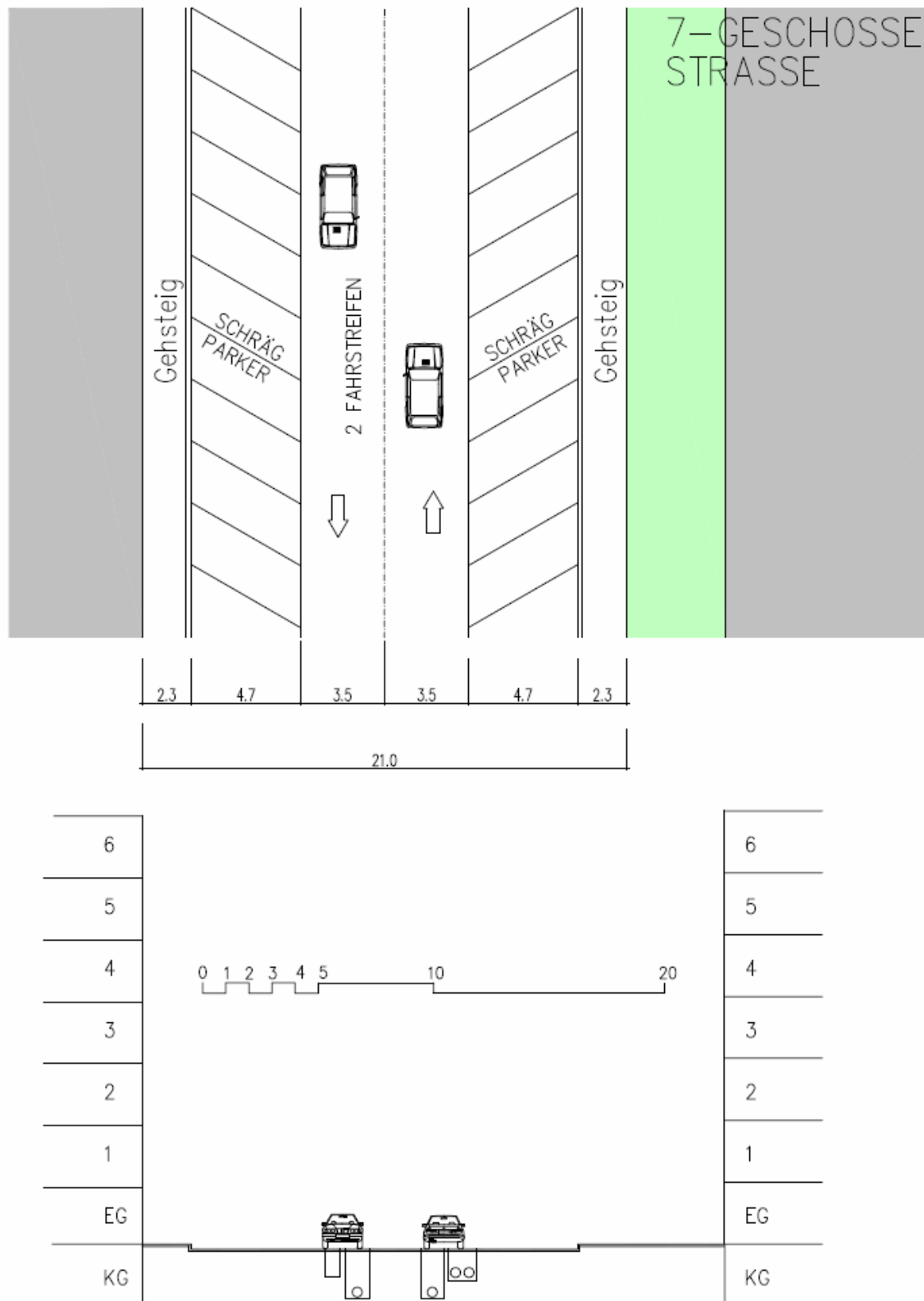


Abbildung 27: Wohnbau 7-geschoßig, Straßenquerschnitt

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Gebäudetypologie											
Zahlen und Kennwerte											
	Baugrundstück Fläche	Geschosse	beheizte Brutto- geschossfläche BGF	GFZ Geschoss- flächenzahl (exkl. KG)	GK Gebäude- klasse lt. OB	Straßen- Breite	Anliegerstr. Länge siehe Zeichng.	Sammel- Str. Länge ang.	Naturlandver- brauch gesamt je Gebäude (inkl. Strasse)	Personen je Gebäude	Pers. je km ²
Streulage-Einfam.haus	1.200 m ²	s.u.	176 m ²	0,15	GK 1	4+2 m	100 m	10 m	2.300 m ²	3,0	1.304
	(ang.)		s.u.			Asph.+ Schotter	volle Breite			(ang.)	
Einfamilienhaus	800 m ²	OG	88			10 m	0,5 x 25 m	10 m	1.025 m ²	3,0	2.927
	(ang., 25 x 32 m)	EG	88	0,22	GK 1		halbe Breite			(ang.)	
		KG unbeh.	--								
			176 m ²								
Wohnbau 3-Geschosse	10.816 m ²	2.OG	4.416			18 m	2 x 122 m	30 m	15.748 m ²	265,0	16.825
	(104 x 104 m)	1.OG	4.416							(50 m ² /Pers)	
		EG	4.416	1,22	GK 3					(ohne KG)	
		KG unbeh.	--								
			13.248 m ²								
Wohnbau 7-Geschosse	3.150 m ²	6 x OG	5400	2,00		21 m	0,5 x 90 m	30 m	4.725 m ²	108,0	22.857
	(90 x 35 m)	EG (AR)	900		GK 5		halbe Breite			(50 m ² /Pers)	
		KG (Gar.)	--							(ohne KG,EG)	
			6.300 m ²								
Bitte ergänzend die diesbez. Zeichnungen & Textbeschreibungen beachten											

Tabelle 2: Gebäudetypologie Detail

Quelle: Eigene Darstellung

Die durchschnittliche Grundstücksgröße für Einfamilienhäuser von 800 m² entspricht dem statistischen Mittelwert lt. Statistik Austria.

Die Annahmen für die untersuchten Wohnsiedlungsformen wurden von den Verfassern auf Erfahrungsbasis getroffen, unterstützt durch Luftbildaufnahmen und Expertenwissen im Bereich der Raumplanung (Georg Tappeiner, Ökologie Institut).

2.3.3 Straßenaufbauten und Infrastrukturleitungen

Die Berechnung der Grauen Energie für den Tiefbau erfolgte auf Basis der nachfolgenden Straßenaufbauten. Es handelt sich um eine firmeneigene Darstellung (Fa. FCP) von Regelblättern mit Straßenaufbauten gemäß RVS-Richtlinien und Vorschriften der MA 28¹⁸. Diese sind nicht immer kongruent zueinander und mit den Spezifikationen der einschlägigen ÖNormen.

Gehsteig- und Fahrbahnaufbauten

REGELBLATT

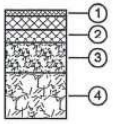
Gehsteig- und Fahrbahnaufbauten

Regelquerschnitte

Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen

Bautype 1

Lastklasse I (n = 20 Jahre) BNLW > 4 bis 10 Mio



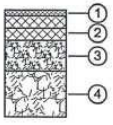
Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0405D	bituminöse Decke AB 11 LK S PmB 60-90	✓
Pos. 16.0410A	oder bituminöse Decke AB 11 TE LK S B 70/100	✓
Pos. 16.0407E	oder bituminöse Decke SMA 11 LK S PmB 60-90	✓
Pos. 16.0502C	oder bituminöse Decke GA 8 LK S B 90/10	✓
2 Pos. 16.0311K	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90	✓
Pos. 16.0311K	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90	✓
2 Lagert		
3 Pos. 15.0111D	ungebundene obere Tragschicht KK	✓
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)	✓

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

4 cm	AC 11 deck, PmB 45/80-50, A2, G1
4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
3 cm	SMA 11, PmB 45/80-50, S1, G1
3 cm	MA 8, 35/50, M2, G1
9 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4
9 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4

Lastklasse II (n = 20 Jahre) BNLW > 1,3 bis 4 Mio



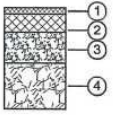
Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0403J	bituminöse Decke AB 11 LK S B 70/100
Pos. 16.0405D	oder bituminöse Decke AB 11 LK S PmB 60-90
Pos. 16.0410A	oder bituminöse Decke AB 11 TE LK S B 70/100
Pos. 16.0407E	oder bituminöse Decke SMA 11 LK S PmB 60-90
Pos. 16.0502C	oder bituminöse Decke GA 8 LK S B 90/10
2 Pos. 16.0311J	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90
Pos. 16.0311J	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90
2 Lagert	
3 Pos. 15.0111D	ungebundene obere Tragschicht KK
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
4 cm	AC 11 deck, PmB 45/80-50, A2, G1
4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
3 cm	SMA 11, PmB 45/80-50, S1, G1
3 cm	MA 8, 35/50, M2, G1
8 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4
8 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4

Lastklasse III (n = 20 Jahre) BNLW > 0,4 bis 1,3 Mio



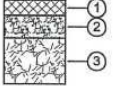
Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0403C	bituminöse Decke AB 11 LK S B 70/100
2 Pos. 16.0302K	bituminöse Tragschicht BT 22 LK III B 70/100
1 Lagert	
3 Pos. 15.0111D	ungebundene obere Tragschicht KK
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
12 cm	AC 22 trag, 70/100, T2, G5

Lastklasse V (n = 20 Jahre) BNLW > 0,05 bis 0,1 Mio (Voraussetzung: nur bei ebenem



Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0308M	bituminöse Tragdeckschicht BTD 16 LK III B 70/100
1 Lagert	
3 Pos. 15.0211C	ungebundene obere Tragschicht BK
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

10 cm	AC 16 trag, 70/100, 12, G5

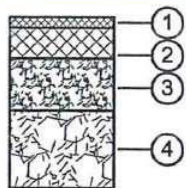
Abbildung 28: Regelblatt für Gehsteig und Fahrbahnaufbauten

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

¹⁸ Magistratsabteilung 28 der Stadt Wien für Straßenverwaltung und Straßenbau

Daraus gewählt aufgrund der gegebenen Benutzerlastwechsel:

Lastklasse III (n = 20 Jahre) BNLW > 0,4 bis 1,3 Mio



Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0403C	bituminöse Decke AB 11 LK S B 70/100
2 Pos. 16.0302K	bituminöse Tragschicht BT 22 LK III B 70/100
1 Lage!	
3 Pos. 15.0111D	ungebundene obere Tragschicht KK
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Abbildung 29: Straßenaufbau, Lastklasse III

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Aufbau für Gehsteige und Fahrradwege

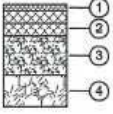
REGELBLATT

Gehsteig- und Fahrbahnaufbauten Regelquerschnitte

Bituminöse Fahrbahnkonstruktionen

Bautype 4

Lastklasse I (n = 20 Jahre) BNLW > 4 bis 10 Mio



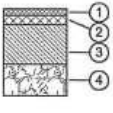
Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0403J	bituminöse Decke AB 11 LK S B 70/100
Pos. 16.0405D	oder bituminöse Decke AB 11 LK S PmB 60-90
Pos. 16.0410A	oder bituminöse Decke AB 11 TE LK S B 70/100
Pos. 16.0407E	oder bituminöse Decke SMA 11 LK S PmB 60-90
Pos. 16.0502C	oder bituminöse Decke GA 8 LK S B 90/10
2 Pos. 16.0311J	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90
Pos. 16.0311J	bituminöse Tragschicht BT 32 HS LKS PmB 60-90
2 Lagen!	
3 Pos. 15.0201A	ungebundene obere Tragschicht KK
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
4 cm	AC 11 deck, PmB 45/80-50, A2, G1
4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G1
3 cm	SMA 11, PmB 45/80-50, S1, G1
3 cm	MA 8, 35/50, M2, G1
8 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4
8 cm	AC 32 binder, PmB 45/80-50, H1, G4

Lastklasse II (n = 20 Jahre) BNLW > 1,3 bis 4 Mio



Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

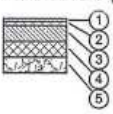
1 Pos. 16.0403C	bituminöse Decke AB 11 LK III B 70/100
2 Pos. 16.0302F	bituminöse Tragschicht BT 22 LK III B 70/100
1 Lage!	
3 Pos. 15.0201A	obere zementstabilisierte Tragschicht
4 Pos. 15.0201A	ungebundene untere Tragschicht (Frostschuttschicht)

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

4 cm	AC 11 deck, 70/100, A1, G2
6 cm	AC 22 trag, 70/100, T2, G5

bituminöse Geh- und Radwegkonstruktionen

Lastklasse V (n = 20 Jahre) BNLW > 0,05 bis 0,1 Mio



Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

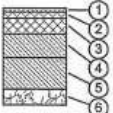
1 Pos. 16.0502A	GA 4 LK S B 90/10
2 Pos. 16.0401C	AB 4 LK V B 70/100 ✓
3 Pos. 17.0301G	Unterlagsbeton C20/25/X0
4 Pos. 16.0301P	BT 16 LK V B 70/100 ✓
5 Pos. 15.0210A	Frostschuttschicht ✓

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

2 cm	MA 4, 35/50, M2, G1
2,5 cm	AC 4 deck, 70/100, A1, G3
10 cm	
10 cm	AC 16 trag, 70/100, T2, G6
10 cm	

bituminöse Geh- und Radwegkonstruktionen im Überfahrtsbereich

Lastklasse V (n = 20 Jahre) BNLW > 0,05 bis 0,1 Mio



Mischgutsorte gemäß LB, LG 16

1 Pos. 16.0401C	AB 4 LK V B 70/100
2 Pos. 16.0502H	GA 4 LK S B 90/10
3 Pos. 16.0301P	BT 16 LK V B 70/100
4 Pos. 17.0301H	Unterlagsbeton C20/25/X0/GK32
5 Pos. 17.0301I	Unterlagsbeton C20/25/X0/GK32
6 Pos. 15.0212A	Frostschuttschicht

Mischgutsorte gemäß Önorm B 3580-1

2,5 cm	AC 4 deck, 70/100, A1, G3
4 cm	MA 4, 35/50, M2, G1
10 cm	AC 16 trag, 70/100, T2, G6
15 cm	
20 cm	
10 cm	

Abbildung 30: Aufbau für Gehsteige und Fahrradwege

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Daraus gewählt:

bituminöse Geh- und Radwegkonstruktionen

Lastklasse V (n = 20 Jahre) BNLW > 0,05 bis 0,1 Mio

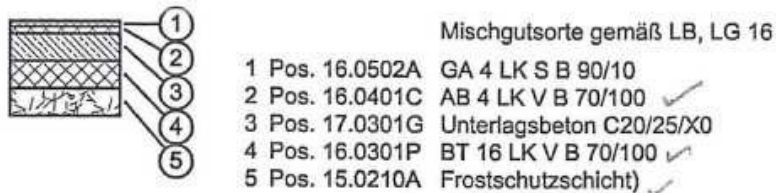


Abbildung 31: Geh- und Fahrradwege, Lastklasse V

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Randsteinausbildung

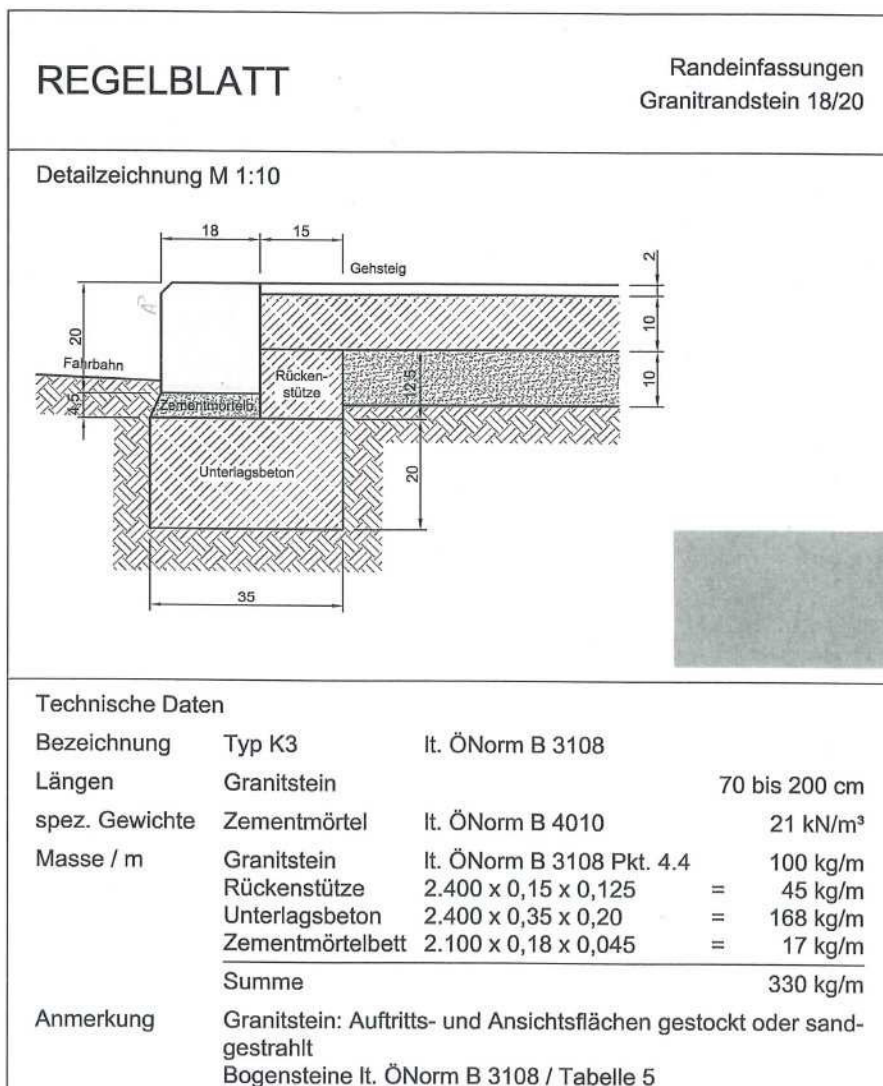


Abbildung 32: Randsteinausbildung

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Straßeneinbauten und Kanäle

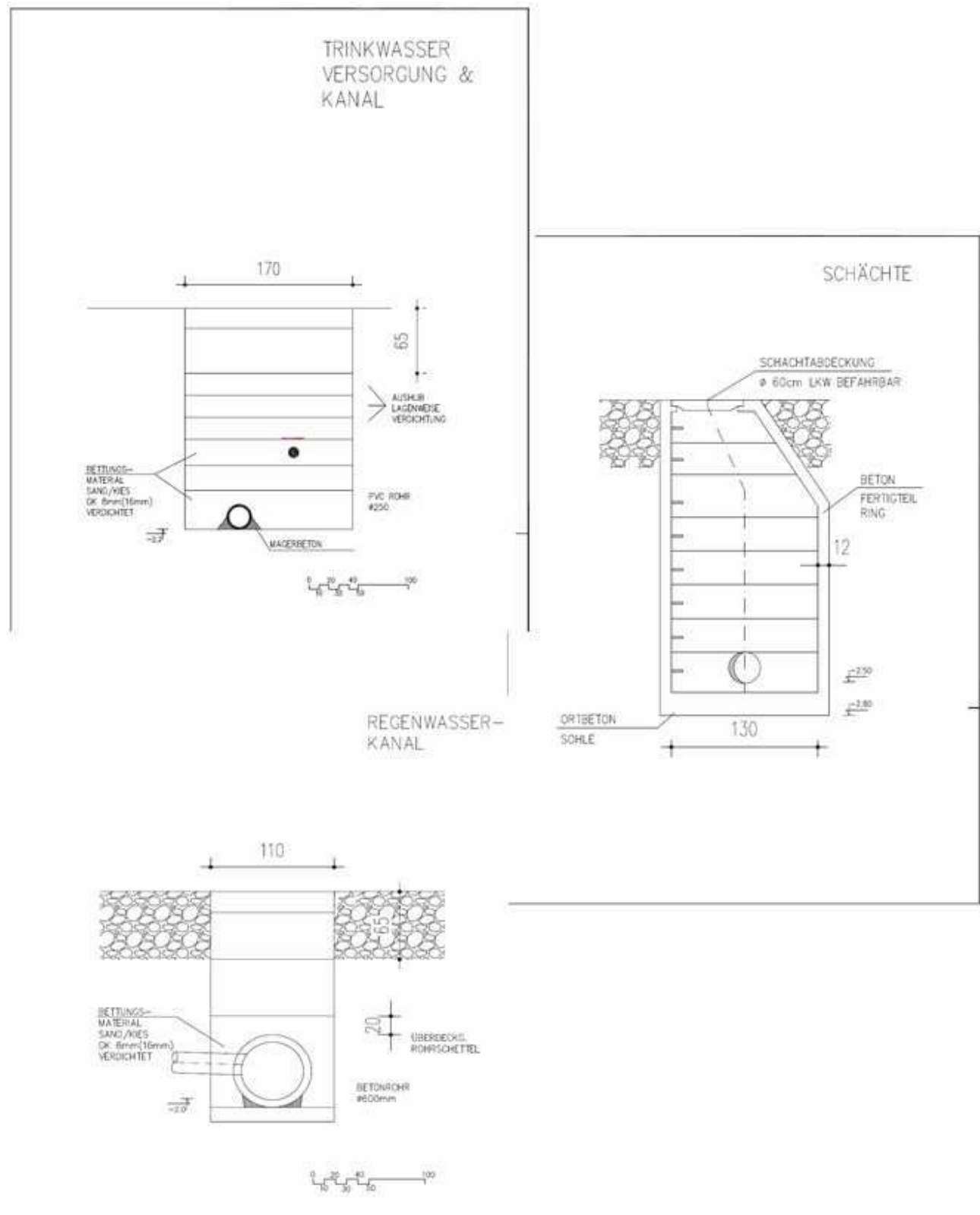


Abbildung 33: Straßeneinbauten und Kanäle

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

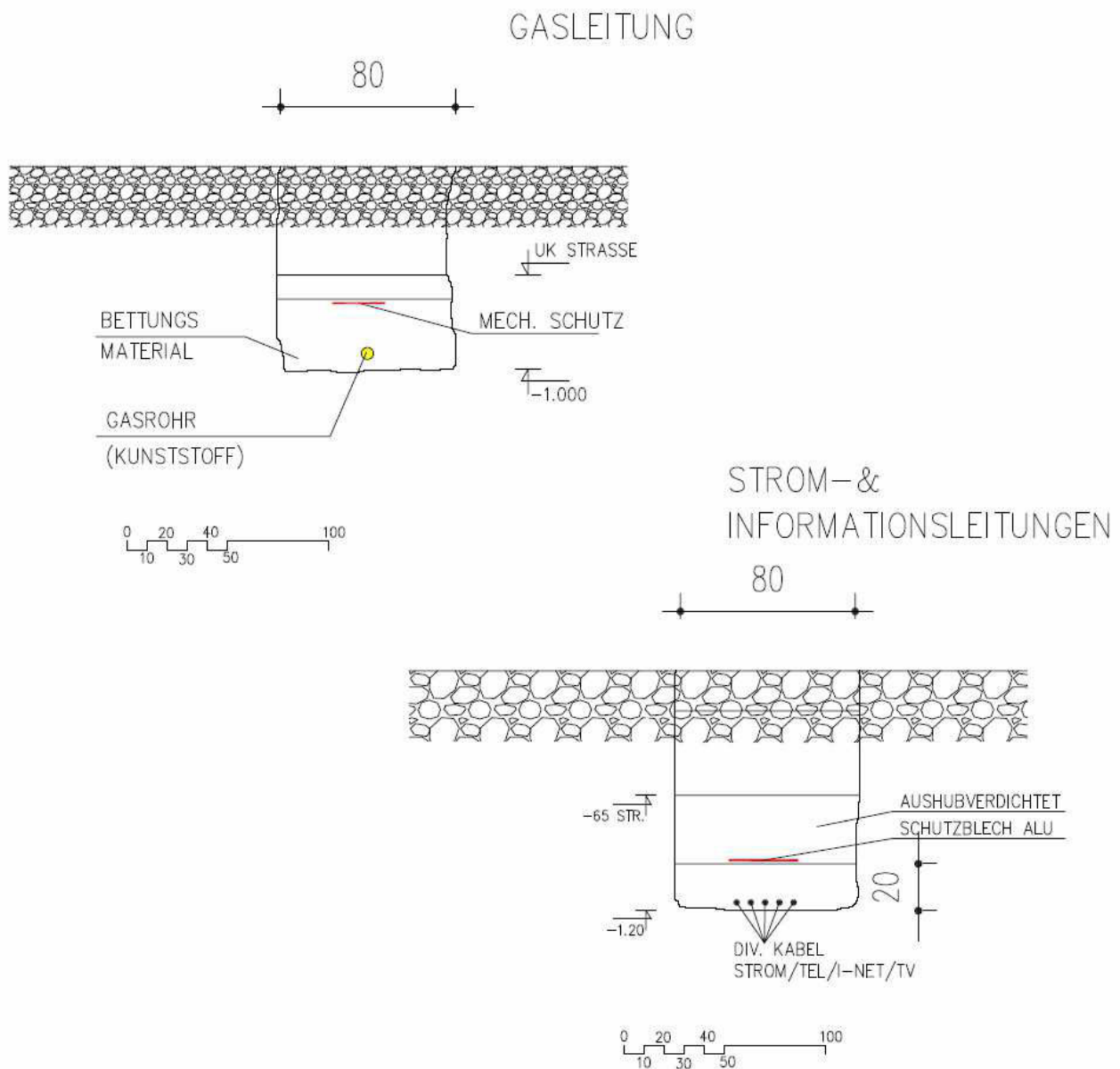


Abbildung 34: Gasleitung, Strom- & Informationsleitungen

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Fernwärme:

Ursprünglich wurde ein Querschnitt für Fernwärmeleitungen vorgesehen. Jedoch zeigen die statistische Daten, dass der Fernwärmeausbau noch zu wenig fortgeschritten ist, um diese Wärmeversorgungsform als für den Durchschnitt maßgeblich anzusehen.

2.4 Modellierung

Die Berechnungen für Gebäude setzen eine bauphysikalische Modellierung voraus. Dabei werden zunächst aus den Baustoffen übliche Schichtaufbauten zusammengestellt – jeweils entsprechend dem Gebäudetypus und der Bauperiode. Während historische Baukonstruktionen mit ein bis drei Schichten & Materialien je Bauteil das Auslangen fanden, sind bei heutigen Bauteilen 12 und mehr Einzelschichten und Materialien keine Seltenheit.

Dazu folgen exemplarisch zwei Beispiele (aus vielen Aufbauten)¹⁹, nämlich Flachdach und erdberührter Fußboden.

2010 Wohnbau 7-Gesch

10 DA Flachdach Stb, 20cm XPS, bekiest		Neubau		
AD O-U				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	✍ Kies	0,0600	0,700	0,086
2	Vlies (PE)	0,0020	0,500	0,004
3	✍ Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	0,2000	0,041	4,878
4	bitu. Abdicht. 2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209	0,0080	0,170	0,047
5	✍ Bitumenvoranstrich Titanol V	0,0030	0,230	0,013
6	Stahlbeton-Decke i. Gef., lt. Statik 16-22 cm	0,1900	2,300	0,083
7	Spachtelung	0,0030	1,400	0,002
Wärmeübergangswiderstände				0,140
		0,4660	RT =	5,253
			U =	0,190

2010 Wohnbau 7-Gesch

10 DA Flachdach Stb, 20cm XPS, bekiest		Neubau		
AD O-U				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	✍ Kies	0,0600	0,700	0,086
2	Vlies (PE)	0,0020	0,500	0,004
3	✍ Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	0,2000	0,041	4,878
4	bitu. Abdicht. 2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209	0,0080	0,170	0,047
5	✍ Bitumenvoranstrich Titanol V	0,0030	0,230	0,013
6	Stahlbeton-Decke i. Gef., lt. Statik 16-22 cm	0,1900	2,300	0,083
7	Spachtelung	0,0030	1,400	0,002
Wärmeübergangswiderstände				0,140
		0,4660	RT =	5,253
			U =	0,190

Abbildung 35: Beispiele aus einer Bauteilliste, Wohnbau 7-geschoßig 2010

Quelle: **Auszüge aus der Modellierung für Wohnbau 7-geschoßig 2010, Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik**

¹⁹ Im Anhang ist beispielhaft für einen Wohngebäudetyp samt Außenanlagen und Straße die vollständige Aufbautenliste ersichtlich.

Zur Wahrung der Vergleichbarkeit wird ein einheitliches bautechnisches Qualitätsniveau innerhalb der Bauweisen einer Zeitperiode zugrunde gelegt, das der durchschnittlichen Standardbauweise der jeweiligen Zeitperiode entspricht. Somit weder eine besonders kostengünstige noch eine luxuriöse Variante, sondern eine möglichst verbreitete, welche den statistischen Durchschnitt wiedergibt. Denn im derzeitigen Neubau wird weder die Untergrenze lt. OIB-6 noch vorerst der Passivhausstandard modelliert.

Zuerst werden die Bauteil-Schichtaufbauten je Quadratmeter festgelegt. Über die gesamten Flächen am betrachteten Gebäude können die Mengen der Einzelmaterialien hochgerechnet werden: Somit sind die Gesamtflächen und Mengen jedes Baustoffs für das Gesamtprojekt berechnet. Die Graue Energie ist in der verwendeten Datenbank als Energiemenge in MJ je kg Masse hinterlegt und wird über die Gebäudemasse berechnet.

Für die Errichtung der Straßen werden ebenfalls der Flächenbezug und dessen enthaltene Energie herangezogen. Dieser Ansatz ist jedoch für Leitungen und Rohre in Gräben nicht sinnvoll. Deshalb erfolgt die Modellierung für die Aufschließungs-Infrastruktur, indem zunächst die Baustoffmassen pro Meter Aufschließung eingegeben und anschließend die erforderlichen Längen (Laufmeter) ermittelt werden. Einzelbauteile wie Hydranten, Schächte und Lichtmaste werden per Stückzahl hochgerechnet.

Die Gebäude gliedern sich in beheizte Zonen der Regelgeschoße und unbeheizte Zonen wie Keller, belüftete Dächer, Balkone, Kinderspielplätze und Garagen. Dies ist bedeutsam für den späteren Vergleich zwischen Grauer Herstellenergie (trifft für sämtliche Bauteile zu) und Energie im Betrieb, welche nur für konditionierte Zonen errechnet wird: Die Vergleichbarkeit der betrachteten Siedlungsformen in energetischer Hinsicht ist letztlich dadurch gegeben, dass die Summe aller Grauen Energieaufwendungen (für beheizte Zonen, unbeheizte Zonen & Bauteile, Garagen, Straßen, Leitungen etc.) auf jeweils 100 m² beheizte Bruttogeschoßfläche oder 1 m² Bruttogeschoßfläche (BGF) umgelegt werden. Somit wird objektiv vergleichbar, welcher energetische „Rucksack“ jeweils der gleichen beheizten (konditionierten) und nutzbaren Fläche zuzuordnen ist.

Die Kellergeschoße wurden einheitlich unbeheizt angenommen, obwohl in der Praxis häufig einzelne Kellerräume und Heizungsräume absichtlich oder unplanmäßig beheizt werden. Nur dadurch sind die Vergleichbarkeit der Bauweisen zueinander und die allgemein übliche Berechnungssystematik in ähnlichen Projekten gegeben.

Um die angenommenen Szenarien überprüfbar und nachvollziehbar zu dokumentieren, erfolgt -zusätzlich zur zeichnerischen Darstellung- in Kapitel 2.8 eine verbale und zahlenmäßige technische Beschreibung der Gebäudearten und Infrastrukturen. Diese enthält wesentliche bautechnische Charakteristika (z.B. gewählte

Baumaterialien) und Maße (z.B. Gebäudegrößen, angenommene Straßenlängen), welche der Berechnung zugrunde gelegt werden.

Diese Modellierungen wurden anschließend softwaretechnisch umgesetzt. Im speziellen wurde dafür das Programm ArchiPhysik ausgewählt, da in diesem bereits die wesentlichen Primärenergieverbrauchs-faktoren und Treibhausgasemissionen von Baustoffen enthalten sind: PEI_{ne} (Primärenergieaufwand nicht erneuerbar in MJ je kg Baustoff), GWP (Global Warming Potential, globales Erwärmungspotential in kg CO₂ je kg Baustoff), AP (Acidification Potential, Versäuerungspotential in kg SO₂ je kg Baustoff). Diese Faktoren stammen aus einer nachvollziehbaren Quelle, der ECOSOFT-Datenbank (Schweiz), welche in der Datenbank des IBO (Institut für Bauökologie, Österreich) weiterentwickelt wurde.²⁰

Zur Abschätzung der zusätzlich erforderlichen Transportenergien für den Transport der Baustoffe zur Baustelle wurden Berechnungen angestellt, welche LKW-Transportleistungen in ihren energierelevanten Parametern abbilden. Dies umfasst zum einen typische Tonnagen für schwere Baustoffe wie Kies, Sand, Ziegel sowie Beton und zum anderen typische Volumina für leichte Baustoffe wie Dämmstoffe und sperrige Güter, Fenster etc. Über die Annahme der Transportwege, den durchschnittlichen Dieserverbrauch und dessen Primärenergiegehalt wurde der Transportrucksack je kg für wichtige Baustoffe errechnet.

Die Bandbreite dieser Transportenergie-Zuschläge auf PEI_{ne} bewegt sich gemäß den eigenen Berechnungen²¹ für schwere Baustoffe zwischen 2,8% (Bewehrungsstahl) und 8,5% (Sand & Kies). Bei den leichten und sperrigen Gütern liegen die Transportzuschläge (wiederum PEI_{ne} je kg Baustoff) für die berechneten Baustoffe zwischen 0,4% (komprimierte Glaswolle) und 6,7% (Fichtenholz).

Für den Energieeinsatz auf den Baustellen selbst wurden Berechnungen zu zwei Themenfeldern angestellt: einerseits zum elektrischen Energieverbrauch von Hochbau-Baustellen, andererseits zum Energieverbrauch (Diesel) im Zuge von Tiefbauarbeiten: Kelleraushub, Künetten und Straßenbau.

Für den elektrischen Energieverbrauch auf Baustellen hat sich die Annahme bestätigt, dass dieser gering ist: Für einen im Jahr 2010 fertiggestellten Hochbau (Wohnheim für Senioren) wurden von der ausführenden Firma STRABAG, von Herrn Ing. Kminek, folgende Zahlen zur Verfügung gestellt:

²⁰ Weiter oben wurde bereits ausgeführt, dass diese Daten „cradle to gate“ – von der „Wiege bis zum (Fabriks)tor“ bilanziert sind.

²¹ Es wurden Annahmen zu den erforderlichen Transportdistanzen getroffen, durchschnittliche LKW-Tonnagen und LKW-Ladevolumina wurden über Expertengespräche und eigene Schätzungen festgelegt.

Bruttogeschoßfläche	7580 m ²
Keller, Garagen	Nicht unterkellert, keine Garagen
Energieverbrauch laut Baustromzähler	129.000 kWh
Spezifischer Baustellen-Energieverbrauch	17 kWh/m ²
Anteil an Grauer Energie für die Errichtung	Ca. 1,1 %

Tabelle 3: Elektrischer Energieverbrauch bei der Errichtung eines Seniorenwohnheims

Quelle: Expertengespräch mit Herrn Ing. Kminek (Strabag)

Für diese Baustelle galt jedoch, wie für die Bilanzgrenzen dieses Forschungsprojekts insgesamt, dass spezielle Winterbaumaßnahmen nicht innerhalb der Bilanzgrenzen liegen: die gegenständliche Baustelle wurde über zwei Monate mittels Gasheizung beheizt und es wurden Estriche getrocknet. Sonderbaumaßnahmen dieser Art können einen erheblichen Energiebedarf darstellen.

Für die beiden Grauen Energieanteile und Treibhausgas-Emissionswerte "Transport der Baustoffe zur Baustelle" und „Einbau vor Ort“²² wird vereinfachend der Weg beschränkt, dass ein plausibler, durchschnittlicher Prozentaufschlag²³ auf die vorangehende Energiekette der Baustoffe erfolgt:

Einfamilienhäuser	10 %
Wohnbau 3-geschoßig	7 %
Parkgarage	7 %
Wohnbau 7-geschoßig	6 %

Tabelle 4: Prozentaufschläge für die Grauen Energieanteile „Transport zur Baustelle“ und „Einbau vor Ort“

Quelle: Eigene Annahmen

Der etwas höhere Prozentaufschlag für Einfamilienhäuser bzw. für Bauformen mit geringerer Geschoßzahl ergibt sich daraus, dass umso mehr Transportfahrten mit umso geringerer Auslastung unternommen werden müssen, je kleiner und dezentraler die Bauaufgabe ist. Die Transportzuschläge wurden für Instandsetzungsmaßnahmen etwas höher angenommen als für die Errichtung, da für Sanierungsarbeiten häufigere Fahrten mit kleinen Mengen an Baustoffen und Ersatzteilen anzunehmen sind. Die in der Berechnung verwendeten Prozentsätze von 10% (MFH) bzw. 15% (EFH) sind Schätzwerte.

²² Der Einbau auf der Baustelle setzt sich aus den Anteilen 'Baustrom' & 'Tiefbau' zusammen.

²³ Es handelt sich dabei um Schätzungen, wobei die Annahmen zu LKW-Tonnagen und LKW-Ladevolumina zusätzlich durch Expertengespräche gestützt wurden.

Für die Tiefbauarbeiten, wie Erd-Aushubarbeiten von Kellergeschoßen, Grabarbeiten an Künetten und Straßenbauarbeiten, wurde der Energieeinsatz von einem Tiefbauexperten (Hr. Ing. Kichler, Fa. STRABAG) exakt und ausführlich kalkuliert. Dazu wurden genau und realitätsnah die erforderlichen Arbeitsstunden von dieselbetriebenen Baumaschinen, wie Bagger, Transport- und Verdichtungsgeräte, mit deren jeweiligem Dieserverbrauch je Arbeitsstunde multipliziert. Der dadurch errechnete Energieverbrauch wurde anschließend auf das Aushubvolumen von Kellern (je m³) bzw. die Längeneinheit (je lfm) von Künetten und Straßen umgelegt.

Bezogen auf den Straßenbau alleine (inkl. Infrastrukturleitungen, Ersterrichtung) beträgt der bauseitige Energieaufwand 5 bis 8 % Zuschlag auf die Primärenergie der Baumaterialien.

Die Tiefbaumaßnahmen umfassen, bezogen auf die gesamten Siedlungsstrukturen (Tiefbauten und Wohngebäude, Ersterrichtung & 100 Jahre Instandsetzung) je nach Siedlungstyp etwa 2 % (mehrgeschoßig) bis 5 % (Einfamilienhäuser) der gesamten Grauen Energie.

Die während des Aushubs der Kellergeschoße und des Straßenbaus verursachten Treibhausgasemissionen wurden durch die Multiplikation des Kraftstoffverbrauchs mit dem Faktor 2,7²⁴ (2,7 kg CO₂ je Liter Diesel) in CO₂-Äquivalenzwerte umgerechnet.

Zur Berücksichtigung der Instandsetzungsarbeiten wurden „typische“ Erneuerungsintervalle herangezogen und auf 100 Jahre Gesamtlebensdauer hochgerechnet. Für einen Gebäudetyp wurde exemplarisch errechnet, wie hoch der Aufwand an Grauer Energie ist, um Sanierungen vorzunehmen: Erneuerung von Bodenbelägen, Fliesen, Sanitärgegenständen, Installationen für Elektrik und Heizung, Fenstertausch, Erneuerung der Dachabdichtung und Dachdämmung.

Die laufenden Instandsetzungen und Renovierungen wurden nach folgendem Ansatz mitberücksichtigt:²⁵

- Gebäude: 50% Renovierungen in 100 Jahren, somit 0,5 % pro Jahr
- Straßen & Anschlüsse: 2 Erneuerungen in 100 Jahren, somit 2 % pro Jahr
- Außenanlagen: 3 Erneuerungen in 100 Jahren, bzw. 3 % pro Jahr
- Garagen in Massivbauweise: 20 % Renovierung in 100 Jahren, bzw. 0,2% pro Jahr

Mit dem errechneten Prozentsatz von 50 % im Verhältnis zur Grauen Energie der Ersterrichtung kann grob abgeschätzt werden, wie hoch der Graue Energieaufwand zur Gebäudesanierung jährlich ist. Daraus ergibt sich, dass innerhalb der gewählten Nutzungsdauer von 100 Jahren die Graue Primärenergie der Ersterrichtung ein zweites

²⁴ Dr. Horst Lunzer, abgeleitet aus GEMIS, dominierender Bestandteil LKW-Transport

²⁵ Diese Erneuerungsaufwendungen korrelieren nicht mit den finanziellen Aufwendungen zur Erneuerung und Sanierung, da hierfür Preise von kleinen Mengen, Baumaßnahmen im Bestand, Inflationsraten bzw. der Baukostenindex zu berücksichtigen wären. Dies ist nicht Gegenstand dieser Arbeit.

Mal durch laufende Reparaturen und Erneuerungen anfällt. Dies entspricht 1% Renovierungsanteil pro Jahr, variiert jedoch nach Siedlungsform.

Schließlich wurden sämtliche Ergebnisse des Grauen Energiebedarfs zur Herstellung in einer umfassenden Excel-Tabelle analysiert, verglichen und in Beziehung zu laufenden Betriebs-Energieverbrauchsdaten gesetzt. Die Betriebsenergie in der Nutzung, bezogen auf das genormte österreichische Referenzklima gemäß OIB Leitfaden (OIB 2007), wurde als Nebenprodukt der Primärenergie-Berechnung bei der Dateneingabe mit relativ geringem Aufwand mitmodelliert. Somit können wertvolle Relationen zwischen Grauer Herstellenergie und Betriebsenergie berechnet werden.

Die Treibhausgasemissionen während des Betriebs von Wohngebäuden wurden durch Heranziehen der Emissionsdaten aus dem Vorschlag zur Neufassung der OIB-Richtlinie 6 (OIB 2010, S. 10) kalkuliert. Die Berechnung der CO₂-Äquivalente erfolgte unter der Annahme, dass Kohle, Heizöl, Erdgas und Biomasse zu gleichen Teilen zum Energiemix beitragen – die Verteilung 80 % (fossile Energieträger und Biomasse) zu 20 % (Strom) wurde beibehalten. So ergab sich ein Umrechnungsfaktor von 279,4 g CO₂-Äquivalent je kWh Grauer Energie.

Die wesentlichen Komponenten, aus welchen Bauten und Infrastruktur bestehen, wurden mit den energetischen Kennzahlen in das zusammenfassende Tabellenkalkulationssheet (Excel) übernommen und tabellarisch sowie graphisch anschaulich ausgewertet.²⁶

Die Kennwerte der sehr unterschiedlichen Gebäudetypen wurden in der Weise parametrisiert, dass es möglich wird, verschiedene Bauten und Siedlungs-Konstellationen spezifisch zu berechnen (Graue-Energie Rechner Wohnbau - GRW) und vergleichbar zu machen. Dies geschieht dadurch, dass sämtliche akkumulierte Primärenergieanteile einer Siedlungsform (Gebäude, Außenanlagen, Straßen etc.) auf je 100 m² beheizte Bruttogeschossfläche bezogen werden.

2.5 Bilanzgrenzen

2.5.1 In der Primärenergie-Bilanz berücksichtigt

- Baukonstruktionen mit sämtlichen Schichtaufbauten
- Bodenbeläge Parkett
- Fliesen
- Fenster, Türen
- Sonnenschutz
- Verrohrungen, Metalleinbauten für Heizkörper, Rohre, Türen, Geländer etc.
- Sanitärgegenstände Keramik
- Kabel für Elektroinstallationen (Kupfer und Kunststoffisolierungen, Dosen, Schalter)

²⁶ Siehe Abbildungen 40 – 51 in Abschnitt 3 sowie in Abschnitt 4 –Hochrechnung für Österreich.

- Balkone, Terrassen
- Kinderspielplatz
- Wege, Zäune
- Garagen
- Straßen des örtlichen Erschließungsnetzes (unvermeidliche und direkt zuordenbare Länge)
- Gehsteige, Fahrradwege
- Parkplätze bzw. Garagen
- Kanal für Schmutz- & Regenwasser inkl. Revisionsschächten
- Trinkwasserversorgung
- Strom- und Informationskabel
- Gasleitung
- Straßenbeleuchtung
- Transportenergie der Baustoffe zur Baustelle für ang. durchschnittliche Transportdistanz
- Energieaufwand auf der Baustelle für Hoch- und Tiefbau-Arbeiten (Aushub, Grabungsarbeiten, Baumaschinen, Materialtransport (Diesel) sowie elektrische Baumaschinen)

Diese Bilanzgrenzen stellen eine Erweiterung der üblicherweise verwendeten Datengrundlage dar. Häufig wird nämlich nur „cradle to gate“ – von der Wiege bis zum Fabrikstor – bilanziert. Außerdem stellt die Berücksichtigung von Bauteilen jenseits der Schichtaufbauten eine umfassendere Berechnung als bei einigen bisherigen Vergleichsprojekten dar.

2.5.2 In der Primärenergie–Bilanz nicht berücksichtigt²⁷

- Menschliche Arbeit (Arbeitsstunden an der Gebäudeerrichtung, gewichtet z.B. Nach dem Energieaufwand für die Anfahrt)
- Bauhilfsmittel und deren Herstellenergie (temporäre Gerüste; anteilige Herstellenergie für Baufahrzeuge, Baumaschinen, Kräne, Werkzeug)
- Verschnitt von Baustoffen & Baustellenabfall, Über- und Reservemengen, Ersatzteile
- Baustellenbeheizung (als Forcierungsmaßnahme bei Winterbaustellen ggf. sehr energieaufwendig)
- Fernwärmeleitungen
- Aufzüge (nur bei höherem Geschoßwohnbau erforderlich; ist dort jedoch ein bedeutsamer Energieanteil in Herstellung und Betrieb)
- Heizungs- & Lüftungsanlagen (Zentralen)
- Sonnenkollektoren, Solaranlagen
- Ventilatoren, Klimageräte
- Elektro-Verteilerschränke
- Lampen, Beleuchtungskörper
- Elektrogeräte Haushalt: Herd, Kühlschrank, Geschirrspüler, Waschmaschine, etc.

²⁷ Eine Erfassung über weiterführende Analysen wäre sinnvoll.

- Haushaltselektronik: HiFi, Computer etc.
 - Küchen, Möbel, textile Bodenbeläge, Vorhänge etc.
 - Anstriche, Farben, Lacke
 - Werkzeug, Gartengeräte
 - Elektrogeräte Haus-Werkstatt (Bohrmaschinen etc.)
 - Sauna, Schwimmbäder, Whirlpools (extrem energierelevant, falls vorhanden)
 - Fitnessgeräte
 - Sonderbaumaßnahmen, wie sie speziell im Tiefbau vorkommen (Baugrubenumschließungen, Unterfangungen, Schlitzwände, Bohrpfähle, Ankerwände, Hochdruck-Bodenvermörtelung etc.)
 - Sonderbaumaßnahmen, die für Bauten in Risikozonen bzgl. Naturgefahren anfallen (Hochwasserbauten, Lawinenverbau, Sicherungen gegen Steinschlag oder Hangrutschung)
-
- übergeordnetes Straßennetz, Kraftfahrzeuge, Beschilderung, Leitsysteme, Tankstellen
 - Schienenwege, Schienenfahrzeuge, Bahnhöfe, Leitsysteme
 - übergeordnete Infrastruktur: Wasserwerke, Kläranlagen, Fernheizwerke, Kraftwerke, Umspannwerke, Deponien, Müllverwertungs- & Reststoffsammelanlagen, Recycling, Straßenverwaltungen, Schneeräumung, etc.

Gründe für die Nicht-Berücksichtigung:

- Nicht-Verfügbarkeit von Daten (dies betrifft z.B. Lacke und Farben, Aufzüge)
- fehlender Zusammenhang mit den Bauweisen, welche im Fokus dieses Projekts stehen (z.B. Lüftungsanlagen bisher vorwiegend im Nicht-Wohnbau verwendet)
- Große Variabilität zwischen einzelnen Haushalten (z.B. Gartengeräte, Sauna) oder Streuung der örtlichen Gegebenheiten (Sonderbaumaßnahmen)

2.6 Beschreibung der Gebäude und Wohnsiedlungsformen²⁸

Nachfolgend werden die wesentlichen Charakteristika der einzelnen Bauweisen genauer beschrieben, welche der Berechnung als bau- und zeittypisch zugrunde gelegt wurden.^{29, 30}

²⁸ Siehe auch Gebäude-Zeichnungen unter 2.5.2

²⁹ Es handelt sich dabei um eigene Annahmen, die Modellierung wurde durch FCP vorgenommen.

³⁰ Weitere Angaben zu Aufbauten, gewählten Materialien und Mengen können auch dem Berechnungsanhang entnommen werden.

	EFH Streulage	EFH Siedlungslage	Wohnbau 3- geschoßig	Wohnbau 7- geschoßig
Grundstücks-Fläche	1200 m ²	800 m ²	10816 m ²	3150 m ²
BGF Wohnfläche	176 m ²	176 m ²	100 m ²	100 m ²
Wohnungen	1	1	132	54
Straßenbreite	4 m Asph, 2 m Schotter	5 m	18 m	10,5 m
Straßenlänge	100 m	25 m	244 m	90 m
Sammelstraße	10 m	10 m	30 m	30 m

Tabelle 5: Typologie – Überblick Gebäude- und Siedlungsformen**Quelle: Eigene Darstellung**

2.6.1 Siedlungsformen 2010

2.6.1.1 Einfamilienhaus 2010

Außenabmessung des Gebäudes	11 m x 8 m
Geschoße	EG und 1. OG mit Flachdach
Beheizung	Kellergeschoße und Doppelgarage unbeheizt
Grundstücksfläche Wohngebäude	800 m ² (25 m x 32 m)
Grundstücksfläche Straße	225 m ² (0,5 m x 10 m x 25 m + 10 m x 10 m)
Brutto-Baulandverbrauch	1.025 m ² (800 m + 225 m)
Brutto-Geschoßfläche konditioniert	176 m ² (88 m x 2)
Bruttovolumen konditioniert	528 m ³
Baulandverbrauch je 100 m ² BGF beheizt	582 m ² (1.025 m ² / 1,76)

Tabelle 6: Gebäude- und Grundstücksabmessungen Einfamilienhaus 2010**Quelle: Eigene Darstellung**

Bauweise	Ziegel-Beton-Mischbauweise
Außenwände	25 cm Hochlochziegel & 14 cm EPS-W
Innenwände tragend	17 cm Ziegel
Innenwände	12,5 cm Gipskarton, doppelt beplankt
Geschoßdecken	Ziegel-Hohlkörperdecken & Estrich, Parkettboden, Sanitärräume verflies
Flachdach	Umkehrdach bekies, Stahlbeton, 20 cm XPS-Dämmung
Fenster	Holz-Alu, U=1,20 W/m²K, g=0,63 Flächenanteil an der Fassadenfläche im Mittel 31% • Süd: 26,4 m²= 40% • Ost: 14,4 m²=30% • West: 14,4 m²=30% • Nord: 15,8 m²=24% Fensterfläche gesamt: 71,0 m² Außenliegender Sonnenschutz (Alu-Lamellen - Raffstores) für alle Fenster

Fensterbretter, Dachrinnen	Verblechungen, Mauerabdeckungen ang. 40 m ² Titan-Zinkblech
Innentüren	Holz
Weitere Gebäudebestandteile	• Türstöcke • Sanitärgegenstände, Metall- und Edelstahlteile, Elektroinstallationsleitungen
Terrasse, Gehwege	83m ² Betonplatten auf Splitt
Kinderspielplatz	20m ²
Einfriedung	50 Laufmeter, Metallgitterzaun & Fundament
Garage	• Für zwei PKWs (bzw. Gartengeräte) • Fläche: 36 m² (6 m x 6 m) • Unbeheizt • Betonsteinwände, Stahlbetondach bekiest, Metalltor
Energiekennzahlen (Österr. Referenzklima)	• char. Länge (beheizt. Volumen zu beheizter Fläche): 0,38 m • HWB: 45 kWh/m²a ≤ 66 (lt. OIB-6 ab 1.1.2010) • EEB: 89 kWh/m²a • Berücksichtigung von Wärmebrücken, erdberührten Bauteilen und von Fenster-Verschattung auf vereinfachte Weise
Haustechnik	• Fernwärme für Heizung und Warmwasser • Flächen- (Fußboden-) Heizung • Fensterlüftung • Beleuchtung 50% Glühbirnen, 50% Energiesparlampen bzw. Leuchtstoffröhren

Tabelle 7: Beschreibungen Wohngebäude Einfamilienhaus 2010**Quelle: Eigene Darstellung**

Straßenraum ³¹	• 250 m² (Grundstückslänge x halbe Straßenbreite – 25 m x 10 m) sowie • 10 lfm Straße (bei voller Breite) als Erschließung 2. Ordnung³² • Straße asphaltiert, mit zwei Gehsteigen • Ein Richtungs-Fahrstreifen für KFZ • Ein Parkstreifen parallel zum Gehsteig
Versorgungsleitungen (im Straßenquerschnitt)	Die Längen inkludieren 11 m Anbindeleitungen an das Wohngebäude
• Kanäle für Regenwasser bzw. für Trink- & Abwasser (Trennsystem)	• Querschnitte lt. Details • Grabenbreite 1,70 m • ang. Verlegetiefe: Gerinnesohle iM. 2,0 m • unter Gelände-OK • Länge je 0,5x25 + 10 + 11 lfm = 33,5 m • Einlaufgitter für Oberflächenwässer 1 Stk.
• Strom- und Informationsleitungen	• Ann.: 300 mm² Kupfer-Leitungsquerschnitt & Isolierg. • Länge 0,5*25 + 10 + 11 m = 33,5 m

³¹ Siehe auch Zeichnungen unter Kapitel 2.5.2 und 2.5.3³² Es handelt sich dabei um eine Schätzung der Autoren.

• Schächte	• auf 2 m Sohle, schließbar, mit Stahl-Schachtabdeckungen, Anzahl ang. 2 Stk.
• Hydranten	• NiRo, ca. 300 kg/Stk. • mit Stahlbeton-Sockel • ang. 1 Hydrant je 4 EFH → 0,25 Stk. je EFH
• Straßenbeleuchtung	• Stahl, ca. 160 kg/Stk., ang. 1 Stk.

Tabelle 8: Beschreibungen Infrastruktur Einfamilienhaus 2010**Quelle: Eigene Darstellung****2.6.1.2 Einfamilienhaus 2010 in Streulage**

Für das Einfamilienhaus und dessen Außenanlagen werden die identischen Annahmen wie zuvor getroffen. Unterschiedlich ist nur die Annahme eines reduzierten Straßenquerschnitts von 4 m plus seitlichem Schotterstreifen von je 1m Breite. Die angenommene Straßenlänge beträgt 100 m.³³

Längen der Versorgungsleitungen	121 m (100 m + 10 m + 11 m)
Schächte	Ang. 4 Stk.
Hydranten	keine
Straßenbeleuchtung	Keine
Baulandverbrauch je 100 m ² BGF konditioniert	1.057 m ² (1860 / 1,76)

Tabelle 9: Geänderte Annahmen Einfamilienhaus 2010 in Streulage**Quelle: Eigene Darstellung****2.6.1.3 Einfamilienhaus 2010 in Passivhausstandard**

Diese Gebäudeform wird aus Vergleichsinteresse modelliert, insbesondere um die Relationen zwischen Grauer Energie und Betriebsenergie darzustellen. Der größere Aufwand für Haustechnikgeräte wird nicht berechnet (kontrollierte Wohnraumlüftung).

Außenwände	25 cm Hochlochziegel & 35 cm EPS-W
Dach	Warmdach bekiest, 40 cm EPS
Fenster	• 3-Scheiben-Isolierverglasung, Holz-Alu-Rahmen • $U_{fe,ges} = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g=0,42$

Tabelle 10: Geänderte Annahmen Einfamilienhaus 2010 in Passivhausstandard**Quelle: Eigene Darstellung**

³³ Diese Annahme ist laut Experten für Österreich zutreffend.

2.6.1.4 Wohnbau 3 Geschoße 2010

Außenabmessung des Gebäudes	104 x 104 m
Innenhof-Garten	6.400 m ² (80 m x 80 m)
Geschoße	EG, 1. OG, 2. OG mit Flachdach
Beheizung	Kellergeschoß unbeheizt
Grundstücksfläche Wohngebäude	10.816 m ² (104 m x 104 m)
Grundstücksfläche Straße	4.932 m ² (2 m x 18 m x 122 m + 18 m x 30 m)
Brutto-Baulandverbrauch	15.748 m ²
Bruttogeschoßfläche je Geschoß	4.416 m ²
Bruttogeschoßfläche konditioniert	13.248 m ² (4.416 m x 3 m)
Bruttovolumen konditioniert	42.394 m ³
Baulandverbrauch je 100 m ² BGF beheizt	119 m ² (15.748 m ² / 132,48 m ²)
Höhe oberirdisch	9,6 m (3 x 3,2 m)
Wohneinheiten	132 zu je 100 m ² BGF
Personen pro Wohnbau	265 bei 50 m ² BGF pro Person

Tabelle 11: Gebäude- und Grundstücksabmessungen Wohnbau 3 Geschoße 2010

Quelle: Eigene Darstellung

Variante Reihenhäuser:

Zum Vergleich wird alternativ zur beschriebenen Grünhof-Bebauungsweise auch eine Zeilenbebauung dargestellt, welche in Österreich häufig gewählt wird. Die vier Baukörper zu je 92 m Länge auf identem Grundstück (104 x 104 m) sind anders angeordnet und erzielen die idente Bebauungsdichte sowie nahezu die gleichen bauphysikalischen Kennzahlen. Die Unterschiede beziehen sich nur auf funktionale, schallschutztechnische, architektonische und ästhetisch-subjektive Bereiche, nicht auf die Graue Energie und Betriebsenergie.

Bauweise	Ziegel-Stahlbeton-Mischbauweise, Niedrigenergiestandard
Außenwände	25 cm Hochlochziegel & 10 cm EPS-Wärmedämm-Verbundsystem
Innenwände tragend	18-20 cm Stahlbeton (ang. 18 lfm je 100 m ² BGF)
Innenwände	Gipskarton (ang. 25 lfm je 100 m ² BGF)
Geschoßdecken	20 cm Stahlbeton, 6 cm Estrich, Parkett (80%), Keramik (20%)
Flachdach	Umkehrdach bekies, Stahlbeton, 20 cm XPS-Dämmung
Fenster	Holz-Alu, U=1,20 W/m ² K Flächenanteil an der Fassadenfläche: im Mittel 31% • Süd: 700 m²=40%, • Ost & West: je 530 m²=30% • Nord: 430 m²=24% Außenliegender Sonnenschutz (Alu-Lamellen; sog. Raffstores) an Süd, Ost, West-Fenstern
Innentüren	Holz
Weitere Gebäudebestandteile	• Türstöcke • Sanitärgegenstände, Metall- und Edelstahlteile, Elektroinstallationsleitungen

Balkone	60 á 6 m ² (ca. 1,7 m x 3,5m) im 1. & 2. OG
Terrassen	30 á 15 m ² , Betonplatten auf Splitt, EG
Außenanlagen im Grünhof	- Kinderspielplatz 50 m² - Terrassen und Wege mit Betonplatten auf 11 % der Fläche (keine Zäune oder inneren Parzellierungen)
Garage	Garagenstellplätze werden im Konzept zunächst nicht angeboten. Es befinden sich 54 Schrägparkplätze zwischen Bäumen. Zur allf. Erfüllung von Stellplatzverpflichtungen werden der Graue Energiebedarf von 79 weiteren Parkgaragen-Stellplätzen (eigenes Gebäude) sowie deren anteiliger Flächenbedarf hinzugerechnet.
Energiekennzahlen (Österr. Referenzklima)	- char. Länge (beheizt. Volumen zu beheizter Fläche): 1,28 m - HWB: 28 kWh/m²a ≤ 56 (lt. OIB-6 ab 1.1.2010) - EEB: 60 kWh/m²a - Berücksichtigung von Wärmebrücken, erdberührten Bauteilen und von Fenster-Verschattung auf vereinfachte Weise
Haustechnik	- Heizung und Warmwasser zentral bereitgestellt mit Erdgas - Heizkörper mit Thermostatventilen - Fensterlüftung - Beleuchtung 50% Glühbirnen, 50% Energiesparlampen bzw. Leuchtstoffröhren

Tabelle 12: Beschreibungen Wohngebäude 3 Geschoße 2010**Quelle: Eigene Darstellung**

Straßenraum ³⁴	- Zwei Straßenabschnitte zu 122 m Länge werden je einem Gebäudekomplex zugeordnet (statt 4 x ½ Straße) 30 lfm Straße als Erschließung 2. Ordnung. 18 m breite Straße asphaltiert, mit zwei Gehsteigen - ein Fahrradweg (nur) ein Richtungs-Fahrstreifen für KFZ - Schrägparker 60° - Anzahl der Parkplätze: 27 je Straßenabschnitt, somit 2 x 27 = 54 Parkplätze je Gebäude. - Eine Seite mit englischem Vorgartenstreifen, getrennt vom Gehsteig durch einen Zaun - Bäume zwischen Schrägparkern (sog. Baumscheiben)
Versorgungsleitungen (im Straßenquerschnitt)	
Kanäle für Regenwasser bzw. für Trink- & Abwasser (Trennsystem)	- Querschnitte lt. Details - Länge je 122 + 122 + 30 lfm = 274 m Hauptstränge - Einlaufgitter für Oberflächenwasser, a = 20 m, 14 Stk. - Anbindeleitungen Trink- & Abwasser: je 9m lang, 8 Stk. = 72 m

³⁴ Siehe auch Zeichnungen unter Kapitel 2.5.3

• Strom- und Informationsleitungen	- Ann.: 300 mm² Kupfer-Leitungsquerschnitt & Kunststoffisoliert. - Graben Breite/Tiefe: 70 cm / 1,20 m - Länge 2 x 122 m + 30 m (Str.) + 10 x 10 m (Gebäudeanschluss) = 374 m
• Schächte	auf 2 m Sohle, schließbar, mit Stahl-Schachtabdeckungen, Anzahl ang. 20 Stk.
• Hydranten	- NiRo, ca. 300 kg/Stk. - ang. Abstand ca. 45 m – 6 Stk.
• Straßenbeleuchtung	Stahl, ca. 160 kg/Stk., ang. Abstand ca. 25 m – 12 Stk.

Tabelle 13: Beschreibungen Infrastruktur Wohngebäude 3 Geschoße 2010**Quelle: Eigene Darstellung****2.6.1.5 Wohnbau 7 Geschoße 2010**

Außenabmessung des Gebäudes	60 x 15 m (900 m ²)
Geschoße	EG bis 6. OG
Beheizung	Kellergeschoß unbeheizt, als Garage genutzt
Grundstücksfläche Wohngebäude	3.150 m ² (90 m x 35 m)
Grundstücksfläche Straße	1.575 m ² (0,5 m x 21 m x 90 lfm + 21 m x 30 lfm)
Brutto-Baulandverbrauch	4.725 m ²
Bruttogeschoßfläche konditioniert	6.300 m ² (900 m x 7 m)
Bruttovolumen konditioniert	18.900 m ³
Baulandverbrauch je 100 m ² BGF beheizt	88 m ² (4.725 m ² / 54 m ²)
Höhe oberirdisch	21 m (7 x 3 m)
Wohneinheiten	ca. 54 Wohneinheiten

Tabelle 14: Gebäude- und Grundstücksabmessungen Wohnbau 7 Geschoße 2010**Quelle: Eigene Darstellung**

Das konditionierte Erdgeschoß wird Einlagerungsräumen und anderen gemeinschaftlichen Nutzungen etc. zugeordnet, da sämtliche andere Wohngebäudetypen über ein KG für diesen Zweck verfügen. Als nutzbar für Wohnzwecke werden daher die Obergeschoße 1-6 angesetzt. $900 \times 6 = 5.400 \text{ m}^2$

Bauweise	Stahlbeton, Niedrigenergiestandard
Außenwände	20 cm Stahlbeton, 12 cm EPS-Wärmedämm-Verbundsystem
Innenwände tragend	18 cm Stahlbeton (ang. 8 lfm je 100 m ² BGF)
Innenwände	Gipskarton (ang. 25 lfm je 100 m ² BGF)
Wohnungstrennwände	22 cm GKF (ang. 10 lfm je 100m ² BGF)
Geschoßdecken	20 cm Stahlbeton, 6 cm Estrich, Parkettboden (80%), verflies (20%)
Flachdach	Umkehrdach, Stahlbeton, 20 cm XPS-Dämmung, bekiest
Fenster	Holz-Alu, U=1,20 W/m ² K Flächenanteil an der Fassadenfläche: im Mittel 31% • Süd: 504 m²=40%, • Ost & West: je 79 m²=25% • Nord: 315 m²=25% Außenliegender Sonnenschutz (Alu-Lamellen; sog. Raffstores) an Süd, Ost, West-Fenstern
Fußboden	EG zu KG: Untersicht mit 14 cm Dämmung Mineralwolle
Innentüren	Holz
Weitere Gebäudebestandteile	• Türstöcke • Sanitärgegenstände, Metall- und Edelstahlteile, Elektroinstallationsleitungen
Balkone	54 á 5 m ² , 6 Geschoße á 9 Balkone
Außenanlagen	• Kinderspielplatz 50 m² • Gehwegplatten auf Kies 100 m² • Asphaltierte Außenflächen 200 m² • Garagenabfahrt • Müllsammelstelle
Kellergeschoß	30 cm Stahlbeton, Innenwände, Stützen, Unterzüge ang. 15 lfm je 100 m ² BGF
Garage	Garagenstellplätze im KG für ca. 25 PKWs, somit 54 in Summe
Energiekennzahlen (Österr. Referenzklima)	• char. Länge (beheizt. Volumen zu beheizter Fläche): 1,62 m • HWB: 24 kWh/m²a ≤ 48 (lt. OIB-6 ab 1.1.2010) • EEB: 57 kWh/m²a • Berücksichtigung von Wärmebrücken, erdberührten Bauteilen und von Fenster-Verschattung auf vereinfachte Weise
Haustechnik	• Heizung und Warmwasser zentral bereitgestellt mit Erdgas • Heizkörper mit Thermostatventilen • Fensterlüftung • Beleuchtung 50% Glühbirnen, 50% Energiesparlampen bzw. Leuchtstoffröhren

Tabelle 15: Beschreibungen Wohngebäude 7 Geschoße 2010

Quelle: Eigene Darstellung

Straßenraum ³⁵	• Dem Gebäude wird eine Straßenlänge von 90 m Länge zugeordnet – jedoch nur die halbe Straßenbreite • 30 lfm Straße als Erschließung 2. Ordnung. • 21 m breite Straße asphaltiert, mit zwei Gehsteigen • zwei Richtungs-Fahrstreifen für KFZ • Schrägparker 60° • Anzahl der Parkplätze: ca. 29 je Straßenseite
Versorgungsleitungen (im Straßenquerschnitt)	
• Kanäle für Regenwasser bzw. für Trink- & Abwasser (Trennsystem)	• Querschnitte lt. Details • Länge je 0,5 x 90 m + 30 lfm = 75 m Hauptstränge • Einlaufgitter für Oberflächenwasser, ang. 4 Stk. • Anbindeleitungen Trink- & Abwasser: je 15 m lang, 3 Stk. = 45 m
• Gasleitung	
• Strom- und Informationsleitungen	• Länge 90 + 30 m (Straße) + 2 x 15 m (Gebäudeanschluss) = 150 m
• Schächte	• Anzahl ang. 4 Stk.
• Hydranten	• NiRo, ca. 300 kg/Stk. • ang. 2 Stk.
• Straßenbeleuchtung	• Stahl, ca. 160 kg/Stk., ang. Abstand ca. 20 m – 5 Stk.

Tabelle 16: Beschreibungen Infrastruktur Wohngebäude 7 Geschoße 2010**Quelle: Eigene Darstellung**

2.6.2 Parkgarage, Carport

Als Möglichkeit, zusätzlich zu den Parkplätzen im Straßenraum und im KG Stellplätze für PKWs bereitzustellen, wird eine dreigeschoßige Parkgarage in Stahlbetonbauweise modelliert und somit die anteilige Graue Energie bzw. der Flächenverbrauch je Garagenstellplatz bilanziert.

Außenabmessung des Gebäudes	56 x 33 m (1.848 m ²)
Geschoße	KG, EG, OG
Höhe	9,5 m (2 x 3 m (EG, OG) + 3,5 m (KG))
Stellplätze	Ca. 190, 9,73 m ² pro Stellplatz
Weitere Annahmen	• Flachdach nicht genutzt • Schräge Decken (integrierte Auf- und Abfahrten) • Inkl. Elektroinstallationen, Hydranten, Verblechungen • Metallteile, vergitterte Öffnungen, frei durchlüftet

Tabelle 17: Beschreibung Parkgarage, Carport**Quelle: Eigene Darstellung**

³⁵ Siehe auch Zeichnungen unter Kapitel 2.5.3

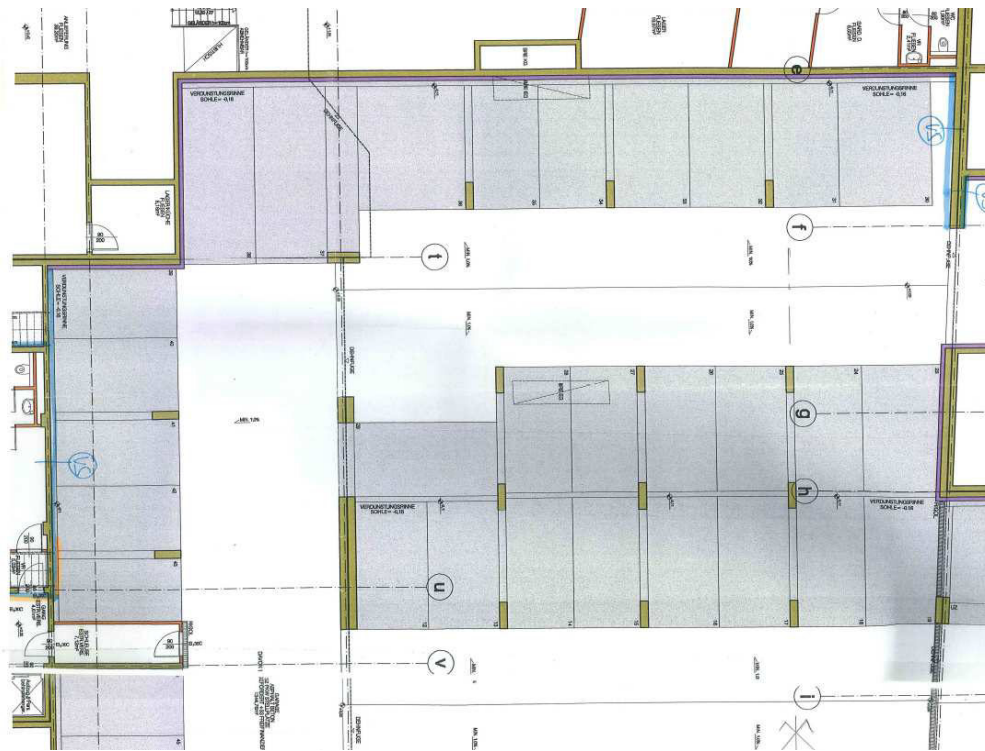


Abbildung 36: Parkgarage – Planausschnitt aus einem Vergleichsprojekt

Quelle: FCP

Als Ergänzung zu den Garagen in Massivbauweise wurde ein Carport für einen PKW berechnet. Dieses wurde als seitlich offenes Flugdach in Holzbauweise modelliert, der Boden wird von Betonsteinen auf Splittbett gebildet.

2.6.3 Siedlungsformen 1990

Es werden die wesentlichen Änderungen gegenüber der Bauweise 2010 beschrieben:

- Für den Straßenraum und die Außenanlagen werden die Baumaterialien, Flächen und Längen weitgehend identisch der Gegenwart (2010) angenommen.
- Für den wärmetechnischen Standard werden die damals gültige Norm für Wärmeschutz bzw. die zu dieser Zeit üblichen Dämmstoffdicken herangezogen. (vgl. ÖN B 8110-1, 1983)

2.6.3.1 Einfamilienhaus 1990

Außenwände	Ziegel + 5 cm EPS-Wärmedämm-Verbundsystem
Fußboden	Erdberührt mit 7 cm Wärme- & Trittschalldämmung
Geschoßdecken	20 cm Ziegel Hohlkörperdecken
Dach	ziegelgedecktes, belüftetes Kaltdach mit Holzdachstuhl statt des Flachdachs (2010)
Oberste Geschoßdecke zum Dachraum	Ziegeldecke mit 10 cm Wärmedämmung
Fenster	2-Scheiben-Isolierglas, Holzrahmen, $U_{ges} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Elektroinstallationen	30 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 18: Einfamilienhaus 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.3.2 Wohnbau 3-Geschoße 1990

Außenwände	Ziegel + 4 cm EPS-Wärmedämm-Verbundsystem
Außenwand erdberührt	Stahlbeton + 5 cm XPS
Fußboden	Erdberührt mit 5 cm Wärme- & Trittschalldämmung
Geschoßdecken	Stahlbeton
Flachdach	bekiest, 10 cm XPS-Dämmung (Umkehrdach)
Fenster	2-Scheiben-Isolierglas, Kunststoffrahmen, $U_{ges} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Elektroinstallationen	30 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 19: Wohnbau 3-Geschoße 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.3.3 Geschoßwohnbau 7-Geschoße 1990

Außenwände	Stahlbeton + 6 cm EPS-Wärmedämm-Verbundsystem
Außenwand erdberührt	Stahlbeton ungedämmt
Fußboden EG zu KG	6 cm mineral. Untersichtdämmung
Geschoßdecken	Stahlbeton
Flachdach	bekiest, 10 cm XPS-Dämmung (Umkehrdach)
Fenster	2-Scheiben-Isolierglas, Kunststoffrahmen, $U_{ges} = 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Elektroinstallationen	30 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 20: Wohnbau 7-Geschoße 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.4 Siedlungsformen 1970

Die Bauteile der Wohngebäude (Wände, Decken, Dächer etc.) werden gemäß den zeittypischen Baustoffen gewählt. (vgl. ÖN B 8110, 1959 & 1961). Die zeitgemäße Modellierung von Wärmedämmungen und Fensterkonstruktionen hat hohe Energiekennzahlen für die Betriebsenergie zur Folge.

Für den Straßenraum und die Außenanlagen werden die Baumaterialien, Flächen und Längen wieder großteils identisch der Gegenwart (2010) angenommen. Ausnahmen, wie Hydranten aus Gußeisen statt Edelstahl und erdverlegte Rohre aus Beton statt Kunststoff haben geringe Auswirkung auf die Werte der Grauen Energie.

2.6.4.1 Einfamilienhaus 1970

Außenwände	Ziegelsplitt-zementgebunden + 3,5 cm zementgebundene Holzwolledämmung („Heraklith“)
Fußboden	Erdberührt ungedämmt
Geschoßdecken	20 cm Ziegel Hohlkörperdecken ohne Trittschalldämmung
Oberste Geschoßdecke zum Dachraum	Ziegeldecke mit 7 cm zem.geb. Holzwolle („Heraklith“)
Dach	belüftetes Kaltdach mit Holzdachstuhl und Deckung aus Faserzement („Eternit“)
Fenster	2-Scheiben-Verbundfenster mit Metallrahmen, U ges = 3,65 W/m ² K
Elektroinstallationen	50 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 21: Einfamilienhaus 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.4.2 Wohnbau 3-Geschoße 1970

Außenwände	Ziegelsplitt-zementgebunden + 2,5 cm zem.geb. Holzwolledämmung („Heraklith“)
Fußboden	Erdberührt ungedämmt
Geschoßdecken	Stahlbeton-Rippendecken („Katzenberger“) beschüttet, ohne Trittschalldämmung
Oberste Geschoßdecke zum Dachraum	Ziegeldecke mit 5 cm zem.geb. Holzwolle („Heraklith“)
Dach	belüftetes Kaltdach mit Holzdachstuhl und Deckung aus Faserzement („Eternit“)
Fenster	2-Scheiben-Verbundfenster mit Metallrahmen, U ges = 3,65 W/m ² K
Elektroinstallationen	50 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 22: Wohnbau 3-Geschoße 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

2.6.4.3 Geschoßwohnbau 7-Geschoße 1970

Außenwände	Ziegelsplitt-zementgebunden + 2,5 cm zem.geb. Holzwolledämmung („Heraklith“)
Außenwand erdberührt	Stahlbeton ungedämmt
Fußboden EG zu KG	Unbeheizt, Stahlbeton-Rippendecken beschüttet, ungedämmt
Geschoßdecken	Stahlbeton-Rippendecken („Katzenberger“) beschüttet, ohne Trittschalldämmung
Oberste Geschoßdecke zum Dachraum	Ziegeldecke mit 5 cm zementgebundene Holzwolle
Dach	belüftetes Blechdach 30°, Holzbrett-Binder
Fenster	2-Scheiben-Verbundfenster mit Aluminiumrahmen, $U_{ges} = 3,58 \text{ W/m}^2\text{K}$
Elektroinstallationen	50 % Reduktion gegenüber 2010

Tabelle 23: Wohnbau 7-Geschoße 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010

Quelle: Eigene Darstellung

3 Ergebnisse und Graphiken

3.1 Kennzahlen und Dimensionen

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über einige wichtige Kennzahlen und deren Dimensionen:

Energiekennzahlen Wohngebäude		
Graue Energie	PEI ne - absolut	kWh / Gebäude
	PEI ne – bezogen	kWh / 100m² BGF
	PEI ne - bezogen	kWh / m²
	GWP	kg CO₂-Äquivalent / 100 m² BGF
Energie im Betrieb / Nutzung		
Heizwärmebedarf^{f36}	HWB	kWh / m²a
Endenergiebedarf	EEB	kWh / m²a
Globales Erwärmungspotential	GWP	kg CO₂-Äquivalent / 100 m² BGF

Tabelle 24: Energiekennzahlen & Dimensionen

Quelle: Eigene Darstellung

Nach der Berechnung der Grauen Energie für die jeweiligen Wohngebäude- bzw. Siedlungstypen mit sehr unterschiedlichen Bruttogeschoßflächen wurden die Energiekennzahlen auf sinnvolle und anschauliche Größen bezogen:

Zum einen ist dies ein Bezug auf 100 m² Bruttogeschoßfläche, was in etwa 70 bis 80 m² Nutzfläche und somit einer mittleren Wohneinheit entspricht.

Als weitere Bezugsgröße wurde ein einzelner Quadratmeter gewählt, da sich geläufige Energiekennzahlen auf den Quadratmeter BGF beziehen.

Diese Kalibrierungen erlauben es in der weiteren Bearbeitung, modular den „Graue-Energie-Rechner“ mit Werten zu belegen, sodass unterschiedliche konkrete Siedlungen hinsichtlich ihres Grauen Energiebedarfs prospektiv berechnet werden können.

³⁶ gemäß OIB 2007, Richtlinie 6

3.2 Berechnungsergebnisse Beispiel Wohnbau 3-Geschoße 2010

Als direktes Berechnungsergebnis aus der benutzten Bauphysik-Software (ArchiPHYSIK) werden beispielhaft einige kleine Ausschnitte aus den Berechnungen wiedergegeben:

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch – KG unbeheizt - Alle Gebäudeteile/Zonen

Konditionierte Grundfläche	BGF		13.248,00 m2
Konditioniertes Volumen	V		42.393,60 m3
Charakteristische Länge	lc		2,67 m
Konstruktionsoberfläche	KOF		48.234,01 m2
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	PEI ne		42.958.522,0 MJ
Globales Erwärmungspotenzial	GWP	CO2	3.058 t
Versäuerungspotential	AP	SO2	13.940,0 kg
ÖI3			
		Punkte	Bewertung
gemäß ÖI3 Leitfaden 1.7	PEI ne	39,06	ÖI3 TGH 42,46
	GWP	56,71	ÖI3 TGH-BGF 154,59
	AP	31,60	ÖI3 TGH-lc 27,27

Bauteilliste

Übersicht aller Bauteile in dieser Berechnung sortiert nach Bauteilnummer.

		A m ²	PEI ne MJ	GWP kg	AP kg
01	AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS Vollw.schutz	4.875,60	4.444.353	259.888	1.005
01x	AW erdberührt, 6 XPS	2.576,00	3.140.481	244.517	1.067
05	Innentüren & Stockverkleidg.	2.119,68	204.125	-10.831	69
05	IW 18 cm Stb	4.115,71	2.185.862	276.751	948
05	IW GKB 12,5 cm	8.612,50	4.445.858	208.431	1.125
05	IW Verfliegungen	3.975,00	773.535	39.901	165
05	IW - Whg.trennw. Stb+GKB	3.710,00	2.716.916	308.145	1.102
06	Edelstahl-Ausbauteile	132,48	540.518	32.855	131
06	Stahlausbauteile	176,64	2.036.927	94.351	544
07	Elektrodraht Isolierung	136,89	139.865	4.516	36
07	Elektrodraht Kupfer	136,89	211.997	11.598	421
07	Kunststoff Rohre, Install.	1.457,28	992.594	32.054	261
07	Sanitärgegenstände Keramik	309,12	107.419	5.540	23
10	DA Flachdach bek. Stb, 20cm XPS	4.416,00	8.769.853	408.658	2.017
20	DE Stb Keramik	1.766,40	2.541.725	267.534	1.037
20	DE Stb Parkett	7.065,60	7.608.245	721.422	2.939
20x	DE Stb Parkett zu KG kalt, 8 Steinw.	4.416,00	5.140.091	468.930	2.002
20x	FB erdberührt	4.416,00	8.126.031	663.522	2.568
30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	2.190,00	1.334.586	34.120	549
		15.897,60	42.958.522	3.058.851	13.940

Abbildung 37: Ökologische Bewertung – Wohnbau 3-Geschoße 2010 I

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch -- KG unbeheizt - Alle Gebäudeteile/Zonen

07 Sanitärgegenstände Keramik Neubau

ang. 50 kg je 100 m²

				d [m]	Rho [kg/m ³]	MJ eq. je kg	CO ₂ eq. je kg	SO ₂ eq. je kg
1	Keramische Beläge	2142684225	baubook	0,0125	2.000	13,90	0,71	0,00298
						PEIne	GWP	AP
309,12 m ²						107.419,2	5.541,0	23,0

10 DA Flachdach bekliest, Stb, 20cm XPS Neubau

				d [m]	Rho [kg/m ³]	MJ eq. je kg	CO ₂ eq. je kg	SO ₂ eq. je kg
1	Kies	2142684329		0,0600	1.800			
2	Vlies (PE)	2142684292	baubook	0,0020	600	97,10	2,75	0,02520
3	Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	2142684267	öbox	0,2000	38	107,00	3,73	0,02520
4	bitu. Abdicht. 2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209		IBO 2008	0,0080	1.200	45,40	0,15	0,00551
5	Bitumenvoranstrich Titanol V	2142684286		0,0030	1.050			
6	Stahlbeton-Decke i.Gef., lt. Statik 16-22 cm		IBO 2008	0,1900	2.400	1,31	0,12	0,00039
7	Spachtelung		IBO 2008	0,0030	2.100	3,29	0,14	0,00068
						PEIne	GWP	AP
4.416,00 m ²						8.769.853,6	408.658,6	2.017,1

20 DE Stb Keramik Neubau

				d [m]	Rho [kg/m ³]	MJ eq. je kg	CO ₂ eq. je kg	SO ₂ eq. je kg
1	Fliesen im Dünnbett		IBO 2008	0,0100	2.000	13,90	0,71	0,00298
2	Abdichtg. flüss. Folie m. Hochzug	2142684289	öbox	0,0050	1.050	52,90	7,07	0,03430
3	Estrich (Zement-)		IBO 2008	0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
4	Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288	öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
5	Heralan-TPS 25 o.glw.		IBO 2008	0,0220	115	23,30	1,64	0,01050
6	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m ³ // Install.		IBO 2008	0,0500	250	9,97	0,71	0,00241
7	Stahlbeton lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
8	Spachtel - Gipsputz	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
						PEIne	GWP	AP
1.766,40 m ²						2.541.726,0	267.534,6	1.037,2

20 DE Stb Parkett Neubau

				d [m]	Rho [kg/m ³]	MJ eq. je kg	CO ₂ eq. je kg	SO ₂ eq. je kg
1	Parkett - Hartholzklebparkett (geklebt)	2142684313	baubook	0,0150	740	18,70	0,28	0,00627
2	Estrich (Zement-)		IBO 2008	0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
3	Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288	öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
4	TDP 35/30 Steinw. Trittschall.	2142684279	baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
5	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m ³ // Install.		IBO 2008	0,0400	250	9,97	0,71	0,00241
6	Stahlbeton lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
7	Spachtel - Gipsputz	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
						PEIne	GWP	AP
7.065,60 m ²						7.608.245,1	721.422,6	2.939,3

Abbildung 38: Ökologische Bewertung – Wohnbau 3-Geschoße 2010 II

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aus den umfangreichen Daten wurden zusammenfassende Berechnungsblätter in einer Tabellenkalkulation generiert. Hier wieder ein Beispiel, genommen ebenfalls vom Wohngebäudetyp 3-geschoßig für das Jahr 2010.

			Fläche m2	PEI MJ
EG, 1.OG, 2.OG				
		DA Flachdach bekiest, Stb, 20cm		
AD	10	XPS	4.416,00	8.769.853,63
AF	30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	530	322.982,00
AF	30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	700	426.580,00
AF	30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	530	322.982,00
AF	30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	430	262.042,00
		AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS		
AW	1	Vollw.schutz	4.875,60	4.444.353,18
IDo	20	DE Stb Keramik	1.766,40	2.541.725,95
IDo	20	DE Stb Parkett	7.065,60	7.608.245,14
		DE Stb Parkett zu KG kalt, 8		
DGKd	20x	Steinw.	4.416,00	5.140.091,52
IW	5	Innentüren & Stockverkleidg.	2.119,68	204.125,18
IW	5	IW 18 cm Stb	2.967,55	1.576.072,80
IW	5	IW GKB 12,5 cm	8.612,50	4.445.858,62
IW	5	IW Verfliegungen	3.975,00	773.535,00
IW	6	Edelstahl-Ausbauteile	132,48	540.518,40
IW	6	Stahlausbauteile	132,48	1.527.695,76
IW	7	Elektrodraht Isolierung	132,48	135.353,75
IW	7	Elektrodraht Kupfer	132,48	205.158,52
IW	7	Kunststoff Rohre, Install.	1.324,80	902.358,37
IW	7	Sanitärgegenstände Keramik	264,96	92.073,60
WW	5	IW - Whg.trennwd Stb+GKB	3.710,00	2.716.916,10
				<u>42.958.521,52</u>
KG unbeheizt				
EW	01x	AW erdberührt, 6 XPS	2.576,00	3.140.481,45
IW	5	IW 18 cm Stb	1.148,16	609.790,07
IW	6	Stahlausbauteile	44,16	509.231,92
IW	7	Kunststoff Rohre, Install.	132,48	90.235,83
IW	7	Sanitärgegenstände Keramik	44,16	15.345,60
IW	7	Elektrodraht Kupfer	4,41	6.838,61
IW	7	Elektrodraht Isolierung	4,41	4.511,79
DGK	20x	FB erdberührt	4.416,00	8.126.031,74
				<u>12.502.467,01</u>
Grüner Innenhof				
DU	40	Balkon	360	285.840,00
DU	50	Betonplatten auf Kies	700	66.401,30
		Verblechungen 0,8 mm Ti-Zn		
DU	50	Spengler	1.196,16	134.352,69
DU	70	Kinderspielplatz	50	63.454,42
UW	30	Sonnenschutz Alu-Lamellen 1,5mm	1.760,00	623.884,80
UW	40	Balkongeländer	414	102.688,56
				<u>1.276.621,77</u>

Tabelle 25: Wohnbau 3-Geschoße 2010, Beispiel Berechnungsblatt I

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Straßenraum						
UW	50	Zaun Metallgitter	Ja	244	32.735,04	1.608,20
DU	70	STR Autoparkfl. gepflastert	Ja	965,85	1.394.728,44	81.061,85
DU	70	STR Gehsteig & Fahrr.weg	Ja	1.808,40	2.602.685,44	27.844,83
DU	70	STR Hydrant	Ja	6	153.148,32	9.603,79
DU	70	STR Randstein	Ja	164,40	302.364,48	21.585,72
DU	70	STR Regen-Einlaufgitter Stahlguß	Ja	14	32.362,63	1.499,04
DU	70	STR Schacht Install. Straße, KS =-2,0m	Ja	20	85.475,52	11.177,56
DU	70	STR Schachtdeckel Stahlguß	Ja	20,00	90.090,00	4.173,00
DU	70	STR Straße-Fahrbahn	Ja	1.156,00	2.673.796,78	28.826,01
DU	70	STR Straßenbeleuchtung	Ja	12	62.324,94	4.325,56
UW	70	STR Regenwasserkanal	Ja	359	91.054,51	10.352,84
UW	70	STR Strom- & Informationsleitungen	Ja	374	437.552,54	15.212,39
UW	70	STR Trinkwasser- // Abwasserleitung	Ja	382	232.538,01	11.100,53
					8.190.856,65	228.371,32
					2.275.237,96	

Straßenbau - Energiebedarf zur Herstellung lt. Fa. STRABAG / Ing. Kichler

Energieverbrauch gesamt **174.530,0 kWh**
7,7%

Nebenrechnung:
Längenbezug....Straßenlänge 2 x 122 m + 30 m 274,0 m kWh/m
9.394,93

Aushub KG 24,55 kWh/m³
126.481,6 kWh

Abbildung 39: Wohnbau 3-Geschoße 2010, Beispiel Berechnungsblatt II

Quelle: **Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik**

Gleichzeitig mit der Grauen Energie wurden für die konditionierten (beheizten) Gebäudeteile Energieausweise berechnet, welche in weiterer Folge für die Vergleiche zwischen Grauer Herstellenergie und Betriebsenergie dienen.

Dazu wieder ein Beispiel auf den folgenden Seiten.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG


FCP

GEBÄUDE **2010 Wohnbau 3-Gesch -- KG unbeheizt**

Gebäudeart	Mehrfamilienhäuser	Erbaut	2010
Gebäudezone	Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort		Einlagezahl	
EigentümerIn		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



28 kWh/m².a

[1]

[1] Anf. Bauordnung

ERSTELLT

ErstellerIn	FCP Fritsch, Chiari & Partner	Organisation	Ziviltechniker GmbH
ErstellerIn-Nr.	SMr	Ausstellungsdatum	16.05.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	15.05.2021
Geschäftszahl	09-1133	Unterschrift	

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Institut für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2002/91/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage Gesetzes (EAVG).

ArchiPHYSIK 9.0.0.014 - lizenziert für FCP

FCP

27.07.2011

Abbildung 40: Energieausweise für Wohngebäude – Beispiel Seite 1

Quelle: ArchiPhysik

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ONORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG


Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDEDATEN 2010 Wohnbau 3-Gesch – KG unbeheizt

Brutto-Grundfläche	13.248,00 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	42.393,60 m ³
charakteristische Länge (l _c)	1,28 m
Kompaktheit (A/V)	0,78 1/m
mittlerer U-Wert (U _m)	0,168 W/m ² K
LEK-Wert	11 -

KLIMADATEN

Klimaregion	Referenzklima
Seehöhe	194 m
Heizgradtage	3400 Kd
Heiztage	211 d
Norm-Außentemperatur	-13,0 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	370.932 kWh/a	28,00 kWh/m ² a	370.932 kWh/a	28,00 kWh/m ² a	56,19 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			169.243 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			3.065 kWh/a	0,23 kWh/m ² a		
HTEB-WW			233.755 kWh/a	17,64 kWh/m ² a		
HTEB			254.331 kWh/a	19,20 kWh/m ² a		
HEB			794.506 kWh/a	59,97 kWh/m ² a		
EEB			794.506 kWh/a	59,97 kWh/m ² a	80,24 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO ₂						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
Endenergiebedarf (EEB):	Energiemenge, die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

ArchiPHYSIK 9.0.0.014 - lizenziert für FCP

FCP

27.07.2011

Abbildung 41: Energieausweise für Wohngebäude – Beispiel Seite 2

Quelle: ArchiPhysik

Alle Ergebnisse und Kennzahlen wurden zuletzt in einem großen Berechnungssheet zusammengefasst, verknüpft und graphisch dargestellt.³⁷

Diese grafischen Auswertungen werden im folgenden Kapitel vorgestellt und durch die wichtigsten Erklärungen und Aussagen ergänzt.

3.3 Erkenntnisse

Für die Analysen wurde vorausgesetzt, dass die Gebäude nahe einem Siedlungskern entstanden, das heißt an Erschließungsinfrastruktur wurde nur das absolut nötige Minimum kalkuliert, welches als Zufahrt und Erschließung für die jeweilige Wohnsiedlung unumgänglich ist und ihr als verursachend direkt zugeordnet werden kann (kein übergeordnetes Straßen- und Versorgungssystem).

An laufender Betriebsenergie wurden folgende Heizwärmebedarfszahlen (linke Spalte, „HWB“) und Bedarfszahlen für Warmwasser, Elektrizität, Haustechnik etc. (rechte Spalte „sonst“), gemäß genormter Energiekennzahl-Berechnung nach OIB-6 & Bauphysik-Software, errechnet.

Betriebsenergie [kWh/m2a]	1970		1990		2010	
	HWB	sonst	HWB	sonst	HWB	sonst
Einfamilienhaus	200	96	112	94	45	42
Wohnbau 3-Gesch.	122	43	60	42	28	32
Wohnbau 7-Gesch.	89	50	56	45	24	33

Tabelle 26: Kennzahlen für Betriebsenergie

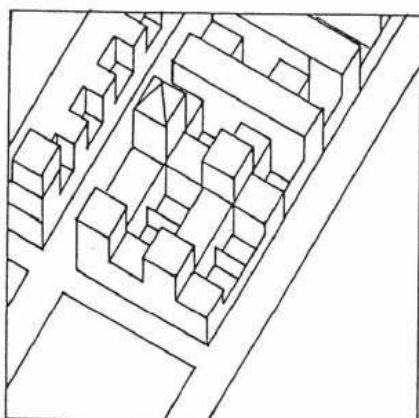
Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Nachdem diese Zahlen als Vergleichsgrößen dienen, wurde für die Bestimmung der nötigen Primärenergie vereinfacht ein Primärenergieträgermix von 80% mit Konversionsfaktor 1,20 (fossile Energieträger Öl, Erdgas, Kohle; Holz) und 20% mit Konversionsfaktor 2,51 (Strom) für die gesamte Nutzungszeit angenommen (entsprechend dem aktuellen Diskussionsprozess zur OIB –Richtlinie 6, 2010 – 2011).

Auf den folgenden Seiten werden die zentralen Ergebnisse der Arbeit in Graphiken und Tabellen zusammengefasst und die wichtigsten Aussagen hervorgehoben.

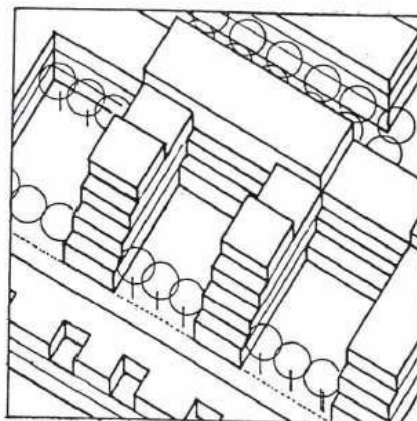
³⁷ Diese Excel-Tabelle ist allerdings zu umfangreich, als dass sie lesbar und sinnvoll im Format DIN A4 dargestellt werden könnte. Sie kann jedoch in elektronischer Form übermittelt werden.

GFD = Geschoßflächendichte g = Bebauungsgrad (%) GZ = Geschoßanzahl



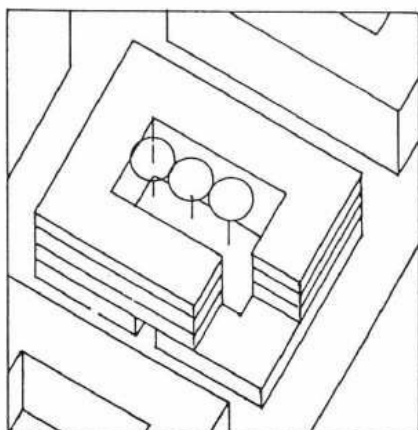
$G = 1-3$
 $g = 30-40$
 $GFD = 0,7-1,0$

Verdichteter Flachbau



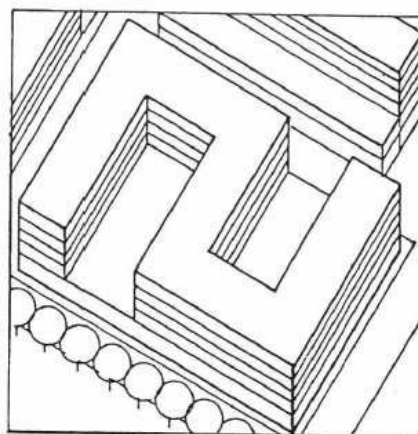
$G = 3-4$
 $g = 35-50$
 $GFD = 1,0-1,5$

Aufgelockerte Wohnhöfe



$G = 4-5$
 $g = 50$
 $GFD = 1,5-2,0$

Geschlossene Hofbebauung



$G = 5-6$
 $g = 50-100$
 $GFD = 2,0-3,0$

Geschloss. Blockbebauung

Abbildung 42: Geschoßflächenzahlen für unterschiedliche Siedlungsformen

Quelle: Kleindienst, Schatzer 1991

Erklärung:

Die Geschoßflächenzahl GFZ (hier „GFD“) ist eine Verhältniszahl zwischen Summe der oberirdischen Bruttogeschoßflächen und Fläche des Baugrundstücks [Summe BGF / A Grundstück]. Es wird der Ausnutzungsgrad des Grundstücks ausgedrückt.

	Graue Primärenergie																			Betrieb Primärenergie			
	Wohngebäude				Außenanlagen & Garage				Straße & Leitungen				Transport & Bau für				Gesamt				pro Jahr	Nutzung 100 Jahre	CO2 in kg/ 100 Jahre
	Errichtung	CO2 in kg	Instandh.	CO2 in kg	Errichtung	CO2 in kg	Instandh.	CO2 in kg	Errichtung	CO2 in kg	Instandh.	CO2 in kg	Errichtung	CO2 in kg	Instandh.	CO2 in kg	Errichtung	Summe	CO2 Err.	CO2 Summe			
2010																							
EFH Streusiedlung	164.897	36.215	79.029	18.107	28.374	8.384	51.109	15.291	240.328	17.930	480.657	35.860	38.526	5.860	92.132	8.790	472.125	1.175.052	68.389	146.436	12.711	1.271.063	355.135
Einfamilienhaus	164.897	36.215	79.029	18.107	28.374	8.384	51.109	15.291	99.464	8.293	198.928	16.586	27.238	5.043	49.873	7.564	319.973	698.912	57.935	115.483	12.711	1.271.063	355.135
EFH-Passivhaus	181.450	38.389	87.306	19.195	28.374	8.384	51.109	15.291	99.464	8.293	198.928	16.586	28.893	5.260	51.114	7.891	338.181	726.639	60.327	119.289	7.290	728.953	203.670
Wohnbau 3-Geschoße	117.243	30.761	58.144	15.380	16.290	6.507	10.753	3.263	19.705	2.081	39.410	4.162	10.098	2.726	10.769	3.894	163.336	282.412	42.075	68.775	8.768	876.761	244.967
Wohnbau 7-Geschoße	102.934	27.959	51.220	13.979	18.838	5.918	15.869	4.224	18.748	1.346	37.497	2.692	8.253	2.092	10.483	3.487	148.773	263.842	37.314	61.696	8.392	839.188	234.469
1990																							
EFH Streusiedlung	140.018	29.735	66.590	14.868	23.157	6.988	41.638	12.898	240.328	32.868	480.657	65.736	35.516	6.566	88.845	9.850	439.020	1.116.750	76.158	179.509	30.122	3.012.159	841.597
Einfamilienhaus	140.018	29.735	66.590	14.868	23.157	6.988	41.638	12.898	96.655	7.621	193.311	15.242	23.947	4.188	45.744	6.282	283.778	631.060	48.532	97.821	30.122	3.012.159	841.597
Wohnbau 3-Geschoße	110.575	29.847	54.810	14.923	14.982	6.179	6.829	2.300	19.481	2.027	38.963	4.055	9.524	2.635	9.998	3.765	154.562	265.161	40.689	65.732	14.909	1.490.948	416.571
Wohnbau 7-Geschoße	99.423	27.497	49.464	13.749	16.540	5.479	12.032	3.290	18.565	1.302	37.130	2.604	7.893	2.035	9.887	3.392	142.421	250.935	36.313	59.348	14.743	1.474.281	411.914
1970																							
EFH Streusiedlung	101.524	23.936	47.343	11.968	19.108	5.440	35.382	9.540	240.328	29.255	480.657	58.510	31.262	5.470	85.020	8.206	392.223	1.040.624	64.102	152.325	43.204	4.320.356	1.207.108
Einfamilienhaus	101.524	23.936	47.343	11.968	19.108	5.440	35.382	9.540	96.655	7.621	193.311	15.242	19.693	3.453	41.918	5.180	236.981	554.935	40.450	82.380	43.204	4.320.356	1.207.108
Wohnbau 3-Geschoße	63.737	19.970	31.391	9.985	14.866	6.159	6.479	2.238	19.481	2.027	38.963	4.055	6.237	1.942	7.621	2.775	104.321	188.776	30.098	49.151	24.114	2.411.423	673.752
Wohnbau 7-Geschoße	71.475	19.071	35.490	9.536	13.645	4.676	11.453	3.129	18.565	1.302	37.130	2.604	6.042	1.482	8.432	2.469	109.727	202.233	26.531	44.269	20.350	2.034.958	568.567

Tabelle 27: Ergebnisse Graue Energie und Betriebsenergie von Wohnsiedlungen (in kWh) inkl. CO2-Äquivalenzwerten, je 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

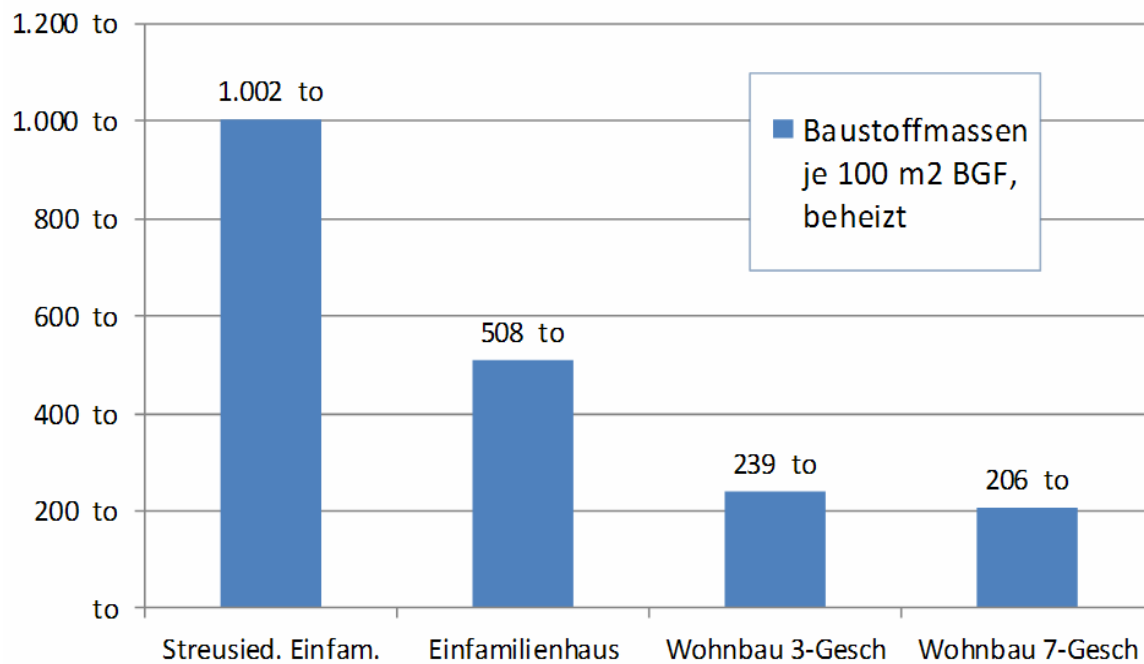


Abbildung 43: Baustoffmassen je 100 m² konditionierte Bruttogeschosßfläche

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Erklärung:

- Die Graphik zeigt die Tonnen an Baustoffen, die zur Errichtung für jeweils 100 m² Bruttogeschosßfläche erforderlich sind.
- Enthalten sind darin jeweils die Baustoffe für die Wohnflächen selbst und umgelegt die zusätzlichen baulichen Aufwendungen für unbeheizten Keller, Garage, Zufahrtsstraße, Zäune, Terrassen etc.

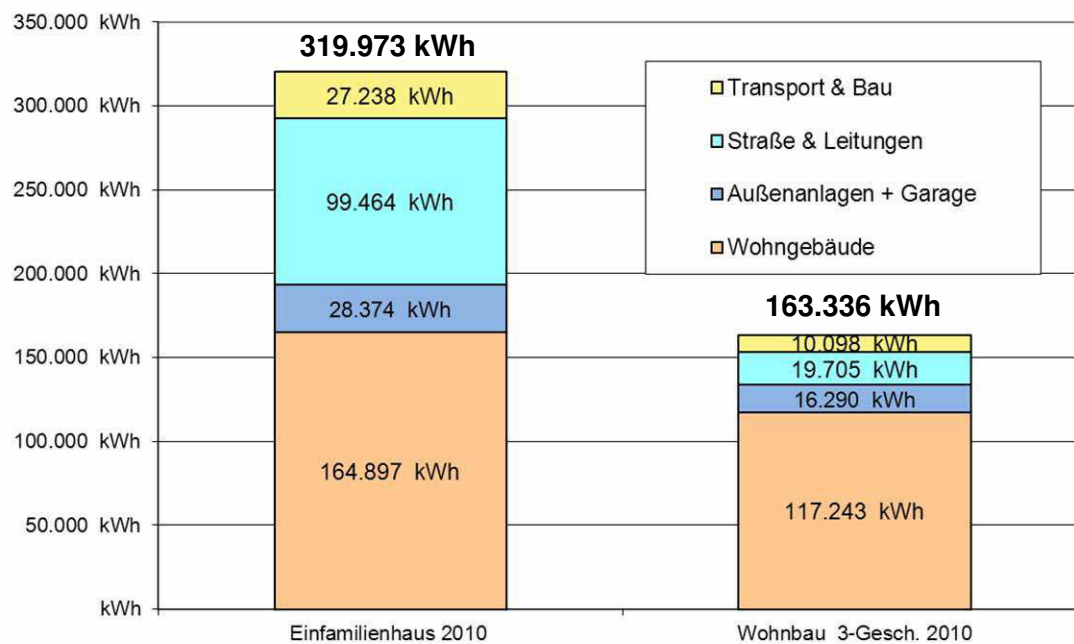


Abbildung 44: Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen je 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aussage:

Der Geschößwohnbau benötigt, im Vergleich mit Einfamilienhäusern gleichen Standards, für die Herstellung etwa die Hälfte der Ressourcen.

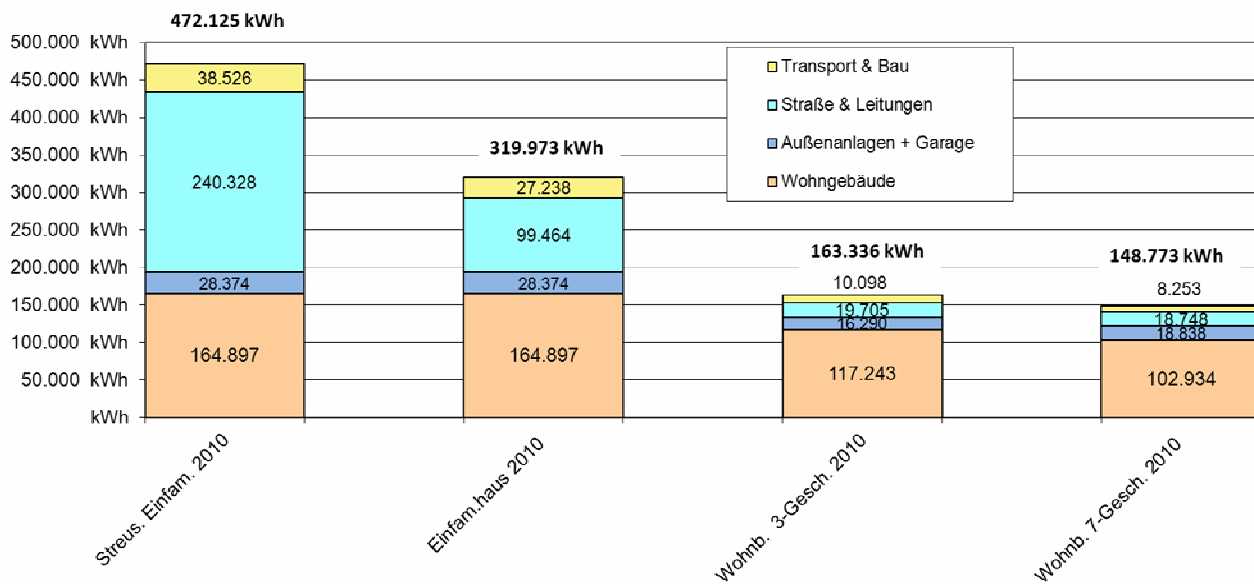


Abbildung 45: Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen je 100 m² BGF (Details)

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

- Streusiedlungen benötigen extrem viel an Grauer Energie, v.a. zur Herstellung von Straße und Infrastruktur (ang.: 100 m Zufahrt)
- Einfamilienhäuser: der Energiebedarf zur Herstellung der Erschließung und Infrastruktur ist ähnlich groß wie für das Gebäude selbst
- Mehrfamilienhäuser mit unterschiedlicher Geschoßanzahl benötigen etwa gleich viel an Ressourcen

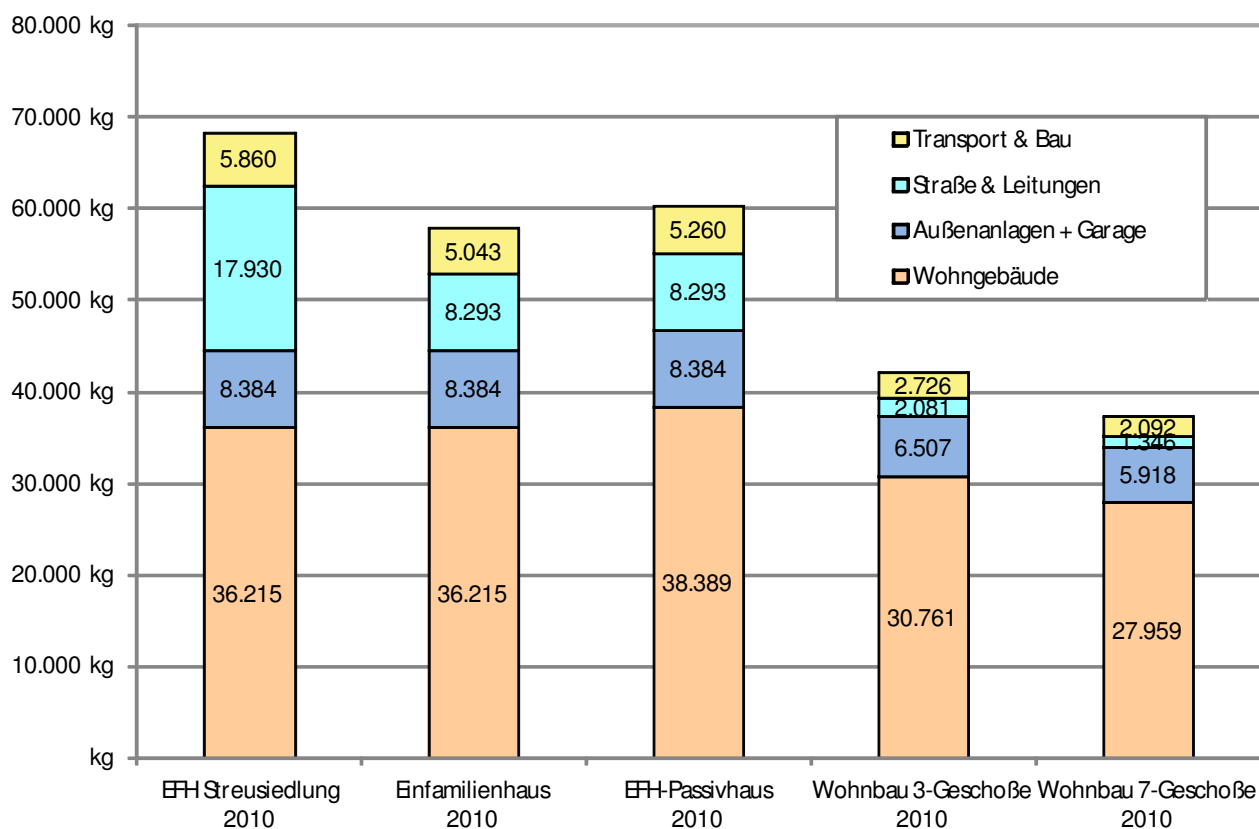


Abbildung 46: CO₂-Äquivalenzwerte für die Errichtung von Wohnsiedlungen je 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik und eigene Berechnungen

Erklärungen:

- In Ergänzung zur aufgewandten Energie je Wohnsiedlungsform, ausgedrückt in kWh, wurden die Treibhausgasemissionen für die Errichtung der modellierten Gebäude und der dazugehörigen Infrastruktur errechnet und für das Jahr 2010 dargestellt.

Aussagen:

- Die Errichtung von Streusiedlungen verursacht höhere CO₂-Emissionen als Einfamilienhäuser in Siedlungslage oder mehrgeschoßige Wohnbauten. Die prozentuell größten Unterschiede bestehen dabei im Bereich „Straße & Leitungen“ sowie „Transport & Bau“.
- Im Vergleich zur eingesetzten Energie (siehe Abbildung 45) sind die Differenzen zwischen den Wohngebäudeformen bei Betrachtung der CO₂-Äquivalenzwerte geringer, aber trotzdem deutlich erkennbar.
- Mehrfamilienhäuser mit unterschiedlicher Geschoßanzahl weisen ähnliche Werte auf, zeigen aber im Gegensatz zur berechneten Grauen Energie größere Unterschiede.

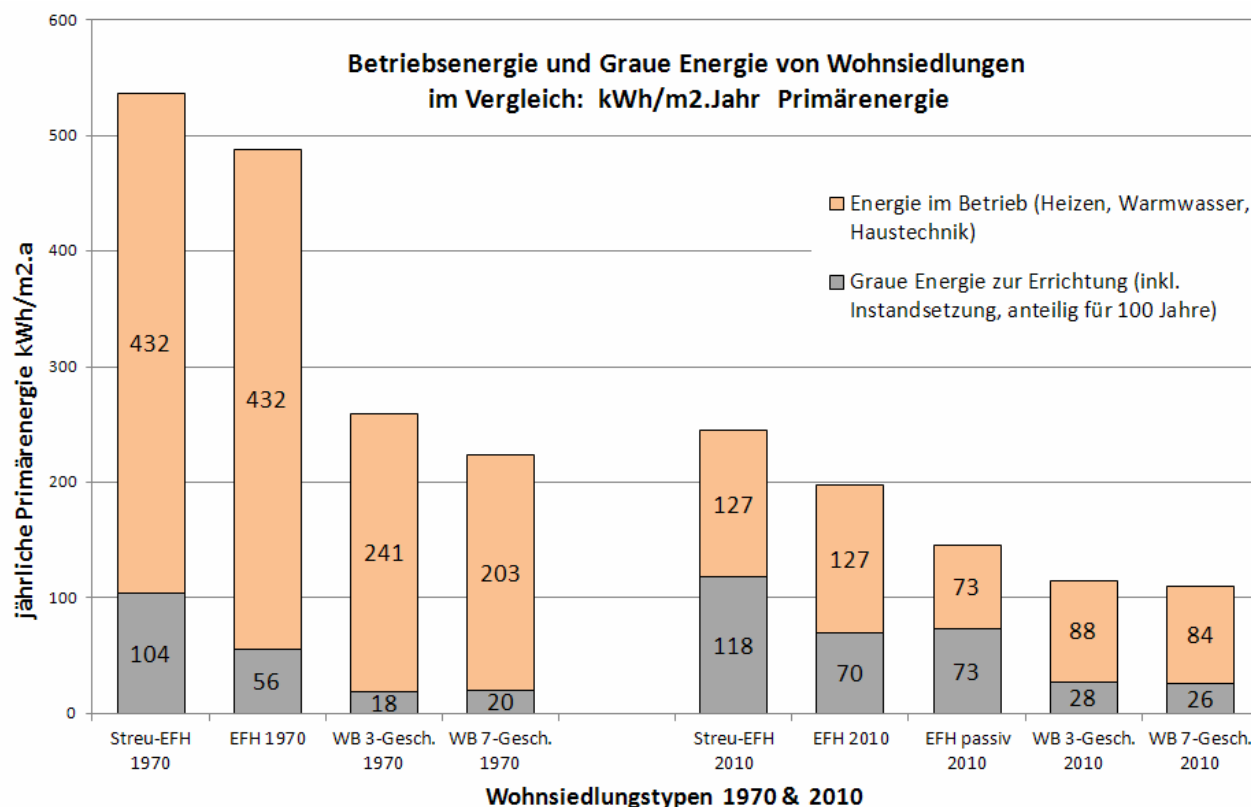


Abbildung 47: Wohnsiedlungstypen: Betriebsenergie vs. Graue Energie

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

- 1970: Der Energieverbrauch im Betrieb war so hoch, dass die Graue Energie zur Herstellung mit 7 bis 19 % des Gesamtenergiebedarfs vergleichsweise unbedeutend war.
- 2010: Der Anteil an Grauer Energie beträgt zwischen rund 24 und 48% des Gesamtenergiebedarfs bzw. 50 % bei Gebäuden in Passivhausbauweise und ist damit nicht vernachlässigbar.
Für Einfamilienhäuser in Streulage ist der Bedarf an Grauer Energie etwa gleich hoch wie für den Betrieb. Bei Einfamilien-Passivhäusern ist der Gesamtenergiebedarf, bedingt durch den Mehraufwand in der Erschließung (es gibt keinen „Passiv-Straßenbau“), höher als für Mehrfamilienwohnhäuser nach derzeit gefordertem Mindeststandard.

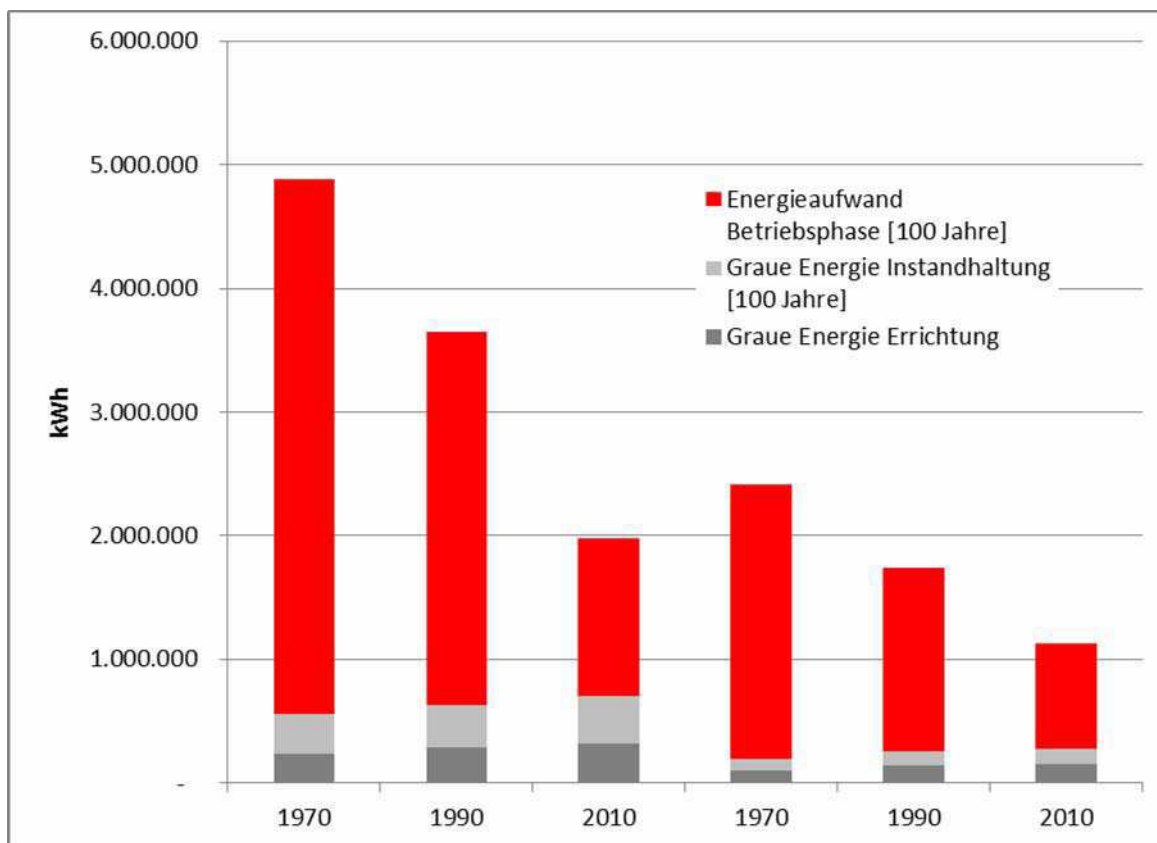


Abbildung 48: Vergleich Graue Energie für Errichtung und Instandhaltung und Betriebsenergie für 1970, 1990 und 2010 (linke 3 Säulen EFH, rechte 3 S. MFH)

Quelle: Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

In dieser Darstellung werden Einfamilienhäuser (Basis ist das Einfamilienhaus in Siedlungslage) und Mehrfamilienhäusern (Basis ist der Mittelwert aus den beiden MFH-Typen 3- und 7-geschoßig) für die Jahre 1970, 1990 und 2010 verglichen.

Der Anstieg der grauen Energie (absolut und relativ) im zeitlichen Verlauf zeigt sich sowohl für Gebäudetyp EFH als auch für MFH.

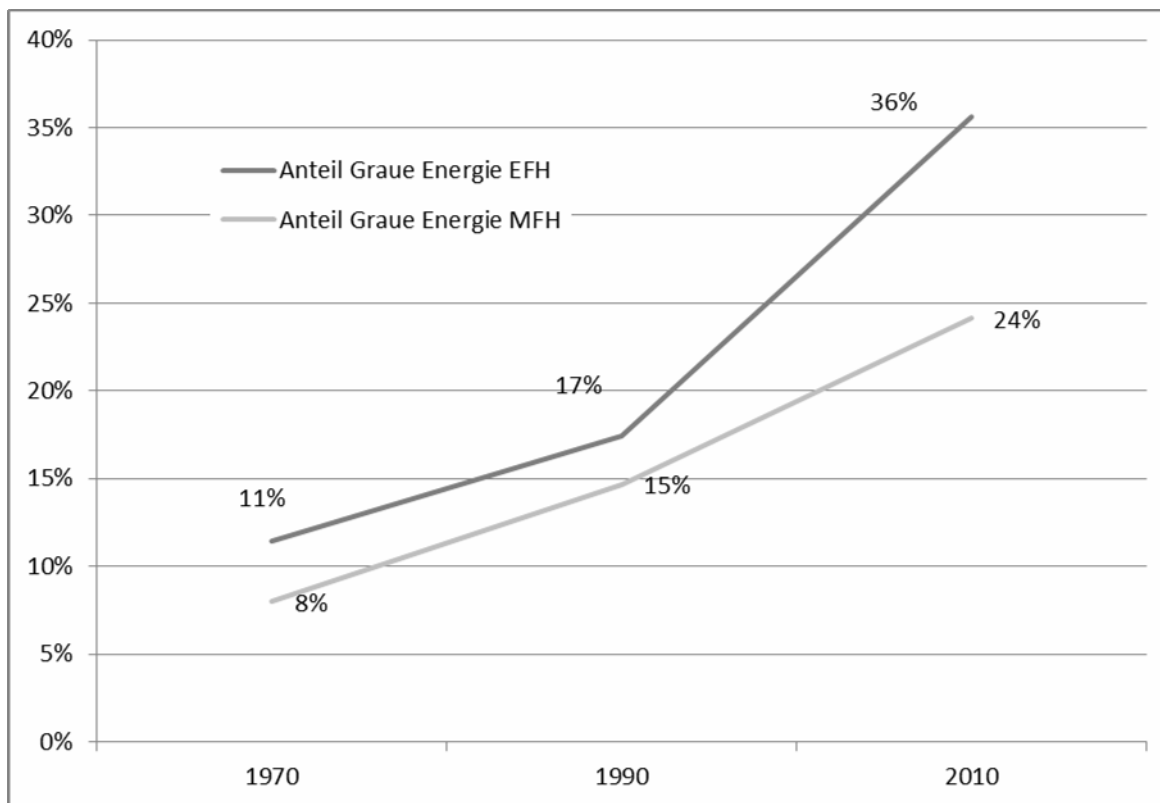


Abbildung 49: Anteil Grauer Energie am gesamten Energieaufwand für Wohngebäude – Gegenüberstellung Einfamilienhaus (dunkelgrau) und Mehrfamilienhaus (hellgrau)

Quelle: Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

Betrachtet man nur die Anteile der grauen Energie (Errichtung und Instandsetzung von Wohngebäuden) am gesamten Energieaufwand für 100 Jahre (Graue Energie und Energie im Betrieb) wird der Anstieg noch deutlicher erkennbar, insbesondere für EFH (obere graue Linie).

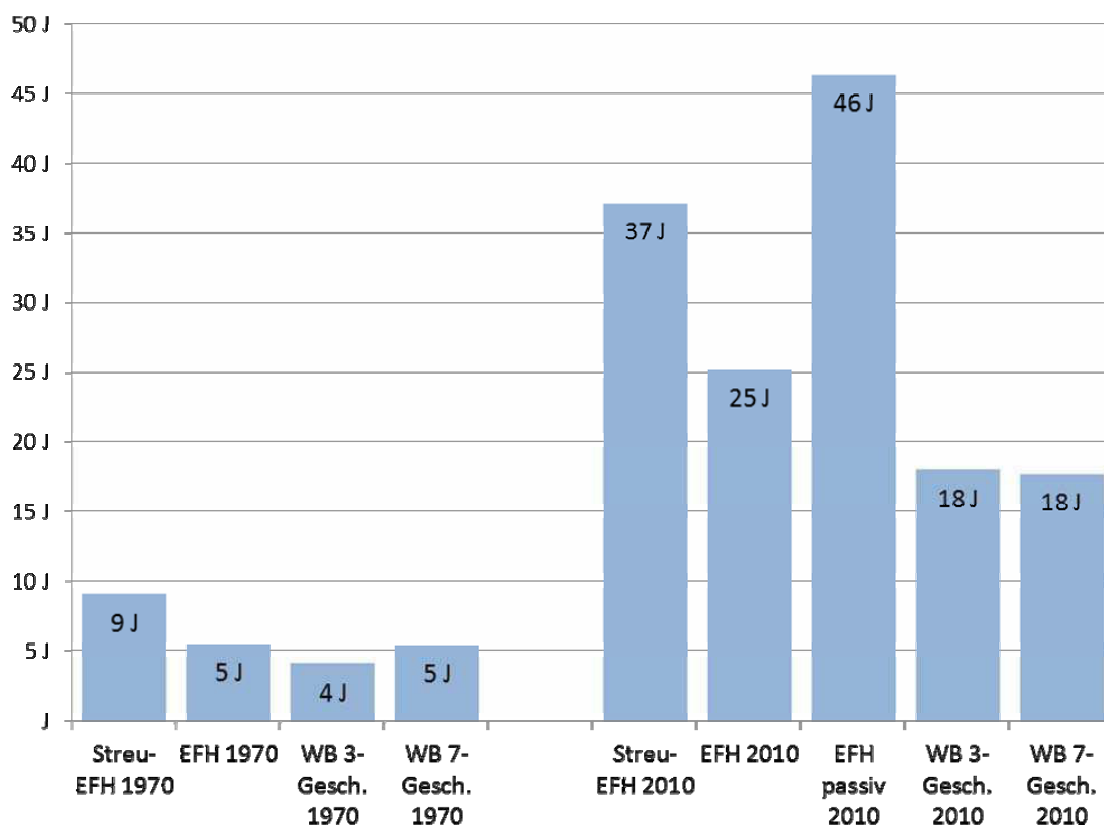


Abbildung 50: Amortisation der Grauen Energie

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Erklärung:

Die Amortisation drückt die Anzahl der Jahre aus, nach welchen die während der Nutzung aufgewendete kumulierte Primärenergie den Wert der Grauen Energie, entstanden bei der Errichtung des Gebäudes, erreicht.

Aussagen:

- 1970: kurze Amortisationszeit der Errichtungsenergie durch hohen laufenden Energiebedarf
- 1990: Je niedriger der energetische Bedarf im Betrieb, desto langlebiger soll das Gebäude sinnvollerweise sein. Beispielsweise wäre es nicht sinnvoll hochwertige Fenster, Dächer oder Dämmstoffe in Intervallen von 10-20 Jahren zu ersetzen.

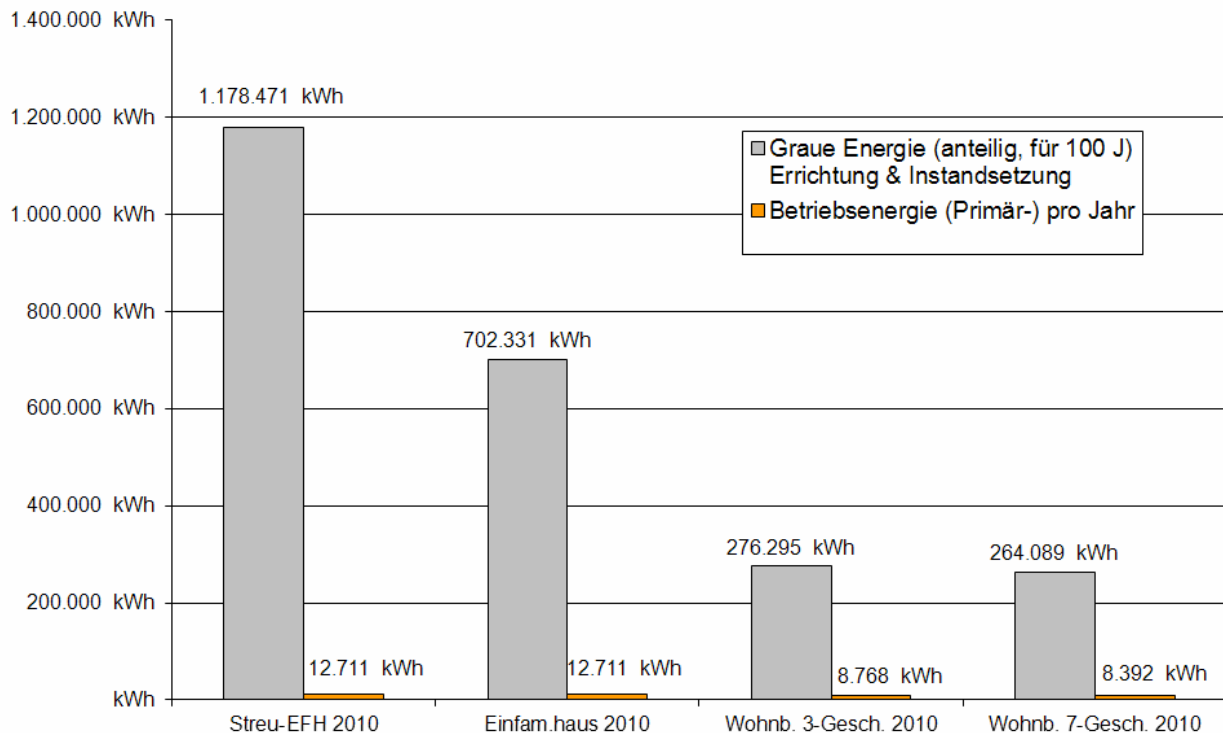


Abbildung 51: Vergleich Graue Energie mit jährlicher Betriebsenergie

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

- Die Graue Energie beträgt bei Wohngebäuden mit 3 und 7 Geschößen etwa das 30-fache der jährlichen Betriebsenergie.
- Dies steigt beim Einfamilienhaus auf das 50-fache und umfasst bei Einfamilienhäusern in Streusiedlungslage sogar das rund 100-fache der jährlichen Betriebsenergie.
- Es ist sinnvoll, Gebäude und Infrastrukturen in ihrer Qualität für längere Nutzungsdauern (z.B. zumindest für 100 Jahre) auszulegen.
- Streusiedlungen sind keinesfalls ressourcenschonend, selbst wenn am Ende der Zufahrtsstraße beispielsweise ein Niedrigstenergie-Gebäude errichtet würde.

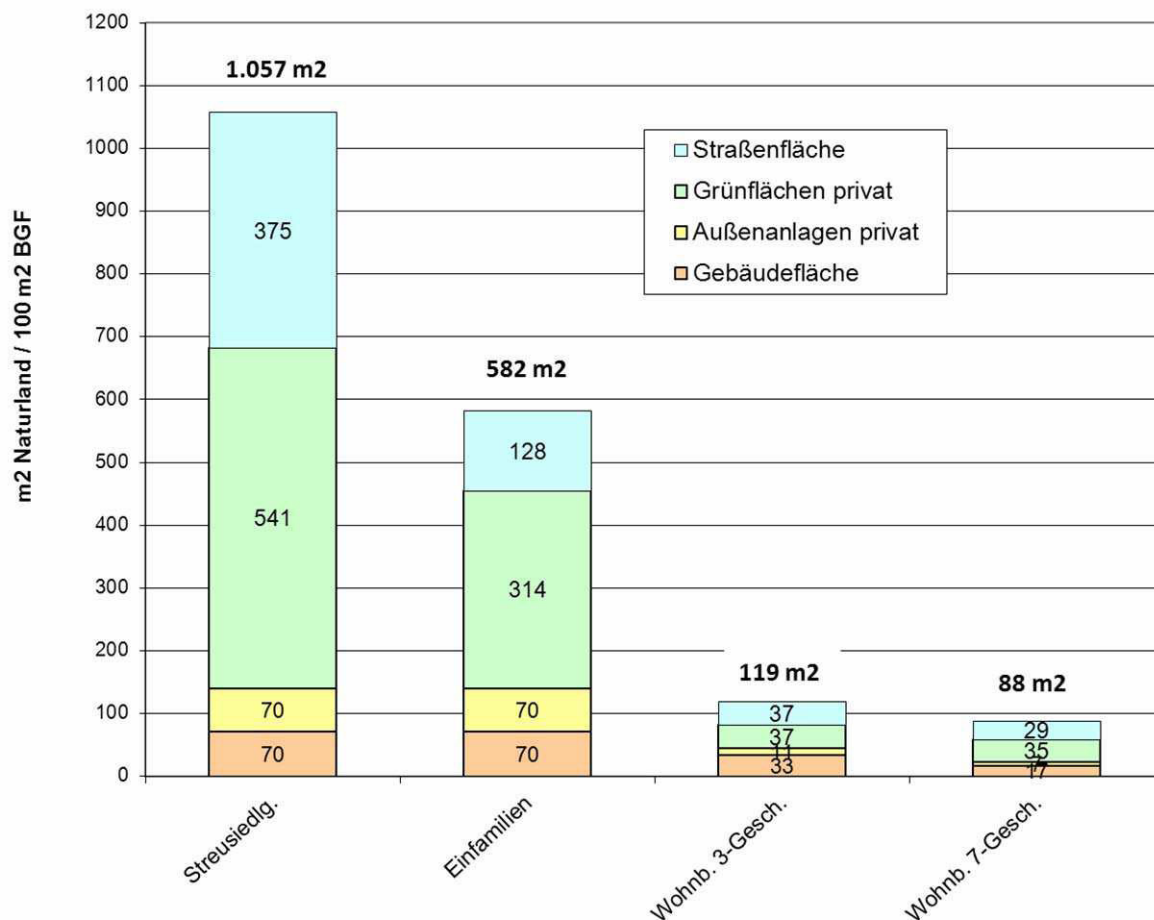


Abbildung 52: Naturlandverbrauch von Wohnsiedlungen je 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Berechnung mit ArchiPhysik

Aussagen:

- Durch verstreut liegende Einfamilienhäuser wird extrem viel Naturland verbraucht – überwiegend durch die Straßenerschließung.
- Einfamilienhäuser benötigen ein Mehrfaches an Naturland als die beheizte Fläche beträgt. Sie sind im Naturlandverbrauch etwa fünfmal (!) so flächenverbrauchend wie verdichtete Wohnformen.
- Bei Wohngebäuden mit 3 oder 7 Geschößen ist der Unterschied im Flächenverbrauch gering. Beide benötigen genauso viel Naturland wie beheizte Bruttogeschoßfläche, wobei der Wohnbau mit 7 Geschößen das beste Verhältnis aufweist.

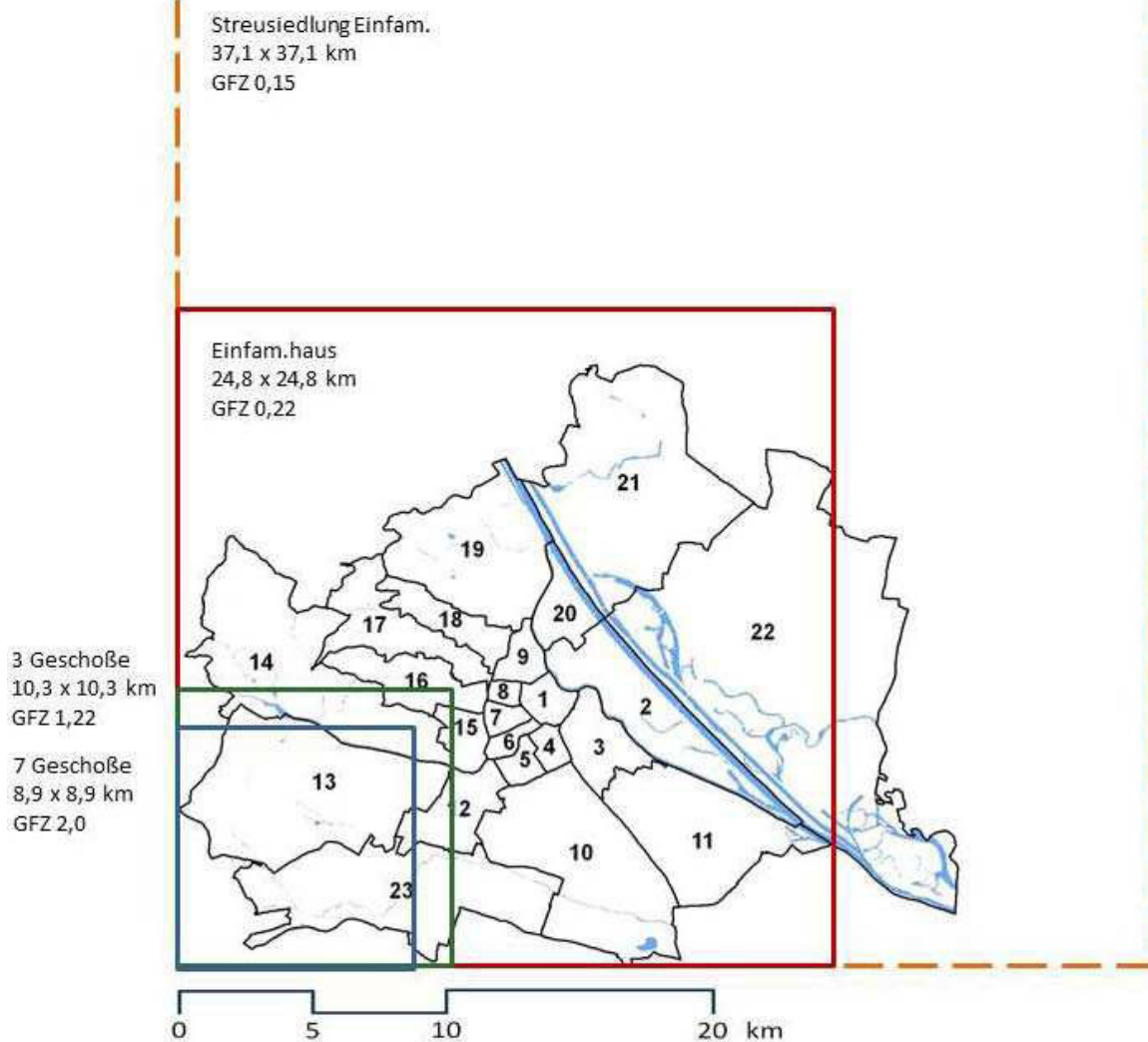


Abbildung 53: Vergleich des Flächenbedarfs der untersuchten Wohnsiedlungsformen, Wien

Quelle: Eigene Darstellung, gezeichnet mit AutoCAD

Weitere Informationen und Erklärung:

- Wien: 1.800.000 Einwohner, Fläche: 415 km² (20,4 km x 20,4 km)
- Die dargestellten Quadrate stellen den Flächenbedarf von Wohn-Siedlungstypen dar: Gebäude samt Gärten, Garagen und Zufahrtsstraßen.
- Nicht enthalten sind Flächen für Nicht-Wohnnutzung (Büros, Schulen, Gewerbe), Übergeordnetes Verkehrsnetz, öffentl. Grünflächen etc.

Aussagen:

- Hoher Flächenbedarf für Einfamilienhaus-Siedlungen
- Geringer Flächenbedarf für mehrgeschoßigen Wohnbau
- Kein wesentlicher Unterschied zwischen naturnahem Flachbau und Wohnsilo

Abbildung 54: Wohnpark Alt-Erlaa

Quelle: [de.wikipedia.org/ wiki/ Wohnpark_Alt-Erlaa](https://de.wikipedia.org/wiki/Wohnpark_Alt-Erlaa)

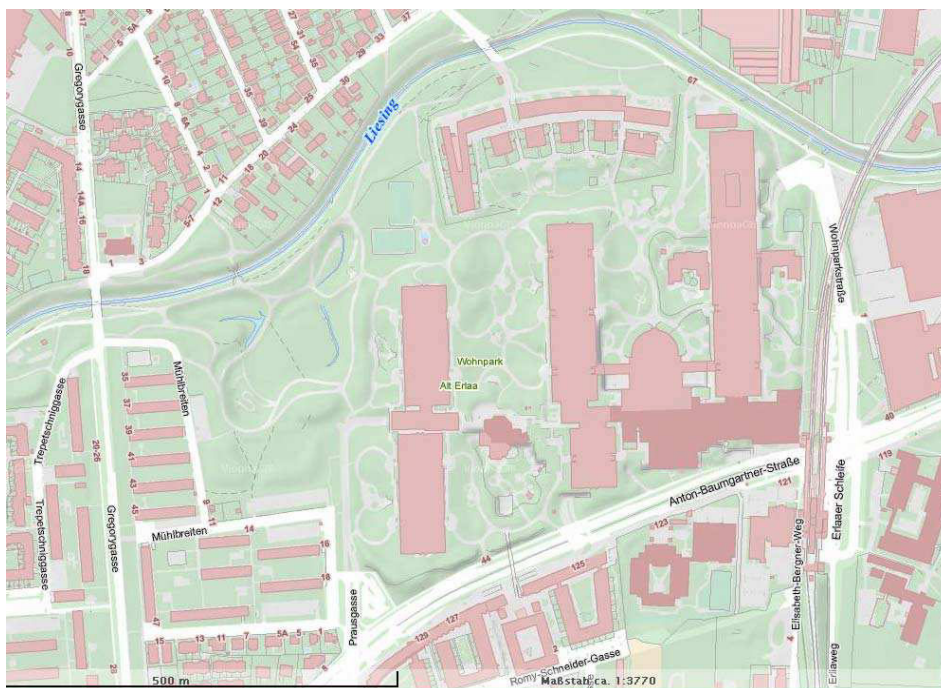


Abbildung 55: Wohnparkt Alt-Erlaa Lageplan

Quelle: [www.wien.gv.at/ stadtplan/](http://www.wien.gv.at/stadtplan/)

Weitere Informationen zum Wohnpark Alt-Erlaa:

Lage: 1230 Wien
Anzahl der Wohnungen: 3.172
Bauzeit: 1973 – 1985

Baukörper:	3 von ca. 260 – 290 m Länge
Geschoße:	24 im Mittel
Bruttogeschoßfläche:	ca. 330.000 m ²
Grundstück:	ca. 280.000 m ² = 28 ha (700 m x 400 m)
Geschoßflächenzahl	≅ 1,17

Aussage:

Die erreichte Dichte ist ident der Dichte der untersuchten 3-geschoßigen Siedlungsform mit grünem Innenhof.

Vergleich der Energie-Kennzahlen – Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus



Abbildung 56: Einfamilienhäuser Wien

Quelle: [www.bing.com/ maps](http://www.bing.com/maps)

Abbildung 57: Projekt Gerasdorf

Quelle: Syntax Architektur Zt GmbH, Bauträgerwettbewerb 2010, 1. Preis, www.syntax-architektur.at

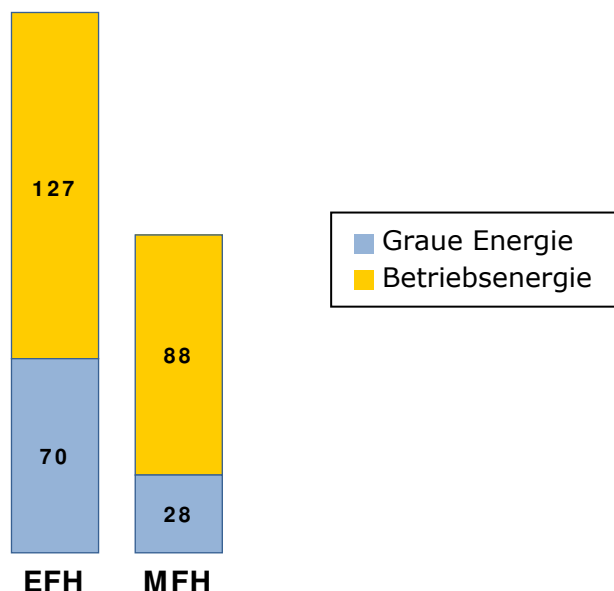


Abbildung 58: Vergleich der Energie-Kennzahlen – Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus

Quelle: Eigene Darstellung

Einfamilienhaus samt Erschließung

Betriebsenergie 127 kWh/m².a
 Graue Energie 70 kWh/m².a

Baustoffmasse 508 Tonnen je 100 m² BGF
 Natur-Versiegelung 268 m² je 100 m² BGF
 Einwohner 2.927 je km²

Mehrfamilien-Siedlung samt Erschließung

Betriebsenergie 88 kWh/m².a
 Graue Energie 28 kWh/m².a

Baustoffmasse 240 Tonnen je 100 m² BGF
 Natur-Versiegelung 62 m² je 100 m² BGF
 Einwohner 22.857 je km²

Anmerkungen:

Untersucht wurden durchschnittliche, typische Wohnsiedlungen bei gleicher Bauweise & gleichem Dämmniveau gemäß Bauvorschriften für 2010 [OIB-6 (2004)]. Die Gebäude verfügen über unbeheizte Keller. Mit den Gebäuden ist weiters mitbilanziert: Zäune, Terrassen, Garagen, Zufahrtsstraßen, Infrastrukturleitungen etc. Vgl. ausführliche Darstellung im Forschungsbericht.

BGF: Alle Kennzahlen beziehen sich auf die beheizten Bruttogeschoßflächen.

Betriebsenergie: jährliche Primärenergie je 1 m²

Graue Energie: für Errichtung & Instandhaltung je 1 m², bei 100 J. Nutzungsdauer

Unterschiedliche Energiekennzahlen [HWB]: Einfamilienhaus: 45 kWh/m²a

Mehrfamilienhaus: 28 kWh/m²a durch unterschiedliche Oberflächen-Volumsverhältnis

Gegenüberstellung der Gebäudetypen – Analyse der Parameter Graue Energie und Betriebsenergie

Betrachtet man nur den Primär-Energieaufwand für die Erst-Errichtung von Wohnsiedlungen in der Gegenwart (2010), so ergeben sich für die untersuchten Siedlungsformen folgende Werte:

- Einfamilienhaus: je 100m²-Einheit 320.000 kWh
- Wohnbau 3-Gesch.: je 100m²-Einheit: 160.000 kWh
- Wohnbau 7-Gesch.: je 100m²-Einheit: 150.000 kWh

Betriebsenergie (als Primärenergie) pro Jahr

- Einfamilienhaus: je 100m²-Einheit 12.700 kWh
- Wohnbau 3-Gesch.: je 100m²-Einheit: 8.800 kWh
- Wohnbau 7-Gesch.: je 100m²-Einheit: 8.400 kWh

Es kann somit festgestellt werden, dass die Graue Energie zur Errichtung eine nicht zu vernachlässigende Größe in der Planung und in der ökologischen & finanziellen Bewertung von Wohnsiedlungen darstellt. Dies betrifft vor allem auch Flächenwidmungspläne, Anschließungskosten und Wohnbauförderungen.

3.4 Vergleich der errechneten Kennwerte mit einzelnen Daten aus der wissenschaftlichen Literatur und Baupraxis

Die Primärenergiekennzahlen der Baustoffe (gemäß ArchiPhysik) wurden für wichtige Baustoffe mit aktuellen Kennwerten aus der Schweizer Datenbank Ecoinvent³⁸ verglichen. Die Unterschiede lagen zwischen 0 und 10%, wobei die durch ArchiPhysik ermittelten Kennzahlen [MJ/kg] tendenziell etwas höher lagen.

Wie aus Tabelle 28 ersichtlich wurde ein detaillierter Vergleich der Grauen Energie auf Wohngebäudeebene durchgeführt, indem die Ergebnisse aus ZERSiedelt anderen Bau-Berechnungsprogrammen (LEGE, GEMIS 4.6) und Studien (Vogdt/ Kochendörfer/ Dittmar sowie Gruhler/ Böhm/ Deilmann/ Schiller) gegenübergestellt wurden.³⁹

³⁸ Plattform „Ökobilanzdaten im Baubereich“, EMPA / KBOB / eco-bau / IPB Empfehlung 2009/1, Stand Jän. 2011

³⁹ Studien, welche durch zu starke Abweichung von der Modellierung in ZERSiedelt nicht adäquat mit diesen Berechnungen verglichen werden konnten, wurden keiner näheren Untersuchung unterzogen.

Programm/ Studie	Graue Energie für die Errichtung des Wohngebäudes 2010			Graue Energie (Errichtung und Instandhaltung) 2010			Graue Energie (Errichtung und Instandhaltung) 1990			Graue Energie (Errichtung und Instandhaltung) 1970		
	EFH	WB 3-G.	WB 7-G.	EFH	WB 3-G.	WB 7-G.	EFH	WB 3-G.	WB 7-G.	EFH	WB 3-G.	WB 7-G.
ZERSiedelt ⁴⁰	164.897	117.243	102.934	243.926	175.387	154.154	206.608	165.385	148.888	148.867	95.128	106.965
LEGE ⁴¹	-	-	-	471.849	-	-	-	318.314	59.962 ⁴²	-	318.314	59.962 ⁴¹
GEMIS 4.6 ^{43,44}	154.807	108.750	111.618	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vogdt et al. ⁴⁵	-	-	-	376.000	-	-	216.000 ⁴⁶	-	-	-	-	-
Gruhler et al. ⁴⁷	-	-	-	-	-	-	212.200	191.900	-	138.200 ⁴⁸ 217.000 ⁴⁹	154.800 ⁵⁰	143.800 ⁵¹

Tabelle 28: Vergleich der Grauen Energie in Wohngebäuden nach ZERSiedelt mit anderen Berechnungsprogrammen und Studien, kWh / 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Vogdt/ Kochendörfer/ Dittmar 2010, Gruhler/ Böhm/ Deilmann/ Schiller 2002, eigene Berechnung mit ArchiPhysik

⁴⁰ Berechnet mit ArchiPhysik (Version 9.0.0.007), welches die Datenbank des Österreichischen Instituts für Baubiologie und -ökologie verwendet.

⁴¹ Das Programm ermöglicht eine sehr detaillierte Berechnung der Grauen Energie, da beispielsweise auch Rohrleitungen, Kabel, Installationen, Bodenbeläge und IT modelliert und die für Errichtung und Wartung aufgewandte Energie in die Berechnung inkludiert werden. Allerdings ist LEGEP sehr stark auf Deutschland zugeschnitten, was sich zum Beispiel darin ausdrückt, dass der deutsche Strommix (536 kg CO₂-Äquivalent/MWh) zugrundegelegt wird, welcher ein höheres CO₂-Äquivalent pro MWh als in Österreich (370 kg CO₂-Äquivalent/MWh) aufweist.

⁴² Für den 7-geschoßigen Wohnbau wurde nur die Sanierung eines Objektes aus 1970 berechnet.

⁴³ Die Datensätze stammen aus GEMIS, Referenz: Gebäudevergleiche des deutschen Ökoinstitutes für Stadtteile in Freiburg (Vauban, Neuruppin). Zeitbezug 1999/2001.

⁴⁴ Baujahr 2001, Deutschland

⁴⁵ Die für Instandhaltung aufgewandte Energie wurde für 80 Jahre ermittelt.

⁴⁶ Baujahr 1995, inklusive 80 Jahre Instandhaltung

⁴⁷ Die Studie wurde mit GEMIS durchgeführt. Es wurde dabei nur die Graue Energie für die Errichtung nicht aber für Instandhaltung und Installationen kalkuliert.

⁴⁸ Mit Dachgeschoß

⁴⁹ Ohne Dachgeschoß

⁵⁰ 4-geschoßig, größerer Wert daher plausibel

⁵¹ 11-geschoßiger Wohnbau, größerer Wert daher plausibel

Größenordnungsmäßig ergibt sich ein relativ stimmiges Bild.

Im Detail betrachtet liefert die Berechnung der Primärenergie der deutschen Datenbank GEMIS (Version 4.6) eine relativ genaue Übereinstimmung mit den Projektergebnissen von ZERSiedelt. Die Abweichung liegt dabei nur zwischen 5 % und 8 %.

Im Vergleich mit LEGEP werden deutliche Unterschiede erkennbar. Berechnungen mit dieser Software ergeben nahezu doppelt so hohe Werte wie jene Ergebnisse von ZERSiedelt und GEMIS. Diese starke Abweichung ist vor allem durch die weiter gefassten Bilanzgrenzen (Berücksichtigung zusätzlicher Einbauten (u.a. Wasser, Heizung, Elektro- und IT-Installationen) erklärbar.⁵²

Die Studien Gruhler et. al. und Vogdt et. Al. zeigen ebenso durchgehend höhere Werte, was hier vor allem auf geringere Lebensdauer und weniger Renovierungszyklen zurückführbar ist.

Für die im Rahmen des Projekts berechnete Graue Energie, welche in der Errichtung und Instandhaltung von Außenanlagen, Garagen und der zugerechneten Straßeninfrastruktur steckt, konnten keine Studien gefunden werden, welche einen adäquaten Vergleich ermöglichen. Bezogen auf den Straßenbau legt LEGEP beispielsweise 20 Jahre Nutzungsdauer fest, wohingegen im Projekt ZERSiedelt 100 Jahre (allerdings mit einer Komplett-Renovierung, was mit Nutzungsdauer 50 Jahre übersetzt werden könnte) angenommen wurden. Dadurch bedingt liefert LEGEP für die Infrastruktur mehrfach höhere Primärenergiewerte als dieses Projekt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die tatsächlich aufzuwendende Graue Energie in Wohnbauten bzw. Wohnhaussiedlungen gleich groß oder größer ist als gemäß vorliegender Arbeit berechnet. Die vorgelegten Zahlen sind aufgrund der festgelegten Bilanzgrenzen eher im unteren Bereich angesiedelt.⁵³

⁵² Siehe auch Fußnote 40

⁵³ Siehe auch Kapitel 2.5 Bilanzgrenzen und Kapitel 5
Ausblick

4 Hochrechnung der Grauen Energie für den Wohnbau in Österreich zwischen 1970 und 2010⁵⁴

4.1 Methodik und Datengrundlagen

Graue Energie und CO₂-Äquivalente

Die Hochrechnung wurde getrennt für die beiden Typen „Einfamilienhaus“ und „Mehrfamilienhaus“ durchgeführt. Die Basis für die Hochrechnung im Bereich Einfamilienhaus bildet der Typ „Einfamilienhaus in Siedlungslage“. Der Bereich Mehrfamilienhaus beruht auf dem arithmetischen Mittel aus den Typen „Wohnbau 3-geschoßig“ und „Wohnbau 7-geschoßig“.

Damit ergeben sich folgende Basiswerte für die Hochrechnung:

Periode	EFH		MFH	
	Graue Energie	CO ₂ -Ä.	Graue Energie	CO ₂ -Ä.
1970	236.981	40.450	104.277	28.315
1990	283.778	48.532	145.744	38.501
2010	319.973	57.935	156.055	39.695

Tabelle 29: Basiswerte Graue Energie (kWh) und CO₂-Äquivalente (kg) in Wohngebäuden nach ZERSiedelt, je 100 m² BGF

Quelle: Eigene Darstellung, eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Die Werte enthalten die graue Energie für die Ersterrichtung, ohne die erforderlichen Instandsetzungsarbeiten mit zu berücksichtigen. Diese Einschränkung erfolgte primär aus Gründen der besseren Verständlichkeit und Kommunizierbarkeit. Für Laien ist es nämlich schwer vorstellbar, dass man zwar vom Zeitraum ab 1970 spricht, beim Punkt Instandhaltung allerdings 100 Jahre in die Zukunft blicken muss.

Die Werte wurden weiters zwischen den Fixwerten 1970, 1990 und 2010 linear interpoliert.

Die Berechnung der absoluten Menge an grauer Energie, die seit 1970 pro Jahr in die Errichtung von neuem Wohnraum geflossen ist, und die Menge an Treibhausgasen, welche in diesem Zeitraum während der Errichtung von Wohnsiedlungen emittiert wurde, erfolgte dann jeweils durch eine Multiplikation der grauen Energie/CO₂-Äquivalenzwerte pro 100 m² BGF im jeweiligen Jahr, kalkuliert im Projekt ZERSiedelt, mit den in diesem Jahr neu errichteten 100 m² BGF.

Wohnflächen

Da in den Datengrundlagen (Statistik Austria) generell nur die Wohnnutzfläche angegeben ist, wird ein Umrechnungsfaktor auf BGF bauperiodentypisch (Bauten ab 1970 mit entsprechend geringeren Wandstärken!) von 1,2 gewählt (BGF = WNF * 1,2).

⁵⁴ Autorin: DI Susanne Supper, ÖGUT

Die Flächenberechnung stellt das Kernstück der Hochrechnung dar. Denn erforderlich waren die jährlich errichteten Nutzflächen in neuen Wohngebäuden. In den meisten Statistiken werden allerdings die gesamten fertiggestellten Wohnungen angegeben, d.h. auch Wohnungen in Nichtwohngebäuden, welche nicht Gegenstand der Betrachtung in diesem Projekt waren, und Wohnungen, die durch An-, Auf- und Umbautätigkeit neu entstanden sind (etwa Dachgeschoßausbauten).

Aufgrund fehlender allgemein verfügbarer statistischer Daten⁵⁵ (über den gesamten untersuchten Zeithorizont) wurden die Zahlen für Wohnungen in neuen Wohngebäuden direkt bei der Statistik Austria angefordert. Diese Daten enthalten die jährlich fertiggestellten Wohnungen in der Periode 1980⁵⁶ bis 2002 für verschiedene Wohngebäudetypen inkl. der entsprechenden Nutzflächen. Für die Periode 1970 bis 1979 waren keine Werte verfügbar, wodurch eine Abschätzung vorgenommen werden musste. Diese erfolgte auf folgende Weise:

- Anzahl der Gebäude: Mittelwert der Jahre 1980 bis 1984, beaufschlagt mit 10%, da in dieser Periode laut Literatur mehr Wohneinheiten errichtet wurden (vgl. Donner 1998).
- Nutzflächen: Mittelwert der Jahre 1980 bis 1984.

Die Werte der Jahre 2003 und 2004 wurden geschätzt, weil keine statistischen Daten für diesen Zeitraum vorliegen. Zwischen 2005 und 2009 konnte nur auf Daten für Österreich ohne Wien (Statistik Austria 2010a) zurückgegriffen werden. Aus diesem Grund wurde ein „Wien-Faktor“ ausgerechnet, mit welchem die Werte ohne Wien multipliziert wurden, sodass sie näherungsweise für ganz Österreich gelten. Dabei wurde die mittlere Differenz (als Prozentanteil) zwischen den Österreich-Daten und den Werten ohne Wien in der Periode 1998 bis 2002 berechnet. Diese Differenz wurde sodann auf die Daten ohne Wien aus den Jahren 2005 bis 2009 aufgeschlagen. Die Anzahl der Wohnungen in neuen Wohngebäuden wurden für das Jahr 2010 mittels TREND-Funktion ermittelt.

Da für die Jahre 2003 bis 2010 jeweils nur die Anzahl der fertiggestellten Wohneinheiten vorliegt, wurde hier jeweils eine Abschätzung der Nutzfläche pro Wohneinheit vorgenommen.

Top-Down-Validierung

Die absoluten Werte zur grauen Energie je Gebäudetyp auch durch eine Top-Down-Vergleichsrechnung zu validieren, war leider nicht möglich, da in den Energiebilanzen und Nutzenergieanalysen der Statistik Austria keine Daten zum Energieeinsatz für die Errichtung von Wohngebäuden samt siedlungszugehöriger Infrastruktur ausgewiesen werden.

⁵⁵ Daten für 1992 – 2002 verfügbar unter Statistik Austria (2004): Wohnbautätigkeit 2002 – Bewilligungen und Fertigstellungen 2002, Wohnbaukosten 2001, Wien

⁵⁶ Für das Jahr 1980 musste eine Näherungsrechnung durchgeführt werden, da in diesem Jahr eine Umstellung der Datenerfassung stattfand. Dadurch kam es zu zahlreichen Nachmeldungen von Wohnungen, welche bereits in den Jahren davor fertiggestellt wurden. Diese Nachmeldungen umfassen laut Schätzung der Statistik Austria rund 30.000 Wohneinheiten. (vgl. Österreichisches Statistisches Zentralamt 1981, S.12)

4.2 Auswertungen

Jahr	Graue Energie in GWh	CO ₂ -Äquivalent in t	Jahr	Graue Energie in GWh	CO ₂ -Äquivalent in t	Jahr	Graue Energie in GWh	CO ₂ -Äquivalent in t	Jahr	Graue Energie in GWh	CO ₂ -Äquivalent in t	Jahr	Graue Energie in GWh	CO ₂ -Äquivalent in t
1970	8.912	1.696.840	1980	10.138	1.927.981	1990	9.103	1.714.141	2000	12.541	2.463.829	2010	11.529	2.322.024
1971	9.018	1.717.573	1981	11.593	2.218.977	1991	9.884	1.875.283	2001	15.916	3.070.001	Gesamt	439.841	85.425.268
1972	9.123	1.738.305	1982	10.145	1.955.139	1992	9.586	1.835.457	2002	13.594	2.638.070			
1973	9.228	1.759.037	1983	9.334	1.770.743	1993	9.781	1.890.878	2003	10.618	2.082.281			
1974	9.334	1.779.770	1984	9.631	1.846.775	1994	10.844	2.130.653	2004	10.673	2.095.869			
1975	9.439	1.800.502	1985	9.680	1.854.972	1995	11.701	2.307.640	2005	10.876	2.155.789			
1976	9.545	1.821.235	1986	9.222	1.761.554	1996	12.463	2.489.611	2006	12.224	2.418.116			
1977	9.650	1.841.967	1987	9.148	1.746.791	1997	12.551	2.500.141	2007	13.701	2.739.171			
1978	9.756	1.862.699	1988	9.105	1.753.205	1998	12.745	2.517.396	2008	13.095	2.603.283			
1979	9.861	1.883.432	1989	8.980	1.712.881	1999	13.295	2.652.409	2009	12.278	2.472.850			

Tabelle 30: Graue Energie Hochrechnung auf Österreich 1970 – 2010 inkl. CO₂-Äquivalenzwerten

Die oben dargestellte Tabelle gibt einen Überblick über die zwischen 1970 und 2010 für den Wohnbau in Österreich eingesetzte Graue Energie und zeigt die dazugehörigen CO₂-Emissionswerte. In diesen 41 Jahren wurden rund 440.000 GWh Energie für die Errichtung von Wohngebäuden, Außenanlagen, Garagen, Straßen & Leitungen sowie für Bau- und Transportprozesse aufgewandt. In CO₂-Äquivalenzwerten beläuft sich die Summe auf mehr als 85 Millionen Tonnen.

Die erste Grafik zeigt den Aufwand an grauer Energie für die Errichtung von Wohngebäuden inkl. zugehöriger Infrastruktur für die Periode 1970 bis 2010 in Form von Stabdiagrammen. Werden alle Werte des Zeitraums addiert, ergibt sich die **Gesamtsumme von 440 TWh**.

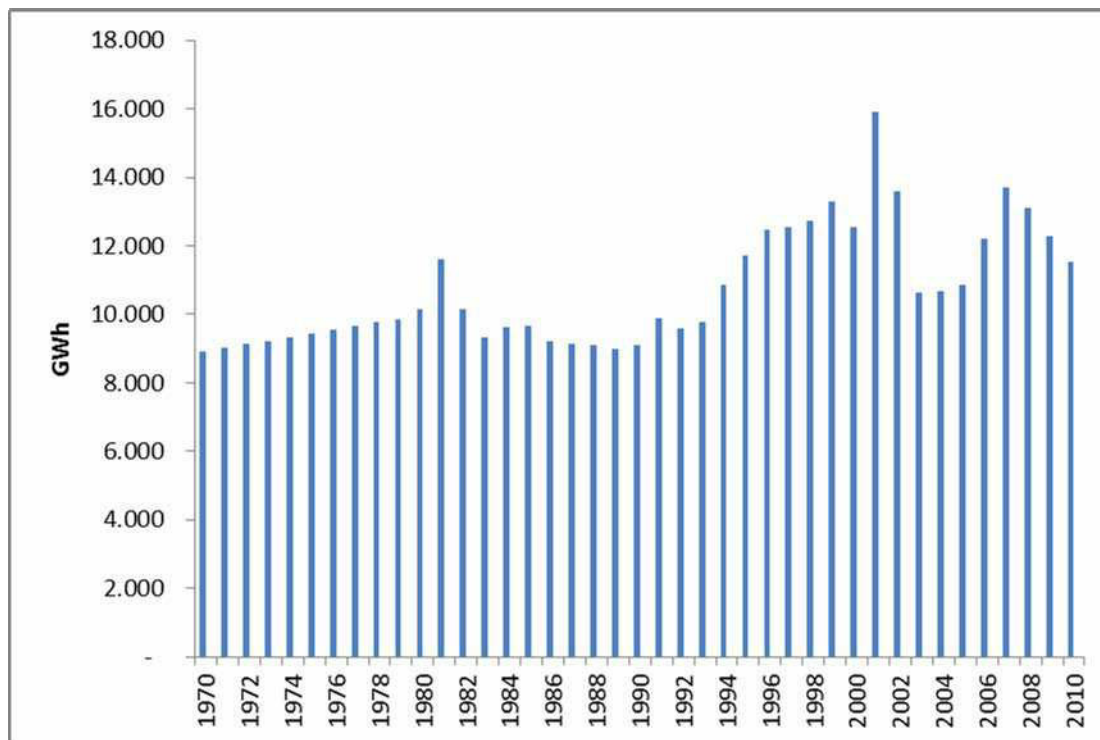


Abbildung 59: Graue Energie Wohnbau in Österreich 1970 – 2010

Quelle: Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Für die Errichtung von Wohnsiedlungen wurden in Österreich zwischen 1970 und 2010 insgesamt 85,4 Millionen Tonnen (CO₂-Äquivalent) Treibhausgase emittiert. Dies liegt höher als die im Jahr 2009 gesamt verursachten Treibhausgasemissionen Österreichs (80,1 Mio. t) (Umweltbundesamt 2011, S. 18).

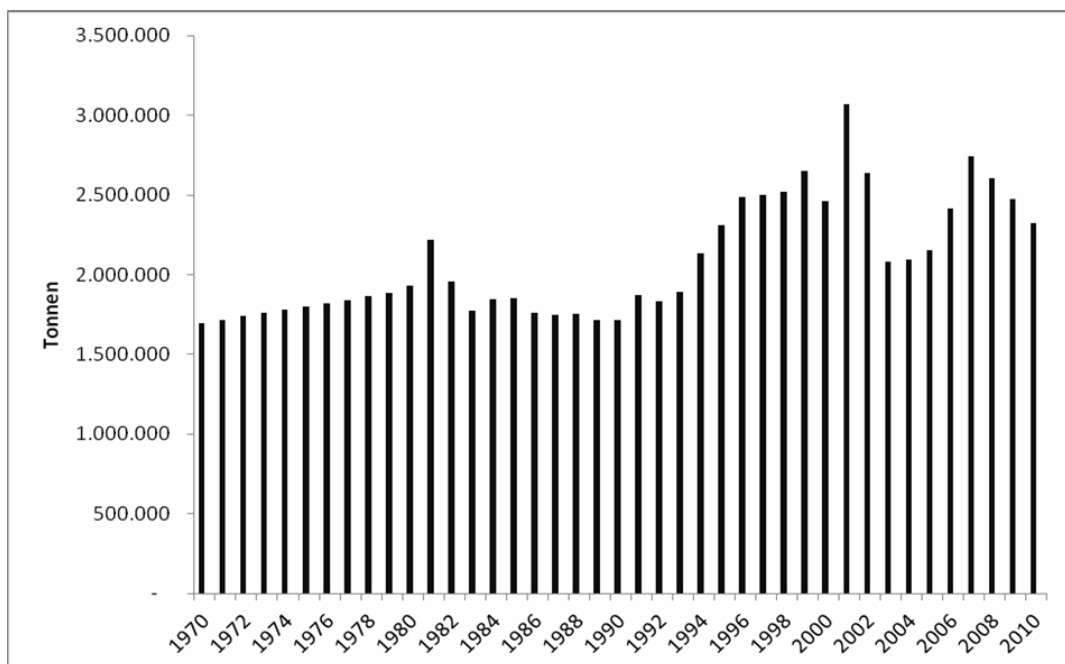


Abbildung 60: CO₂-Äquivalenzwerte Wohnbau in Österreich 1970 – 2010

Quelle: Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Vergleich der hochgerechneten Grauen Energie mit verschiedenen Energie-Kenngrößen

Die Vergleichs-Energie-Kenngrößen entstammen der Gesamtenergiebilanz 1970 bis 2010 (Statistik Austria 2011b).

Das Diagramm zeigt die Höhe des Aufwands an Grauer Energie, den energetischen Endverbrauch der privaten Haushalte, den gesamten österreichischen Endverbrauch sowie den Bruttoinlandsverbrauch über die gesamte Zeitreihe von 1970 bis 2010.

Im Vergleich zur ersten Grafik verflacht hier die Kurve der grauen Energie aufgrund der großen Skala.

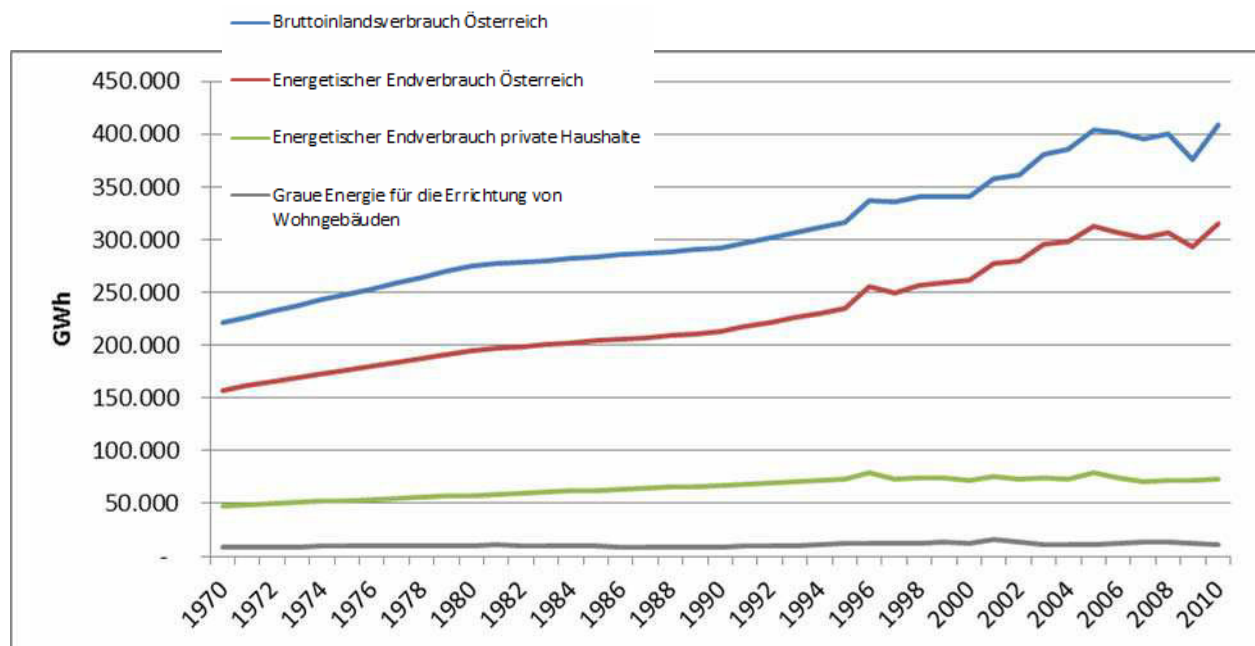


Abbildung 61: Gegenüberstellung der Größenverhältnisse zwischen Grauer Energie, Energetischem Endverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch in Österreich

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Statistik Austria 2011b, eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Der Aufwand an grauer Energie, betrachtet über die gesamte Periode von 1970 bis 2010, beträgt durchschnittlich rund 4,8% des **energetischen Endverbrauchs** in Österreich (minimaler Wert: 3,5%, maximaler Wert: 5,9%). Ein Vergleich nur mit dem energetischen Endverbrauch würde allerdings zu kurz greifen, da die graue Energie auf Primärenergie- und nicht auf Endenergieebene ausgewiesen ist.

Bezogen auf den **Bruttoinlandsverbrauch** Österreichs liegt der Anteil der grauen Energie bei rund 3,5% (minimaler Wert: 2,7%, maximaler Wert: 4,4%). Der Bruttoinlandsverbrauch enthält die Eigenerzeugung von Rohenergie, die Salden des Außenhandels sowie die Lagerveränderungen und bezeichnet somit den gesamten Energiebedarf vor der Umwandlung in Kraftwerken, Heizwerken, Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Raffinerien etc. Er kommt damit dem Primärenergieverbrauch nahe, wenn auch die Definition der Primärenergie im Zusammenhang mit der grauen Energie in diesem Projekt eine andere ist bzw. sich auf andere Weise herleitet.

Stellt man den Aufwand an grauer Energie dem **energetischen Endverbrauch der privaten Haushalte** gegenüber, so entspricht die Graue Energie durchschnittlich 16,5% (minimaler Wert: 13,5%, maximaler Wert: 21,2%) der Energieaufwendungen privater Haushalte (Mobilität, Heizen, Warmwasser, Strom etc.).

Vergleichsweise wurde auch der Anteil des energetischen Endverbrauchs privater Haushalte am gesamten energetischen Endverbrauch in Österreich berechnet. Dieser liegt bei durchschnittlich 29,0% (minimaler Wert: 23,1%, maximaler Wert: 31,6%). In der Periode von 1970 bis 1999 lag der Anteil jeweils bei rund 30%, ab dem Jahr 2000 sank er kontinuierlich auf knapp unter 25%.

Der Vergleich mit der Position „Energetischer Endverbrauch Raumwärme, Klimaanlage, Warmwasser“ wurde als nicht sinnvoll erachtet, da sich diese Werte nicht nur auf Wohngebäude beziehen, sondern alle Gebäudearten einschließen.

Vergleich kumulierter Graue-Energie-Werte mit verschiedenen Energie-Kenngrößen

Das folgende Diagramm stellt den gesamten Aufwand an grauer Energie, der seit 1970 in die Errichtung von Wohngebäuden inkl. zugehöriger Infrastruktur geflossen ist (440 TWh), dem energetischen Endverbrauch österreichischer Haushalte seit 1970 gegenüber. Dieser Zahlenvergleich zeigt, dass die graue Energie seit 1970 ein Sechstel des österreichischen energetischen Endverbrauchs privater Haushalte – ausmacht.

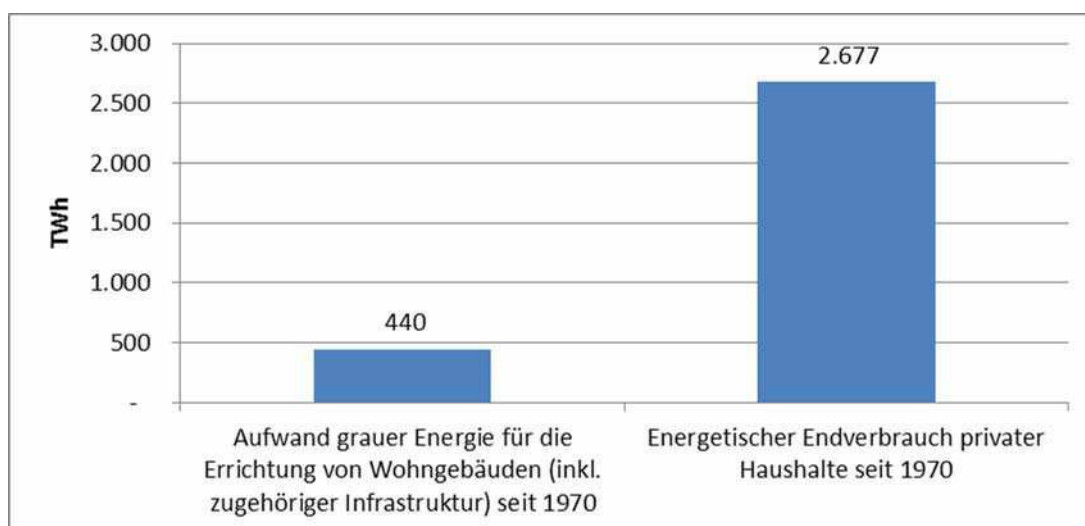


Abbildung 62: Verhältnis Graue Energie – Energetischer Endverbrauch privater Haushalte 1970 - 2010

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Statistik Austria 2011b, Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

In der Grafik darunter wurde der Aufwand an Grauer Energie für die Errichtung von Wohngebäuden inkl. zugehöriger Infrastruktur seit 1970 mit dem heutigen jährlichen Bruttoinlandsverbrauch (angegeben als Mittelwert der Jahre 2007 bis 2009) in Österreich verglichen. Dabei zeigt sich, dass der Aufwand an grauer Energie seit 1970 sogar den heutigen jährlichen Bruttoinlandsverbrauch übertrifft.

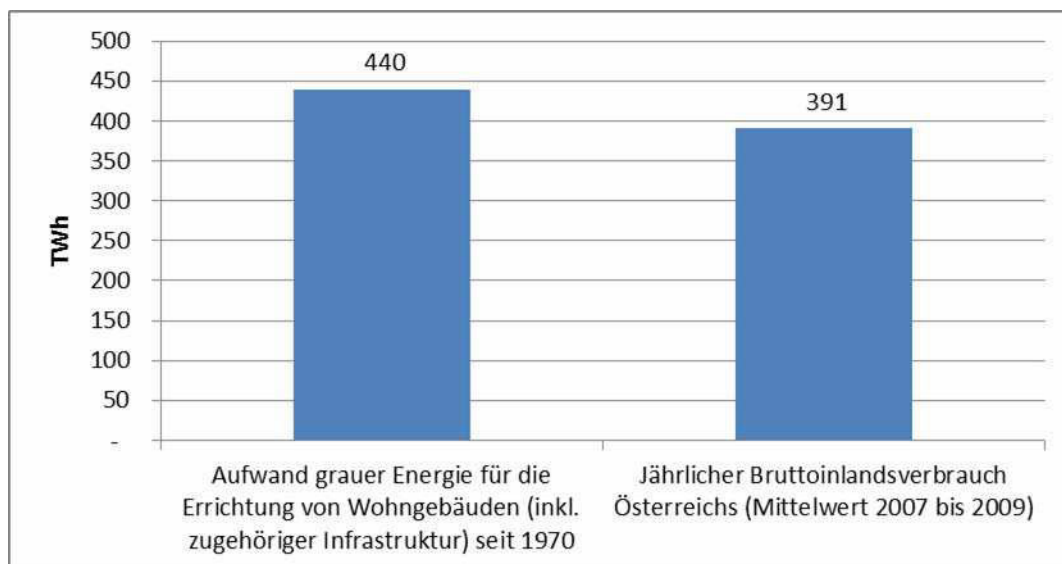


Abbildung 63: Verhältnis Graue Energie seit 1970 – jährlicher Bruttoinlandsverbrauch

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Statistik Austria 2011b, Eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Im folgenden Diagramm wurde der Jahresaufwand 2008 an grauer Energie in Österreich dem Jahres-Bruttoinlandsverbrauch Vorarlbergs gegenübergestellt. Die im Jahr 2008 aufgewandte Graue Energie übertrifft den Wert des Vorarlberger Bruttoinlandsverbrauchs (dies gilt übrigens noch deutlicher für das Bundesland Burgenland). Es muss jedoch ergänzt werden, dass der Anteil des Burgenlands und Vorarlbergs im Jahr 2008 gemeinsam nur etwa 19 % des österreichischen Bruttoinlandsverbrauchs an Energie umfasste (vgl. Statistik Austria 2010b, S. 365).

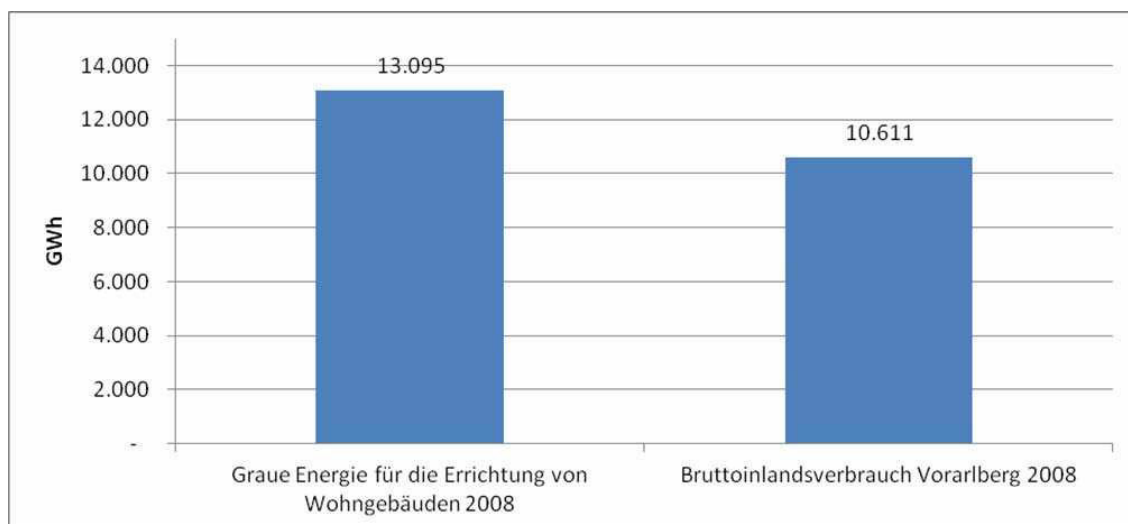


Abbildung 64: Vergleich Graue Energie Wohnbau – Bruttoinlandsverbrauch Vorarlberg 2008

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Statistik Austria 2010b, eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Verläufe verschiedener Kenngrößen im Zeitablauf

Die folgende Grafik stellt die Bruttogeschoßfläche der fertiggestellten Wohnungen in neuen Wohngebäuden (in 1.000 m²) sowie den Aufwand an grauer Energie für deren Errichtung (in GWh), errechnet im Rahmen von ZERSiedelt, dar. Die beiden Linien verlaufen im Großen und Ganzen parallel.

Jedoch stieg die Graue Energie im Verhältnis zur Bruttogeschoßfläche zwischen 1970 und 2010. Denn während 1970 1,9 MWh Graue Energie pro m² BGF aufgewandt wurden, stieg der Wert 1980 auf etwa 2,1, 1990 auf rund 2,4 (ähnlich wie im Jahr 2000) und 2010 auf ca. 2,5 MWh je m² fertiggestellte Bruttogeschoßfläche.

Dies zeigt sich auch in der Grafik daran, dass die rote Linie der Grauen-Energie 2010 deutlich näher bzw. nahezu konform mit der Bruttogeschoßfläche verläuft, während 1970 noch ein deutlicher Abstand zwischen den beiden Linien besteht.

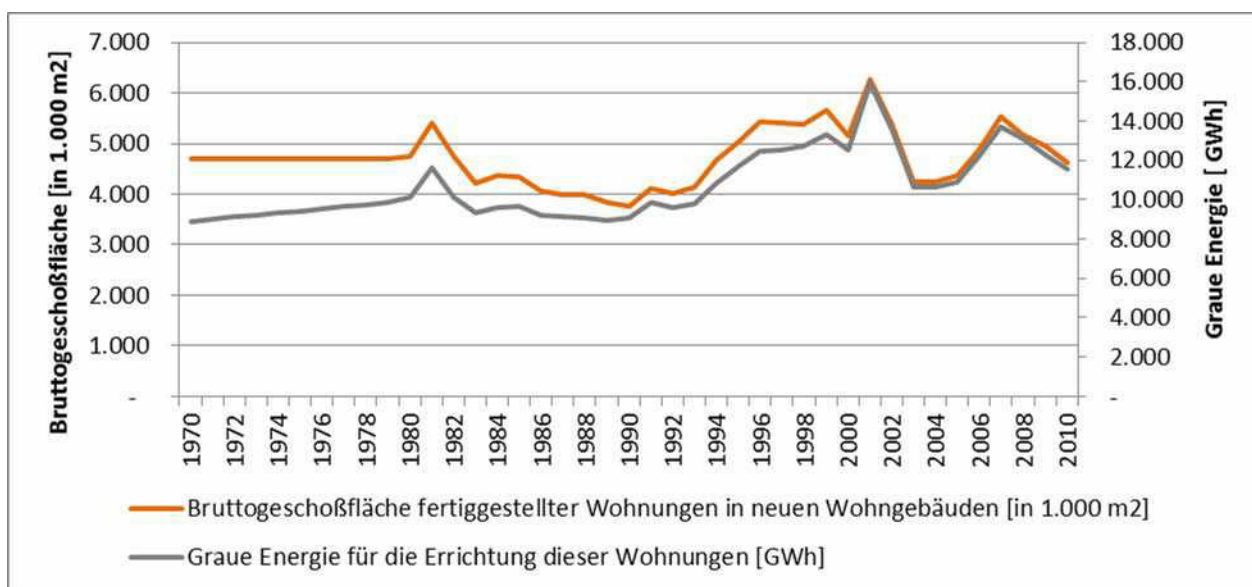


Abbildung 65: Entwicklung Graue Energie und Bruttogeschoßfläche zwischen 1970 und 2010 in Österreich

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: eigene Berechnungen und Schätzungen nach Statistik Austria 2011a und 2010a

Die darauf folgende Abbildung stellt die Entwicklung verschiedener Kenngrößen in der Periode 1970 bis 2010 dar (Anzahl der fertiggestellten Wohnungen in neuen Wohngebäuden; Graue Energie für die Errichtung dieser Wohngebäude; energetischer Endverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch). Damit alle Kurven in einem Diagramm dargestellt werden können, erfolgte eine Normierung auf vergleichbare Größeneinheiten.

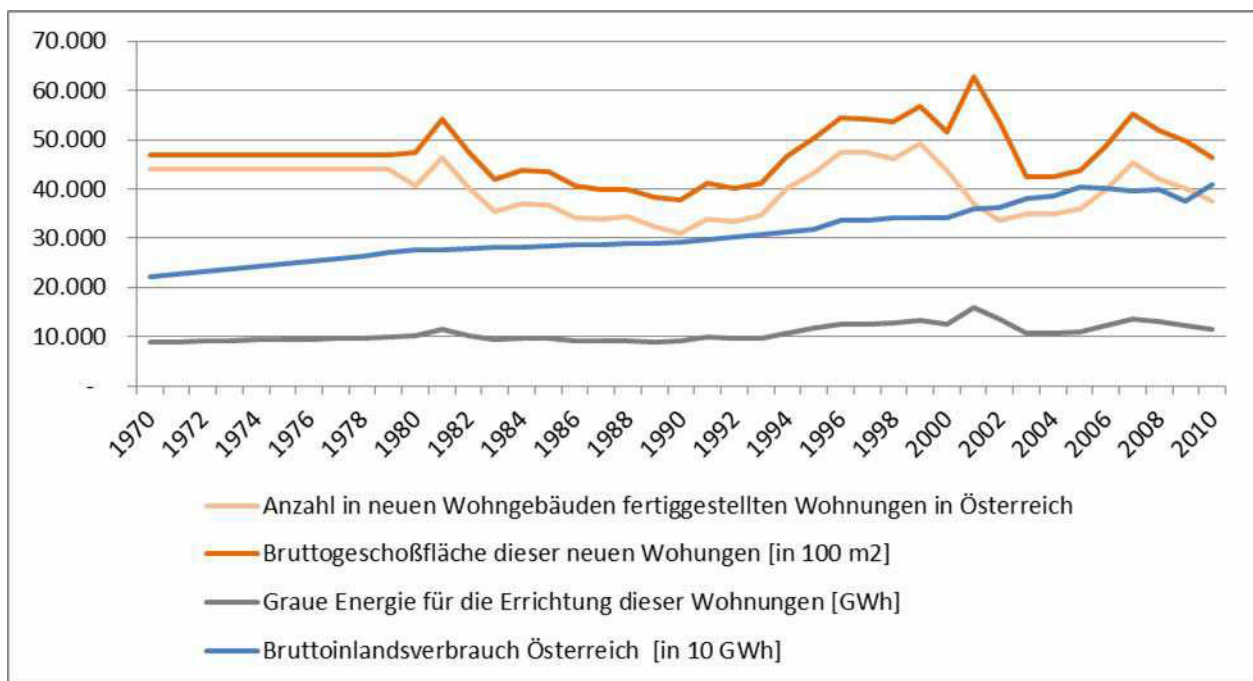


Abbildung 66: Gegenüberstellung Anzahl fertiggestellter Wohnungen, Bruttogeschoßfläche, Bruttoinlandsverbrauch und Graue Energie in Österreich 1970 – 2010

Quelle: Eigene Darstellung, Daten: Statistik Austria 2011b, eigene Berechnungen nach Statistik Austria 2011a und 2010a, eigene Berechnung mit ArchiPhysik

Die Relationen der einzelnen Linienvverläufe zueinander, insbesondere in Zusammenschau der obigen beiden Abbildungen, sind aufgrund der unterschiedlichen Einheiten bzw. Skalierungen nicht direkt vergleichbar.

5 Ausblick

Auf der Forschungsebene wäre die Berechnung der Grauen Herstellenergie von Wohnsiedlungen um einige technische Ausstattungselemente zu erweitern, für welche derzeit noch keine Daten verfügbar waren.⁵⁷ Besonders hervorzuheben sind dabei elektrotechnische Geräte, wie Aufzüge, Heizungsanlagen, Solaranlagen, Klimaanlage, Haushaltsgeräte etc., welche einen bedeutenden Anteil an Grauer Energie in Wohngebäuden ausmachen können. Von weiterer Relevanz ist die Ergänzung von Anlagenteilen aus dem Wellnessbereich (Schwimmbad, Sauna, Whirlpool). Es würden dadurch Einfamilienhäuser mit ihren individuellen Haustechnikanlagen im Vergleich zur Mehrfamilienbebauung (gemeinschaftliche Haustechnik) verstärkt als energieintensiv eingestuft werden. Hochhäuser mit zusätzlichen Aufzügen, Fluchttiegehäusern, Brandschutztechnik, Leitechnik etc. würden ebenfalls durch übergroßen technischen Aufwand und zusätzlichen Energie- und Platzbedarf relativ ungünstiger, aber gesamtheitlicher, dargestellt. Somit dürfte die Bebauung mit zwei bis vier oberirdischen Geschoßen als objektiv energie- und flächensparendste Variante in den Vordergrund treten.

Eine spezielle Beachtung würde auch der Anteil der menschlichen Arbeit verdienen, um zu ermitteln wie viel an „Grauer Energie“ in einer Arbeitsstunde steckt. Sei sie nun manuell oder im Rahmen einer Bürotätigkeit ausgeübt. Aus der Summe der Arbeitsstunden, welche für „übliche“ Bauten gut kalkulierbar erfasst wurden, könnte somit auch der persönlich investierte Energieaufwand im Zuge der Bau- und Planungstätigkeit berechnet und kalkulatorisch auf die Gebäudeerrichtung bezogen werden.

Weitere Fortsetzungen der Forschung wären im Bereich der Nicht-Wohngebäude und der Infrastrukturbauten – Büros, Kulturbauten, Spitäler; übergeordnetes Straßen- und Eisenbahnnetz, Kläranlagen, Kraftwerke usw. – wünschenswert.

⁵⁷ Siehe dazu Kapitel 2.7 „Bilanzgrenzen“

6 Literaturverzeichnis

- Donner Christian (1998): Zur Neudefinition der österreichischen Wohnungspolitik, in: Der öffentliche Sektor, Wien, S. 3 – 24, <http://donner.at/christian/texte/neudef.html>, 21.05.2011
- Gruhler Karin, Böhm Ruth, Deilmann Clemens, Schiller Georg (2002): Stofflich-energetische Gebäudesteckbriefe – Gebäudevergleiche und Hochrechnungen für Bebauungsstrukturen; IÖR-Schriften Band 38, Dresden
- Kleindienst Gerhard, Schatzer Elisabeth (1991): Bebauungsformen für die Stadterweiterung: Beispiele und städtebauliche Kennwerte. Beiträge zur Stadtforschung, Stadtentwicklung und Stadtgestaltung, Band 27, MA 18, Wien
- OIB (2010): Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz, Vorschlag 27.10.2010 http://wko.at/ooe/Branchen/Industrie/Zusendungen/OIB-RL_6.pdf
- OIB (2007a): Leitfaden – Energietechnisches Verhalten von Gebäuden, Version 2.6, http://www.oib.or.at/LF6_250407.pdf
- OIB (2007b): Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz, http://www.oib.or.at/RL6_250407.pdf
- ÖNORM B 8110-1: Wärmeschutz im Hochbau – Teil 1: Anforderungen an den Wärmeschutz und Deklaration des Wärmeschutzes von Gebäuden/Gebäudeteilen – Heizwärmebedarf und Kühlbedarf, Ausgabe 2007
- ÖNORM B 8110-1: Wärmeschutz im Hochbau, Anforderungen an die Wärmedämmung, Ausgabe 1983
- ÖNORM B 8110: Wärmeschutz im Hochbau, Ausgabe 1959 & 1961
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (1981): Wohnungsdaten 1980/81. Beiträge zur Österreichischen Statistik, Heft 632
- Perspektiven – der aufbau (2010): Heft 3_4/2010, N. J. Schmid Verlagsges.m.b.H., Wien
- Statistik Austria (2011a): Anzahl der in/mit neuen Wohngebäuden fertiggestellten Wohnungen und deren Nutzflächen 1980 – 2002, übermittelt durch Kurt Vollmann
- Statistik Austria (2011b): Gesamtenergiebilanz 1970 bis 2010, Wien, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html
- Statistik Austria (2010a): Grafik Fertiggestellte Wohnungen 1998 bis 2002 und neue Wohnungen 2005 bis 2009, Wien, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wohnen_und_gebaeude/errichtung_von_gebaeuden_und_wohnungen/fertigstellungen/index.html
- Statistik Austria (2010b): Statistisches Jahrbuch 2011, http://www.statistik.at/web_de/services/stat_jahrbuch/index.html, 28.11.2011
- Umweltbundesamt (2011): Klimaschutzbericht 2011, Wien, <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0334.pdf>
- Vogdt Frank U., Kochendörfer Bernd, Dittmar Anika (2010): Analyse und Vergleich energetischer Standards anhand eines exemplarischen Einfamilienhauses bzgl. Energiebedarf und Kosten über den Lebenszyklus, Bauphysik Heft 5, Ernst & Sohn, Berlin

7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen, je 100 m ² BGF.....	11
Abbildung 2:	Wohnsiedlungstypen 1970 & 2010, Betriebsenergie und Graue Energie im Vergleich.....	12
Abbildung 3:	Vergleich der Grauen Energie für Errichtung & Instandhaltung mit jährlicher Betriebsenergie, bezogen auf 100 m ² BGF.....	13
Abbildung 4:	Graue Energie Wohnbau in Österreich 1970 – 2010	14
Abbildung 5:	Streusiedlung Salzburg-Umgebung	18
Abbildung 6:	Streusiedlung Steiermark.....	19
Abbildung 7:	Straßennetz Streusiedlung Steiermark	19
Abbildung 8:	Einfamilienhausbebauung Wien 23	20
Abbildung 9:	Einfamilienhäuser Niederösterreich	20
Abbildung 10:	Straßennetz Einfamilienhaussiedlung Niederösterreich.....	21
Abbildung 11:	Wohnbau 3-geschoßig St.Peter, Graz	21
Abbildung 12:	Wohnbau 2-3 geschoßig Mariatrost, Graz	22
Abbildung 13:	Wohnbau 3-geschoßig Wien 13, frühes 20. Jahrhundert	22
Abbildung 14:	Wohnbau, Zeitschrift „der aufbau“	23
Abbildung 15:	Historischer Wohnbau Universitätsviertel, Graz.....	23
Abbildung 16:	Historischer Wohnbau Beethovenstraße, Graz	24
Abbildung 17:	Wohnbau für Gerasdorf I.....	24
Abbildung 18:	Wohnbau für Gerasdorf II	25
Abbildung 19:	Geschoßwohnbau Wien 22	25
Abbildung 20:	Geschoßwohnbau Wien 22 II	26
Abbildung 21:	Einfamilienhaus, Lageplan, Straße	28
Abbildung 22:	Einfamilienhaus, Abmessungen	29
Abbildung 23:	Wohnbau 3-geschoßig, um grünen Innenhof mit 80 x 80 m	30
Abbildung 24:	Wohnbau 3-geschoßig, Reihenhaustyp	31
Abbildung 25:	Wohnbau 3-geschoßig, Straßenquerschnitt	32
Abbildung 26:	Wohnbau 7-geschoßig	33
Abbildung 27:	Wohnbau 7-geschoßig, Straßenquerschnitt	34
Abbildung 28:	Regelblatt für Gehsteig und Fahrbahnaufbauten	36
Abbildung 29:	Straßenaufbau, Lastklasse III	37
Abbildung 30:	Aufbau für Gehsteige und Fahrradwege.....	37
Abbildung 31:	Geh- und Fahrradwege, Lastklasse V	38
Abbildung 32:	Randsteinausbildung	38
Abbildung 33:	Straßeneinbauten und Kanäle	39
Abbildung 34:	Gasleitung, Strom- & Informationsleitungen	40
Abbildung 35:	Beispiele aus einer Bauteilliste, Wohnbau 7-geschoßig 2010.....	41
Abbildung 36:	Parkgarage – Planausschnitt aus einem Vergleichsprojekt.....	57
Abbildung 37:	Ökologische Bewertung – Wohnbau 3-Geschoße 2010 I.....	62
Abbildung 38:	Ökologische Bewertung – Wohnbau 3-Geschoße 2010 II.....	63
Abbildung 39:	Wohnbau 3-Geschoße 2010, Beispiel Berechnungsblatt II	65

Abbildung 40:	Energieausweise für Wohngebäude – Beispiel Seite 1	66
Abbildung 41:	Energieausweise für Wohngebäude – Beispiel Seite 2	67
Abbildung 42:	Geschoßflächenzahlen für unterschiedliche Siedlungsformen	69
Abbildung 43:	Baustoffmassen je 100 m ² konditionierte Bruttogeschoßfläche	71
Abbildung 44:	Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen je 100 m ² BGF	72
Abbildung 45:	Graue Energie zur Errichtung von Wohnsiedlungen je 100 m ² BGF (Details)	73
Abbildung 46:	CO ₂ -Äquivalenzwerte für die Errichtung von Wohnsiedl. je 100 m ² BGF	74
Abbildung 47:	Wohnsiedlungstypen: Betriebsenergie vs. Graue Energie	75
Abbildung 48:	Vergleich Graue Energie für Errichtung und Instandhaltung und Betriebsenergie für 1970, 1990 und 2010	76
Abbildung 49:	Anteil Grauer Energie am gesamten Energieaufwand für Wohngebäude – Gegenüberstellung Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus	77
Abbildung 50:	Amortisation der Grauen Energie	78
Abbildung 51:	Vergleich Graue Energie mit jährlicher Betriebsenergie	79
Abbildung 52:	Naturlandverbrauch von Wohnsiedlungen je 100 m ² BGF	80
Abbildung 53:	Vergleich des Flächenbedarfs der untersuchten Wohnsiedlungsf., Wien	81
Abbildung 54:	Wohnpark Alt-Erlaa	82
Abbildung 55:	Wohnpark Alt-Erlaa Lageplan	82
Abbildung 56:	Einfamilienhäuser Wien	83
Abbildung 57:	Projekt Gerasdorf	83
Abbildung 58:	Vergleich der Energie-Kennzahlen – Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus	84
Abbildung 59:	Graue Energie Wohnbau in Österreich 1970 – 2010	91
Abbildung 60:	CO ₂ -Äquivalenzwerte Wohnbau in Österreich 1970 – 2010	92
Abbildung 61:	Gegenüberstellung der Größenverhältnisse zwischen Grauer Energie, Energetischem Endverbrauch und Bruttoinlandsverbrauch in Österreich	93
Abbildung 62:	Verhältnis Graue Energie – Energetischer Endverbrauch privater Haushalte 1970 - 2010	94
Abbildung 63:	Verhältnis Graue Energie seit 1970 – jährlicher Bruttoinlandsverbrauch	95
Abbildung 64:	Vergleich Graue Energie Wohnbau – Bruttoinlandsv. Vorarlberg 2008	95
Abbildung 65:	Entwicklung Graue Energie und Bruttogeschoßfläche zwischen 1970 und 2010 in Österreich	96
Abbildung 66:	Gegenüberstellung Anzahl fertiggestellter Wohnungen, BGF, Bruttoinlandsverbrauch und Graue Energie in Österreich 1970 – 2010	97

8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Betrachtete Wohngebäudeformen.....	17
Tabelle 2:	Gebäudetypologie Detail	35
Tabelle 3:	Elektrischer Energieverbrauch bei der Errichtung eines Seniorenwohnheims	44
Tabelle 4:	Prozentaufschläge für die Grauen Energieanteile „Transport zur Baustelle“ und „Einbau vor Ort“	44
Tabelle 5:	Typologie – Überblick Gebäude- und Siedlungsformen.....	49
Tabelle 6:	Gebäude- und Grundstücksabmessungen Einfamilienhaus 2010.....	49
Tabelle 7:	Beschreibungen Wohngebäude Einfamilienhaus 2010	50
Tabelle 8:	Beschreibungen Infrastruktur Einfamilienhaus 2010.....	51
Tabelle 9:	Geänderte Annahmen Einfamilienhaus 2010 in Streulage.....	51
Tabelle 10:	Geänderte Annahmen Einfamilienhaus 2010 in Passivhausstandard.....	51
Tabelle 11:	Gebäude- und Grundstücksabmessungen Wohnbau 3 Geschoße 2010	52
Tabelle 12:	Beschreibungen Wohngebäude 3 Geschoße 2010.....	53
Tabelle 13:	Beschreibungen Infrastruktur Wohngebäude 3 Geschoße 2010	54
Tabelle 14:	Gebäude- und Grundstücksabmessungen Wohnbau 7 Geschoße 2010	54
Tabelle 15:	Beschreibungen Wohngebäude 7 Geschoße 2010.....	55
Tabelle 16:	Beschreibungen Infrastruktur Wohngebäude 7 Geschoße 2010	56
Tabelle 17:	Beschreibung Parkgarage, Carport.....	56
Tabelle 18:	Einfamilienhaus 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010	58
Tabelle 19:	Wohnbau 3-Geschoße 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010.....	58
Tabelle 20:	Wohnbau 7-Geschoße 1990, geänderte Annahmen gegenüber 2010.....	58
Tabelle 21:	Einfamilienhaus 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010	59
Tabelle 22:	Wohnbau 3-Geschoße 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010.....	59
Tabelle 23:	Wohnbau 7-Geschoße 1970, geänderte Annahmen gegenüber 2010.....	60
Tabelle 24:	Energiekennzahlen & Dimensionen	61
Tabelle 25:	Wohnbau 3-Geschoße 2010, Beispiel Berechnungsblatt I	64
Tabelle 26:	Kennzahlen für Betriebsenergie.....	68
Tabelle 27:	Ergebnisse Graue Energie und Betriebsenergie von Wohnsiedlungen inkl. CO ₂ -Äquivalenzwerten, je 100 m ² BGF	70
Tabelle 28:	Vergleich der Grauen Energie in Wohngebäuden nach ZERSiedelt mit anderen Berechnungsprogrammen und Studien, kWh / 100 m ² BGF	86
Tabelle 29:	Basiswerte Graue Energie (kWh) und CO ₂ -Äquivalente (kg) in Wohn- gebäuden nach ZERSiedelt, je 100 m ² BGF.....	88
Tabelle 30:	Graue Energie Hochrechnung auf Österreich 1970 – 2010 inkl. CO ₂ -Äquivalenzwerten.....	90

9 Abkürzungsverzeichnis und Begriffserklärungen

AP	Acidification Potential – Versäuerungspotential; [kg SO ₂ je kg Baustoff]
BGF	Bruttogeschosßfläche; die Netto-Nutzfläche kann durch etwa 20-30 % Abzug abgeschätzt werden
BNLW	Benutzerlastwechsel; Bemessungskriterium von Straßenaufbauten
EEB	Endenergiebedarf; enthält neben HWB auch Energieanteile für Warmwasser-Erwärmung, Haustechnik etc.
EFH	Einfamilienhaus
EG	Erdgeschoß
EPS	Expandiertes Polystyrol; Dämmstoff, „weißes Styropor“
EKZ	Energiekennzahl; je nach Kontext kann eine Vielzahl an Kennwerten gemeint sein; in Energieausweisen häufig HWB
GFZ	Geschosßflächenzahl; raumplanerische Maßzahl, Summe der oberirdischen Bruttogeschosßflächen dividiert durch die Grundstücksfläche
GWP	Global Warming Potential – Globales Erwärmungspotential; [kg CO ₂ je kg Baustoff]
HTEB	Haustechnik-Energiebedarf
HWB	Heizwärmebedarf; [kWh/m ² .a], bezogen auf die Bruttogeschosßfläche
KEB	Kühlenergiebedarf; [kWh/m ² .a] oder [kWh/m ³ .a]
KG	Kellergeschoß
Konversions- faktor	Umrechnungsfaktor zwischen Nutz- und Primärenergiebedarf
MW-WD	Produktbezeichnung, Mineralwolle gebunden, druckbelastbar, z.B. zur Wärmedämmung von Dächern verwendet, vgl. ÖN B 6000 (2010)
OG	Obergeschoß(e)
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
OK	Oberkante
PEI ne	Primärenergie-Inhalt nicht erneuerbarer Anteil; akkumuliert; [MJ/kg], im Zuge des Projekts auf kWh umgerechnet, die erneuerbaren Energieanteile (PEI e) werden nicht berücksichtigt
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen in Österreich
STB	Stahlbeton
U	Wärmedurchgangskoeffizient; [W/m ² K], früher k-Wert
UK	Unterkante
WDVS	Wärmedämm-Verbundsystem; umgangssprachlich „Vollwärmeschutz“
WWWB	Warmwasser-Erwärmungs-Energiebedarf
XPS	Extrudiertes Polystyrol; Dämmstoff, „hartes, wasserfestes Styropor“

10 Anhang

Liste der ExpertInnen	106
Aufbautenliste für Wohnbau 7-Geschoße 2010	107
Bauteilblätter für Einfamilienhaus 2010 in Holzbauweise	120
Öko-Kennzahl-Berechnung. für Wohnbau 3-Geschoße 2010	121
Energieausweis Einfamilienhaus 2010	135
Energieausweis Wohnbau 3-Geschoße 2010	137
Energieausweis Wohnbau 7-Geschoße 2010	139

Liste der ExpertInnen

Unternehmen	Experte	Themenbereiche	Zeitraum der Kommunikation
FCP	DI B. Edlbacher	Straßen- und Gehwegaufbauten	Jänner 2010
MAN Nutzfahrzeuge	verschiedene	Durchschnittliche Nutzlasten und Dieselmotorschaltzahlen von LKWs im beladenen und nicht bel. Zustand	März 2011
ÖBB-Gütertransport	Mag. Michael Kruppa	Durchschnittliche Transporttonnagen und LKW-Auslastungen	April 2011
Regionale Energieagentur NÖ	DI.Dr. Horst Lunzer	Validierung und Vergleich der Berechnungsergebnisse	April 2011
Stejskal Gebäudetechnik	DI W. Stejskal	Übliche Elektroinstallationsleitungen bei Wohnnutzung	Februar 2010
STRABAG	Ing. H. Kichler	Tiefbau: Querschnittsangaben zu Infrastrukturleitungen, detaillierte Kalkulation des Zeit- und Maschinen-aufwandes für Tiefbauarbeiten	April 2011
	Ing. Kminek	Energieverbrauch auf Hochbau-Baustellen	April 2011
ZT-Büro Dr. Haberl	DI A. Paulitsch	Straßenbau: Infrastrukturleitungen - Querschnittsangaben zu üblichen Leitungsquerschnitten, Verlegetiefen, Bauangaben	Mai 2010

Den Experten sei an dieser Stelle herzlich für ihre wertvolle Unterstützung und Expertise gedankt.

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

01	AW 20 cm Stb, 14 cm EPS Vollw.schutz	Neubau		
AW	A-I			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Dünnputz, armiert, lt. System	0,0050	0,800	0,006
2	EPS - F 035	0,1400	0,035	4,000
3	Stahlbeton	0,2000	2,500	0,080
4	Spachtel - Gipsspachtel	0,0300	0,800	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,170
		0,3750	RT =	4,294
			U =	0,233

01	AW erdberührt, 5 cm XPS	Neubau		
UW	A-I			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Vlies (PE)	0,0030	0,500	0,006
2	 Noppenbahn (PVC)	0,0030	0,140	0,021
3	 XPS-G, CO2-geschäumt	0,0500	0,041	1,220
4	Voranstrich bituminös	0,0003	1,000	0,000
5	 Stahlbeton, lt. Statik	0,2000	2,500	0,080
6	 Spachtelung	0,0030	0,800	0,004
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,2590	RT =	1,591
			U =	0,629

01	Iw-GKF d=22cm	Neubau		
WW	A-I			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Gipskartonplatte	0,0125	0,210	0,060
2	Gipskartonplatte	0,0125	0,210	0,060
3	 Mineralwolle MW-W zw. Met.-Profilen	0,0750	0,043	1,744
4	Gipskartonplatte	0,0125	0,210	0,060
5	Luftsch. senkr. 7 mm	0,0070	0,050	0,140
6	 Mineralwolle MW-W zw. Met.-Profilen	0,0750	0,043	1,744
7	Gipskartonplatte	0,0125	0,210	0,060
8	Gipskartonplatte	0,0125	0,210	0,060
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,2200	RT =	4,188
			U =	0,239

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

05 2020 Innentüren & Stockverkleidg.

Neubau

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzfaser halbhart (MDF-Platte)	0,0050	0,100	0,050
2	 Glaswolle (15 < roh <= 25 kg/m ³)	0,0200	0,039	0,513
3	Holzfaser halbhart (MDF-Platte)	0,0050	0,100	0,050
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,0300	RT =	0,873
			U =	1,145

05 IW 17 cm HLZ + Verputz

Neubau

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Kalkgipsputz	0,0150	0,700	0,021
2	Hochlochziegel	0,1700	0,500	0,340
3	Kalkgipsputz	0,0150	0,700	0,021
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,2000	RT =	0,642
			U =	1,558

05 IW 18 cm Stb

Neubau

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Spachtel - Gipsspachtel	0,0030	0,800	0,004
2	Stahlbeton	0,1800	2,500	0,072
3	Spachtel - Gipsspachtel	0,0030	0,800	0,004
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,1860	RT =	0,34
			U =	2,941

05 IW GKB 12,5 cm

Neubau

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	GKB 12,5 mm	0,0125	0,210	0,060
2	GKB 12,5 mm	0,0125	0,210	0,060
3	Mineralwolle zw. Me-Profilen	0,0750	0,040	1,875
4	 Ständerwerk GKB, Stahlblech, verzinkt	0,0005	60,000	0,000
5	GKB 12,5 mm	0,0125	0,210	0,060
6	GKB 12,5 mm	0,0125	0,210	0,060
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,1260	RT =	2,375
			U =	0,421

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

05	IW Verfließungen	Neubau
IW	A-I	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	 Keramische Beläge 7 mm	0,0070 1,200 0,006
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0070 RT = 0,266
		U = 3,759

05	IW 30 cm Stb, KG	Neubau
UW	A-I	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Stahlbeton	0,3000 2,500 0,120
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,3000 RT = 0,38
		U = 2,632

06	Edelstahl-Ausbauteile	Neubau
IW	A-I, Bauteile Beschläge 50 kg / 100 m ²	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	0,0064 15,000 0,000
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0060 RT = 0,26
		U = 3,846

06	Stahlausbauteile	Neubau
IW	A-I, Tüorzargen, div. Bauteile & Beschläge	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Stahl niedriglegiert (<=5% od. unlegiert u. Mn>1%)	0,0640 48,000 0,001
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0640 RT = 0,261
		U = 3,831

07	Elektrodraht Isolierung	Neubau
IW	A-I, 0,012 m ³ bzw. 14,8 kg PE+PVC je 100 m ²	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	 PVC	0,0060 0,190 0,032
2	 Polyethylen (PE)	0,0060 0,500 0,012
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0120 RT = 0,304
		U = 3,289

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

07	Elektrodraht Kupfer	Neubau		
IW	A-I, 500 lfm Draht á 4 Litzen á 2 mm ² je 100 m ² bzw. 35,6 kg			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Kupferblech	0,0040	380,000	0,000
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0040	RT =	0,26
			U =	3,846

07	Kunststoff Rohre, Install.	Neubau		
IW	A-I, ang. 100 kg je 100 m ²			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 PVC	0,0040	0,190	0,021
2	 Polyethylen (PE)	0,0040	0,500	0,008
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0080	RT =	0,289
			U =	3,460

07	Sanitärgegenstände Keramik	Neubau		
IW	A-I, ang. 50 kg je 100 m ²			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Keramische Beläge	0,0125	1,200	0,010
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0130	RT =	0,27
			U =	3,704

08	Edelstahl-Ausbauteile unbeh.	Neubau		
UW	A-I, Bauteile Beschläge 50 kg / 100 m ²			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	0,0064	15,000	0,000
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0060	RT =	0,26
			U =	3,846

08	Elektrodraht Isolierung unbeh.	Neubau		
UW	A-I, 0,01 m ³ je 100 m ²			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 PVC	0,0050	0,190	0,026
2	 Polyethylen (PE)	0,0050	0,500	0,010
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0100	RT =	0,296
			U =	3,378

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

08	Elektrodraht Kupfer unbeh.	Neubau
UW	A-I, 670 lfm Draht á 3 Litzen á 1 mm ² je 100 m ²	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Kupferblech	0,0020 380,000 0,000
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0020 RT = 0,26
		U = 3,846

08	Kunststoff Rohre, Install. unbeh.	Neubau
UW	A-I, ang. 100 kg je 100 m ²	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	 PVC	0,0040 0,190 0,021
2	 Polyethylen (PE)	0,0040 0,500 0,008
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0080 RT = 0,289
		U = 3,460

08	San.gegenstände Keramik unbeh.	Neubau
UW	A-I, ang. 50 kg je 100 m ²	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Keramische Beläge	0,0125 1,200 0,010
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0130 RT = 0,27
		U = 3,704

08	Stahlausbauteile unbeh.	Neubau
UW	A-I, Tüorzargen, div. Bauteile & Beschläge	
		d [m] λ [W/mK] R [m ² K/W]
1	Stahl niedriglegiert (<=5% od. unlegiert u. Mn>1%)	0,0640 48,000 0,001
	Wärmeübergangswiderstände	0,260
		0,0640 RT = 0,261
		U = 3,831

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

10 DA Flachdach Stb, 20cm XPS, bekiest

Neubau

AD

O-U

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Kies	0,0600	0,700	0,086
2	Vlies (PE)	0,0020	0,500	0,004
3	 Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	0,2000	0,041	4,878
4	bitu. Abdicht.2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209	0,0080	0,170	0,047
5	 Bitumenvoranstrich Titanol V	0,0030	0,230	0,013
6	Stahlbeton-Decke i.Gef., lt. Statik 16-22 cm	0,1900	2,300	0,083
7	Spachtelung	0,0030	1,400	0,002
	Wärmeübergangswiderstände			0,140
		0,4660	RT =	5,253
			U =	0,190

20 FB EG zu Tiefgarage 14 MW-W

Neubau

DGKd

U-O

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Holzwoleleichtbauplatte magnesitgebunden	0,0200	0,140	0,143
2	Steinwolle MW-WF 60, ...MW-W (roh > 40kg/m ³)	0,1400	0,043	3,256
3	Stahlbeton lt. Statik	0,2500	2,500	0,100
4	Styroporbeton <=250 kg/m ³ // Install	0,0400	0,080	0,500
5	ISOVER TDPS Trittschall-Dämmpl. 35/30	0,0300	0,033	0,909
6	PE-Folie 0,2 mm, sd>=60 m	0,0002	0,000	0,000
7	 Estrich	0,0600	1,330	0,045
8	Parkettboden geklebt	0,0150	0,200	0,075
	Wärmeübergangswiderstände			0,340
		0,5550	RT =	5,368
			U =	0,186

20 FB erdberührt , 10 EPS

Neubau

EB

U-O

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Fliesen	0,0150	2,300	0,007
2	Estrich (Heiz-) ÖN B 2232, faserbew. F	0,0700	1,400	0,050
3	PE-Folie 0,2 mm	0,0002	0,230	0,001
4	 Heralan-TPT o.glw.	0,0300	0,036	0,833
5	 Polystyrol EPS zem.geb. <250 kg/m ³	0,1000	0,080	1,250
6	 Stahlbeton lt.stat.Erfordernis	0,2500	2,500	0,100
7	Vlies-Schutzschicht	0,0020	0,220	0,009
8	Abdichtung bitumin., 2-lag. ÖN B 2209	0,0080	0,230	0,035
9	Sauberkeitsschicht, geglättet	0,0700	1,710	0,041
10	Rollierung	0,2500	0,700	0,357
11	Erdreich	0,0000		
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		0,7950	RT =	2,853
			U =	0,351

F = Schicht mit Flächenheizung

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

20 DE Stb Keramik		Neubau		
IDo	U-O			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Fliesen im Dünnbett	0,0100	1,000	0,010
2	 Abdichtg. flüss. Folie m. Hochzug	0,0050	0,230	0,022
3	Estrich (Zement-)	0,0600	1,400	0,043
4	 Dampfbremse PE 0,2 mm	0,0002	0,500	0,000
5	 Heralan-TPS 25 o.glw.	0,0220	0,036	0,600
6	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m ³ // Install.	0,0500	0,080	0,625
7	Stahlbeton lt. Statik	0,2000	2,500	0,080
8	Spachtel - Gipsspachtel	0,0030	0,800	0,004
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		0,3500	RT =	1,724
			U =	0,580

20 DE Stb Parkett		Neubau		
IDo	U-O			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Parkett - Hartholzklebeparkett (geklebt)	0,0150	0,150	0,100
2	Estrich (Zement-)	0,0600	1,400	0,043
3	 Dampfbremse PE 0,2 mm	0,0002	0,500	0,000
4	 TDP 35/30 Steinw. Trittschalld.	0,0300	0,042	0,714
5	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m ³ // Install.	0,0400	0,080	0,500
6	Stahlbeton lt. Statik	0,2000	2,500	0,080
7	Spachtel - Gipsspachtel	0,0030	0,800	0,004
Wärmeübergangswiderstände				0,340
		0,3480	RT =	1,781
			U =	0,561

20 DE 20 cm Ziegel-Hohlkörper		Neubau		
WDu	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Parkettboden	0,0150	0,170	0,088
2	Estrich (Zement-)	0,0700	1,400	0,050
3	 Dampfbremse PE 0,2 mm	0,0002	0,500	0,000
4	TDP 30/25mm	0,0250	0,028	0,863
5	Styropor, zementgebunden <=250 kg/m ³	0,0400	0,080	0,500
6	Ziegelhohlkörper mit Aufbeton (Decke)	0,2000	0,738	0,271
7	Kalkgipsputz	0,0150	0,700	0,021
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,3650	RT =	1,993
			U =	0,502

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

30 FE.nster 2-fach Wä.sch. & Holz-Alu-Rah.

Neubau

	Länge	psi	g	Fläche	%	U
	m	W/m	-	m2		W/m2K
JOSKO Wärmeschutzglas WS 1-1/33NT (4-16-4, Ar 9l			0,630	1,60	80,00	1,10
JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN 82 Fichte				0,40	20,00	1,19
Edelstahl (2-IV; Ug 1,4 - 1,9; Uf <1,4)	4,00	0,040				
			vorh.	2,00		1,20

30 Sonnenschutz Alu-Lamellen 1,5mm

Neubau

UW A-I, Raffstores & Kästen & Schienen

	d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
1 Aluminiumblech	0,0015	221,000	0,000
Wärmeübergangswiderstände			0,260
	0,0020	RT =	0,26
		U =	3,846

40 Balkonplatten

Neubau

DU O-U

	d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
1 Keramische Beläge	0,0120	1,200	0,010
2 Silikonharzputz	0,0030	0,700	0,004
3 Stahlbeton	0,1600	2,500	0,064
Wärmeübergangswiderstände			0,200
	0,1750	RT =	0,278
		U =	3,597

40 DA Garageneinfahrt Stb, 5cm XPS

Neubau

DU O-U

	d [m]	λ [W/mK]	R [m2K/W]
1 Kies	0,0600	0,700	0,086
2 Vlies (PE)	0,0020	0,500	0,004
3 Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	0,0500	0,041	1,220
4 bitu. Abdicht. 1-lag.	0,0040	0,170	0,024
5 Bitumenvoranstrich Titanol V	0,0030	0,230	0,013
6 Stahlbeton-Decke i.Gef., lt. Statik	0,1600	2,300	0,070
Wärmeübergangswiderstände			0,200
	0,2790	RT =	1,617
		U =	0,618

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

40	FB Tiefgarage	Neubau		
DU	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Vlies (PE)	0,0030	0,500	0,006
2	Rollierung	0,2000	0,700	0,286
3	PE-Folie 0,2 mm	0,0002	0,230	0,001
4	Vlies-Schutzschicht	0,0020	0,220	0,009
5	Stahlbeton	0,4000	2,500	0,160
6	Gussasphalt	0,0300	0,800	0,038
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,6350	RT =	0,7
			U =	1,429

40	FB Garage Einfam.	Neubau		
EBKu	U-O			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Erdreich	0,0000		
2	Rollierung	0,2000	0,700	0,286
3	PE-Folie 0,2 mm	0,0002	0,230	0,001
4	Vlies-Schutzschicht	0,0020	0,220	0,009
5	Unterbeton, geglättet	0,1500	1,710	0,088
	Wärmeübergangswiderstände			0,170
		0,3520	RT =	0,554
			U =	1,805

40	AW Garage 17 cm Bet.stein & Fund.	Neubau		
UW	A-I			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Kalkzementmörtel	0,0250	1,700	0,015
2	Betonhohlstein aus Schlacke, Bims, Ziegelsplitt	0,1700	0,600	0,283
3	Kalkgipsputz	0,0150	0,700	0,021
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,2100	RT =	0,579
			U =	1,727

40	Balkongeländer	Neubau		
UW	A-I, Stahl			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Stahl unlegiert (Nur Kohlenstoff, Mn<1%)	0,0015	60,000	0,000
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0020	RT =	0,26
			U =	3,846

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

50	Asphaltierte Außenflächen	Neubau		
DU	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Vlies (PE)	0,0030	0,500	0,006
2	Rollierung	0,2000	0,700	0,286
3	Magerbeton / Schütt- und Stampfbeton / Aufbeton	0,1000	1,330	0,075
4	Gussasphalt	0,0200	0,800	0,025
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,3230	RT =	0,592
			U =	1,689

50	Gehwegplatten auf Kies	Neubau		
DU	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Erdreich	0,0000		
2	Vlies	0,0020	0,220	0,009
3	Kies	0,1500	0,700	0,214
4	 Gehwegplatten-Beton	0,0400	1,710	0,023
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,1920	RT =	0,446
			U =	2,242

50	Stb 20cm, Fund+Wand	Neubau		
DU	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Stahlbeton - Mauer & Fund.	0,2000	2,500	0,080
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,2000	RT =	0,28
			U =	3,571

50	Verblechungen 0,8 mm Ti-Zn Spengler	Neubau		
DU	O-U			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Titanzinkblech 0,8 mm	0,0008	110,000	0,000
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,0010	RT =	0,2
			U =	5,000

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

50	Zaun Metallgitter	Neubau		
UW	A-I			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Stahlblech, verzinkt	0,0005	60,000	0,000
	Wärmeübergangswiderstände			0,260
		0,0010	RT =	0,26
			U =	3,846

70	Kinderspielplatz	Neubau		
DU	O-U, Holz, Kies, Sand, Gummi, Stahl			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Sand, Kies jeweils feucht 20%	0,1000	1,400	0,071
2	Vlies (PE)	0,0020	0,500	0,004
3	Gummigranulatmatte	0,0250	0,170	0,147
4	 Stahl hochlegiert, div. Befestigg.	0,0010	15,000	0,000
5	Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.	0,0400	0,120	0,333
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,1680	RT =	0,755
			U =	1,325

70	STR Autoparkfl. gepflastert	Neubau		
DU	O-U, Naturstein auf Tragschicht			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Naturstein (Granit, Gneis) Pflaster, (Fugen Sand)	0,1800	2,300	0,078
2	 Kies, Sand, obere ungeb. Tragschi., feucht 20%,	0,2000	1,400	0,143
3	 Kies, Sand, unt. ungeb. Tragschi., feucht 20%,	0,3000	1,400	0,214
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,6800	RT =	0,635
			U =	1,575

70	STR Gehsteig & Fahrr.weg	Neubau		
DU	O-U, 2,5 cm Gußasphalt, Lastkl.V ÖN B 3580-1			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Bitumen f. 2,5 cm Gußasph.	0,0100	0,230	0,043
2	 Sand Zuschlag f. Gußasph.	0,0150	0,700	0,021
3	 Bitumen f. 10 cm Tragschi.	0,0150	0,230	0,065
4	 Sand, Kies f. Tragschicht	0,0850	0,700	0,121
5	Rollierung Frostschutzschicht	0,1500	0,700	0,214
6	Boden gewachsen	0,0000		
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,2750	RT =	0,664
			U =	1,506

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

70	STR Hydrant	Neubau		
DU	O-U, ang. 300 kg + Stb-Sockel			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	0,0390	15,000	0,003
2	Stahlbeton	0,2500	2,500	0,100
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,2890	RT =	0,303
			U =	3,300

70	STR Randstein	Neubau		
DU	O-U, Fläche im Grundriß eingeben			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Naturstein (Granit, Gneis)	0,2000	2,300	0,087
2	 Magerbeton Unterlagsbeton (quer)	0,3500	1,330	0,263
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,5500	RT =	0,55
			U =	1,818

70	STR Regen-Einlaufgitter Stahlguß	Neubau		
DU	O-U, LKW-befahrbar, ang. 100 kg			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Stahlguß niedriglegiert	0,0128	48,000	0,000
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,0130	RT =	0,2
			U =	5,000

70	STR Schacht Install. Straße, KS =-2,0m	Neubau		
DU	O-U, "1 m ² Schacht" beinhaltet die Massen des ges. Schachts			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	Stahlbeton	1,5220	2,500	0,609
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		1,5220	RT =	0,809
			U =	1,236

70	STR Schachtdeckel Stahlguß	Neubau		
DU	O-U, LKW-befahrbar, ang. 200 kg			
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Stahlguß niedriglegiert	0,0250	48,000	0,001
	Wärmeübergangswiderstände			0,200
		0,0250	RT =	0,201
			U =	4,975

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

70 STR Straße-Fahrbahn		Neubau		
DU O-U, 16 cm Asphaltbeton, Lastkl. III ÖN B 3580-1				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Bitumen-Bindemitt. f. Asphalt-Deck-&Tragschicht	0,0400	0,230	0,174
2	 Kies-Sand, lufttrocken, Zuschl. f. bitu. Trag-& Deckschicht	0,1200	0,700	0,171
3	 Mech.stabilisierte Tragschicht, Sa-Kie feu. 20%	0,2000	1,400	0,143
4	Rollierung Frostschuttschicht	0,3000	0,700	0,429
5	Boden gewachsen, verdichtet	0,0000		
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,6600	RT =	1,117
			U =	0,895

70 STR Straßenbeleuchtung		Neubau		
DU O-U, ca. 160 kg /Stk. + Stb-Sockel				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Stahl niedriglegiert	0,0200	48,000	0,000
2	Fensterglas (unbeschichtet)	0,0005	0,760	0,001
3	Kupferblech	0,0004	380,000	0,000
4	Stahlbeton	0,5000	2,500	0,200
Wärmeübergangswiderstände				0,200
		0,5210	RT =	0,401
			U =	2,494

70 STR Fernwärmeleitungen		Neubau		
UW A-I, b=1,30 m; Vor-& Rücklauf; Berechn. per lfm				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Sand, Kies, feucht Bettungsmat.	0,6500	1,400	0,464
2	 Polyethylen / Isolierungen	0,0010	0,500	0,002
3	Polyurethan-Hartschaumplatten	0,1600	0,033	4,848
4	Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	0,0005	15,000	0,000
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,8120	RT =	5,574
			U =	0,179

70 STR Regenwasserkanal		Neubau		
UW A-I, ang Breite 1,1 m, Berechnung per lfm				
		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Sand, Kies, feucht (Bettungsmat.)	0,7500	1,400	0,536
2	 Betonrohr DN 500 mm	0,1000	1,710	0,058
Wärmeübergangswiderstände				0,260
		0,8500	RT =	0,854
			U =	1,171

Bauteilliste

2010 Wohnbau 7-Gesch

70

STR Strom- & Informationsleitungen

Neubau

UW

A-I, Breite 0,8 m ; Berechn. per lfm

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Sand, Kies, feucht	0,1600	1,400	0,114
2	 Polyethylen / Isolierungen	0,0100	0,500	0,020
3	 Kupferleitungen ang. 300 mm ²	0,0003	380,000	0,000
4	 Aluminiumblech Schutzabdeckg.	0,0005	221,000	0,000
Wärmeübergangswiderstände				0,260
0,1710			RT =	0,394
			U =	2,538

70

STR Trinkwasser- // Abwasserleitung

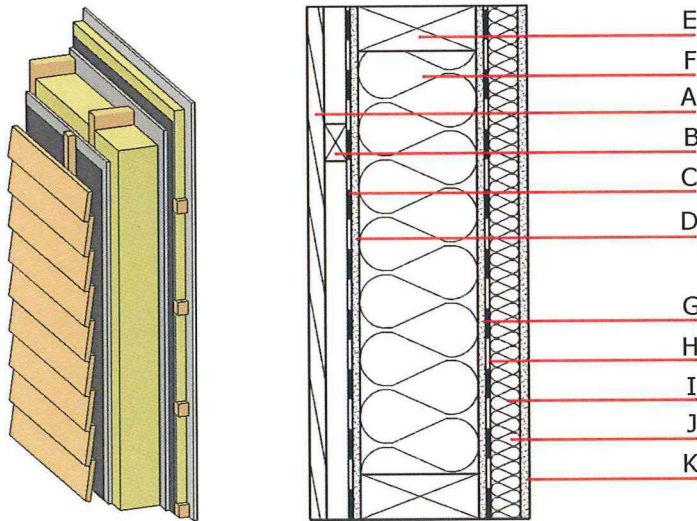
Neubau

UW

A-I, ang. Breite 1,70 m (seitl. Versatz), Berechn. per lfm

		d [m]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]
1	 Sand, Kies, feucht (Bettungsmat.)	1,2500	1,400	0,893
2	 Polyethylenrohr Trinkwasser	0,0010	0,500	0,002
3	 PVC-Rohr DN 250-300	0,0040	0,190	0,021
4	 Magerbeton	0,0500	1,330	0,038
Wärmeübergangswiderstände				0,260
1,3050			RT =	1,214
			U =	0,824

Aussenwand - Holzrahmenbau, hinterlüftet, mit Installationsebene, geschalt



Bauphysikalische und ökologische Bewertung

Brandschutz	REI	45

max. Wandhöhe = 3 m; max. Last (E_k, f_i) = 19,2 kN/m
 Klassifizierung durch MA39

Wärmeschutz	U[W/m ² K]	0,16
	Diffusionsverhalten	geeignet
	$m_{w,B,A}$ [kg/m ²]	17,7

Berechnung durch HFA

Schallschutz	R_w (C;C _{tr})	51 (-3; -10)
	$L_{n,w}$ (C _i)	-

Wird die Lattung der Hinterlüftungsebene mit dem Konstruktionsholz verschraubt, die Lattung der Installationsebene senkrecht ausgeführt und ebenfalls mit dem Konstruktionsholz verschraubt so ergibt sich $R_w(C;C_{tr})=43(-1;-5)$ dB
 Beurteilung durch MA39

Ökologie*	O13 _{Kon}	-4,4

Berechnung durch IBO

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau

(von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltenskl. EN
			λ	μ min - max	ρ	c	
A	24,0	Holz Lärche Aussenwandverkleidung	0,150	50	600	1,600	D
B	30,0	Holz Fichte Lattung versetzt (30/50; 30/80)-Hinterlüftung	0,130	50	500	1,600	D
C		Windbremse $s_d \leq 0,3m$			1000		
D	10,0	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2
E	200,0	Konstruktionsholz (60/...; e=625)	0,130	50	500	1,600	D
F	200,0	Glaswolle [0,040; R=16]	0,040	1	16	1,030	A1
G	10,0	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2
H		Dampfbremse $s_d \geq 2m$			1000		
I	80,0	Holz Fichte Querlattung (a=400) bzw. Lattung versetzt	0,130	50	500	1,600	D
J	80,0	Glaswolle [0,040; R=16] bzw. Luftschicht bei Variante 02	0,040	1	16	1,030	A1
K	12,5	Gipsfaserplatte oder	0,320	21	1000	1,100	A2
K	12,5	GKF	0,250	10	800	1,050	A2

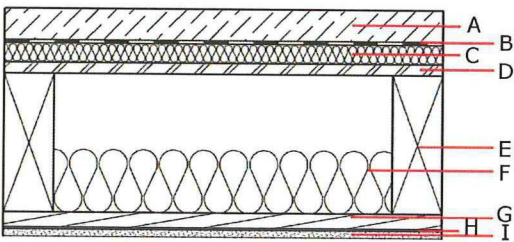
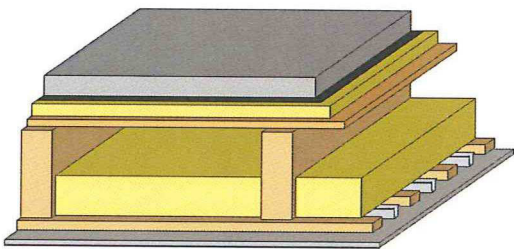
*Ökologische Bewertung im Detail

GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-36,2	0,157	511,7	764,4	0,024	0,008

*Flächenbezogene Masse

m	Berechnet mit
[kg/m ²]	
49,0	Gipsfaserplatte

Geschossdecke - Holzrahmenbau, abgehängt, nass



Bauphysikalische und ökologische Bewertung

Brandschutz	REI	30

max. Spannweite = 5 m, max. Last (Ek,fi) = 3,66 kN/m
 Klassifizierung durch IBS

Wärmeschutz	U[W/m²K]	0,27
	Diffusionsverhalten	geeignet
	m _{w,B,A} [kg/m²]	18,5

Berechnung durch HFA

Schallschutz	R _w (C;C _{tr})	67 (-1; -6)
	L _{n,w} (C _i)	51 (0)

Beurteilung durch TGM

Ökologie*	ÖI3 _{Kon}	14,0

Berechnung durch IBO

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau

(von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltenskl.
			λ	μ min – max	ρ	c	
A	50,0	Anhydritestrich od. Zementestrich	0,700	10	2200	1,300	A1
B		Trennschicht Kunststoff	0,200	100000	1400	1,400	E
C	30,0	Trittschalldämmung MW-T	0,035	1	68	1,030	A1
D	18,0	OSB	0,130	200	650	1,700	D
E	240,0	Konstruktionsholz (80/...; e=625)	0,130	50	500	1,600	D
F	100,0	Glaswolle [0,040; R=16]	0,040	1	16	1,030	A1
G	24,0	Holz Fichte Sparschalung (24/100; a=400)	0,130	50	500	1,600	D
H	27,0	Federschiene (zw. Sparschalung angeordnet)					
I	12,5	GKF oder	0,250	10	800	1,050	A2
I	12,5	Gipsfaserplatte	0,320	21	1000	1,100	A2

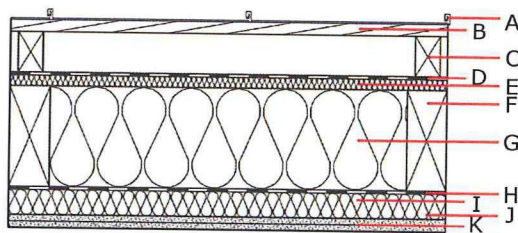
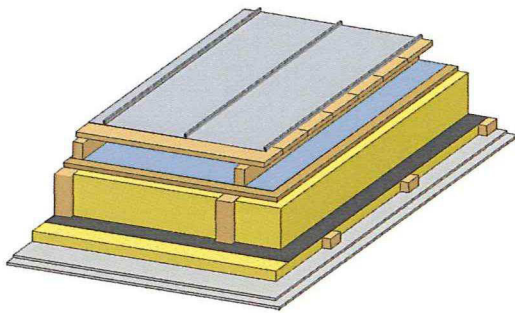
*Ökologische Bewertung im Detail

GWP	AP	PEI ne	PEI e	EP	POCP
[kg CO ₂ Äqv.]	[kg SO ₂ Äqv.]	[MJ]	[MJ]	[kg PO ₄ Äqv.]	[kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-17,9	0,241	637,7	673,6	0,040	0,010

*Flächenbezogene Masse

m	Berechnet mit
[kg/m²]	
143,7	Gipsfaserplatte

Flachdach - Holzrahmenbau, hinterlüftet, mit Installationsebene



Bauphysikalische und ökologische Bewertung

Brandschutz	REI	60

max. Spannweite = 5 m; max. Last (Ek,fi) = 3,66 kN/m
 Klassifizierung durch IBS

Wärmeschutz	U[W/m²K]	0,15
	Diffusionsverhalten	geeignet
	m _{w,B,A} [kg/m²]	27,1

Berechnung durch HFA

Schallschutz	R _w (C ₁ ;C ₂)	52 (-2; -7)
	L _{n,w} (C ₁)	-

Beurteilung durch TGM

Ökologie*	OI3 _{kon}	10,1

Berechnung durch IBO

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau

(von außen nach innen, Maße in mm)

	Dicke	Baustoff	Wärmeschutz				Brandverhaltenskl. EN
			λ	μ min – max	ρ	c	
A		Blecheindeckung d ≥ 0,4 od. Kunststoffeindeckung			7800		A1
B	24,0	Holz Fichte Vollschalung	0,130	50	500	1,600	D
C	80,0	Holz Fichte Konterlattung (Hinterlüftung)	0,130	50	500	1,600	D
D		Unterspannbahn sd ≤ 0,3m			1000		E
E	22,0	Holzfaserdämmplatte [045; 250]	0,045	5	250	2,100	E
F	240,0	Konstruktionsholz (80/*; e=800)	0,130	50	500	1,600	D
G	240,0	Glaswolle [0,040; R=16]	0,040	1	16	1,030	A1
H		Dampfbremse sd ≥ 2m			1000		
I	50,0	Holz Fichte Querlattung (50/80; a=400)	0,130	50	500	1,600	D
J	50,0	Glaswolle [0,040; R=16] bzw. ohne Dämmstoff bei Var.01	0,040	1	16	1,030	A1
K	25,0	Gipsfaserplatte (2x12,5 mm) oder	0,320	21	1000	1,100	A2
K	25,0	GKF (2x12,5 mm)	0,250	10	800	1,050	A2

*Ökologische Bewertung im Detail

GWP [kg CO ₂ Äqv.]	AP [kg SO ₂ Äqv.]	PEI ne [MJ]	PEI e [MJ]	EP [kg PO ₄ Äqv.]	POCP [kg C ₂ H ₄ Äqv.]
-35,8	0,245	590,9	856,2	0,029	0,011

*Flächenbezogene Masse

m [kg/m²]	Berechnet mit
47,1	Gipsfaserplatte

dataholz.com – Katalog bauphysikalisch und ökologisch geprüfter und/oder zugelassener Holz und Holzwerkstoffe, Baustoffe, Bauteile und Bauteilanschlüsse für den Holzbau, freigegeben von akkreditierten Prüfanstalten.

Die Kennwerte können als Grundlage für die Nachweisführung gegenüber österreichischen Baubehörden herangezogen werden.

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

Konditionierte Grundfläche	BGF	13.248,00 m2
Konditioniertes Volumen	V	42.393,60 m3
Charakteristische Länge	lc	2,67 m
Konstruktionsoberfläche	KOF	48.234,01 m2
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	PEI ne	42.958.522,0 MJ
Globales Erwärmungspotenzial	GWP	CO2 3.058 t
Versäuerungspotential	AP	SO2 13.940,0 kg

OI3	Punkte	Bewertung
gemäß OI3 Leitfaden 1.7	PEI ne 39,06	OI3 TGH 42,46
	GWP 56,71	OI3 TGH-BGF 154,59
	AP 31,60	OI3 TGH-lc 27,27

Bauteilliste

Übersicht aller Bauteile in dieser Berechnung sortiert nach Bauteilnummer.

		A m2	PEI ne MJ	GWP kg	AP kg
01	AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS Vollw.schutz	4.875,60	4.444.353	259.888	1.005
01x	AW erdberührt, 6 XPS	2.576,00	3.140.481	244.517	1.067
05	Innentüren & Stockverkleidg.	2.119,68	204.125	-10.831	69
05	IW 18 cm Stb	4.115,71	2.185.862	276.751	948
05	IW GKB 12,5 cm	8.612,50	4.445.858	208.431	1.125
05	IW Verfliegungen	3.975,00	773.535	39.901	165
05	IW - Whg.trennw. Stb+GKB	3.710,00	2.716.916	308.145	1.102
06	Edelstahl-Ausbauteile	132,48	540.518	32.855	131
06	Stahlausbauteile	176,64	2.036.927	94.351	544
07	Elektrodraht Isolierung	136,89	139.865	4.516	36
07	Elektrodraht Kupfer	136,89	211.997	11.598	421
07	Kunststoff Rohre, Install.	1.457,28	992.594	32.054	261
07	Sanitärgegenstände Keramik	309,12	107.419	5.540	23
10	DA Flachdach bekiest, Stb, 20cm XPS	4.416,00	8.769.853	408.658	2.017
20	DE Stb Keramik	1.766,40	2.541.725	267.534	1.037
20	DE Stb Parkett	7.065,60	7.608.245	721.422	2.939
20x	DE Stb Parkett zu KG kalt, 8 Steinw.	4.416,00	5.140.091	468.930	2.002
20x	FB erdberührt	4.416,00	8.126.031	663.522	2.568
30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	2.190,00	1.334.586	34.120	549
		15.897,60	42.958.522	3.058.851	13.940

01

AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS Vollw.schutz

Neubau

			d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg	
1	Dünnputz, armiert, lt. System	IBO 2008	0,0050	1.800	11,40	0,40	0,00236	
2	EPS - F 035	IBO 2008	0,1400	17	102,00	3,45	0,02230	
3	Hochlochziegelmauerwerk KZM (R = 840)	IBO 2008	0,2500	840	2,49	0,17	0,00055	
4	Kalkgipsputz	2142684358	öbox	0,0150	1.300	2,22	0,23	0,00084
					PEI ne	GWP	AP	
					4.875,60 m2	4.444.353,2	259.889,0	1.005,3

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

01x AW erdberührt, 6 XPS

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Vlies (PE)	2142684292	baubook	0,0030	600	97,10	2,75	0,02520
2	 Noppenbahn (PVC)	2142684375	baubook	0,0030	1.200	60,40	2,16	0,01840
3	 XPS-G, CO2-geschäumt	2142684267	baubook	0,0600	38	102,00	3,44	0,02110
4	Voranstrich bituminös	IBO 2008		0,0003	1.000	66,40	1,13	0,00692
5	 Stahlbeton, lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
6	 Spachtelung	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
						PEIne	GWP	AP
2.576,00 m2						3.140.481,5	244.517,8	1.067,8

05 Innentüren & Stockverkleidg.

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Holzfaser halbhart (MDF-Platte)	2142684310	baubook	0,0050	600	11,90	-1,04	0,00413
2	 Glaswolle (15 < roh <= 25 kg/m3)	2142684248	baubook	0,0200	25	49,80	2,26	0,01600
3	Holzfaser halbhart (MDF-Platte)	2142684310	baubook	0,0050	600	11,90	-1,04	0,00413
						PEIne	GWP	AP
2.119,68 m2						204.125,2	-10.831,6	69,5

05 IW 18 cm Stb

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Spachtel - Gipsspachtel	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
2	Stahlbeton	2142684243	baubook	0,1800	2.400	1,17	0,15	0,00052
3	Spachtel - Gipsspachtel	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
						PEIne	GWP	AP
4.115,71 m2						2.185.862,9	276.751,2	948,1

05 IW GKB 12,5 cm

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	GKB 12,5 mm	IBO 2008		0,0125	900	4,34	0,20	0,00066
2	GKB 12,5 mm	IBO 2008		0,0125	900	4,34	0,20	0,00066
3	Mineralwolle zw. Me-Profilen	IBO 2008		0,0750	50	49,80	2,26	0,01600
4	 Ständerwerk GKB, Stahlblech, verzinkt	2142684325	baubook	0,0005	7.800	34,40	1,69	0,01050
5	GKB 12,5 mm	IBO 2008		0,0125	900	4,34	0,20	0,00066
6	GKB 12,5 mm	IBO 2008		0,0125	900	4,34	0,20	0,00066
						PEIne	GWP	AP
8.612,50 m2						4.445.858,6	208.431,1	1.125,2

05 IW Verfließungen

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Keramische Beläge 7 mm	2142684225	baubook	0,0070	2.000	13,90	0,71	0,00298
						PEIne	GWP	AP
3.975,00 m2						773.535,0	39.901,1	165,8

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

05 IW - Whg.trennwd Stb+GKB Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Gipskartonplatte	2142684356	baubook	0,0125	850	4,34	0,20	0,00065
2	Gipskartonplatte	2142684356	baubook	0,0125	850	4,34	0,20	0,00065
3	 Mineralwolle MW-W zw. Met.-Profilen	2142684277	baubook	0,0750	40	23,30	1,64	0,01050
4	Stahlbeton	2142684243	baubook	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
5	Spachtel - Gipsspachtel	2142684342	baubook	0,0020	1.300	3,29	0,14	0,00067
						PEIne	GWP	AP
3.710,00 m2						2.716.916,1	308.145,1	1.102,9

06 Edelstahl-Ausbauteile Neubau

Bauteile Beschläge 50 kg / 100 m2

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	2142684322	baubook	0,0064	7.800	81,60	4,96	0,01980
						PEIne	GWP	AP
132,48 m2						540.518,4	32.855,0	131,2

06 Stahlausbauteile Neubau

Türzargen, div. Bauteile & Beschläge

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Stahl niedriglegiert (<=5% od. unlegiert u. Mn>1%)	2142684323	baubook	0,0640	7.800	23,10	1,07	0,00618
						PEIne	GWP	AP
176,64 m2						2.036.927,6	94.351,1	544,9

07 Elektrodraht Isolierung Neubau

0,012 m3 bzw. 14,8 kg PE+PVC je 100 m2

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 PVC	2142684231	baubook	0,0060	1.500	52,50	2,00	0,01340
2	 Polyethylen (PE)	2142684288	baubook	0,0060	980	93,40	2,55	0,02530
						PEIne	GWP	AP
136,89 m2						139.865,5	4.516,7	36,8

07 Elektrodraht Kupfer Neubau

500 lfm Draht á 4 Litzen á 2 mm2 je 100 m2 bzw. 35,6 kg

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Kupferblech	2142684320	baubook	0,0040	8.900	43,50	2,38	0,08650
						PEIne	GWP	AP
136,89 m2						211.997,1	11.598,9	421,5

07 Kunststoff Rohre, Install. Neubau

ang. 100 kg je 100 m2

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 PVC	2142684231	baubook	0,0040	1.500	52,50	2,00	0,01340
2	 Polyethylen (PE)	2142684288	baubook	0,0040	980	93,40	2,55	0,02530
						PEIne	GWP	AP
1.457,28 m2						992.594,1	32.054,3	261,7

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

07

Sanitärgegenstände Keramik

Neubau

ang. 50 kg je 100 m2

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Keramische Beläge	2142684225	baubook	0,0125	2.000	13,90	0,71	0,00298
309,12 m2						107.419,2	5.541,0	23,0

10

DA Flachdach bekliest, Stb, 20cm XPS

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Kies	2142684329		0,0600	1.800			
2	Vlies (PE)	2142684292	baubook	0,0020	600	97,10	2,75	0,02520
3	 Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	2142684267	öbox	0,2000	38	107,00	3,73	0,02520
4	bitu. Abdicht.2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209		IBO 2008	0,0080	1.200	45,40	0,15	0,00551
5	 Bitumenvoranstrich Titanol V	2142684286		0,0030	1.050			
6	Stahlbeton-Decke i.Gef., lt. Statik 16-22 cm		IBO 2008	0,1900	2.400	1,31	0,12	0,00039
7	Spachtelung		IBO 2008	0,0030	2.100	3,29	0,14	0,00068
4.416,00 m2						8.769.853,6	408.658,8	2.017,1

20

DE Stb Keramik

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Fliesen im Dünnbett		IBO 2008	0,0100	2.000	13,90	0,71	0,00298
2	 Abdichtg. flüss. Folie m. Hochzug	2142684289	öbox	0,0050	1.050	52,90	7,07	0,03430
3	Estrich (Zement-)		IBO 2008	0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
4	 Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288	öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
5	 Heralan-TPS 25 o.glw.		IBO 2008	0,0220	115	23,30	1,64	0,01050
6	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m3 // Install.		IBO 2008	0,0500	250	9,97	0,71	0,00241
7	Stahlbeton lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
8	Spachtel - Gipsspachtel	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
1.766,40 m2						2.541.726,0	267.534,5	1.037,2

20

DE Stb Parkett

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Parkett - Hartholzklebeparkett (geklebt)	2142684313	baubook	0,0150	740	18,70	0,28	0,00627
2	Estrich (Zement-)		IBO 2008	0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
3	 Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288	öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
4	 TDP 35/30 Steinw. Trittschalld.	2142684279	baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
5	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m3 // Install.		IBO 2008	0,0400	250	9,97	0,71	0,00241
6	Stahlbeton lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
7	Spachtel - Gipsspachtel	2142684342	baubook	0,0030	1.300	3,29	0,14	0,00067
7.065,60 m2						7.608.245,1	721.422,5	2.939,3

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

20x

DE Stb Parkett zu KG kalt, 8 Steinw.

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Holzwoleleichtbauplatte zementgebunden	2142684388	baubook	0,0150	400	4,24	-0,09	0,00110
2	Steinwolle MW-W (25 < roh <= 40 kg/m?)	2142684277	baubook	0,0800	40	23,30	1,64	0,01050
3	Stahlbeton lt. Statik	2142684243	öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
4	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m3 // Install.	IBO 2008		0,0400	250	9,97	0,71	0,00241
5	 TDP 35/30 Steinw. Trittschalld.	2142684279	baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
6	 Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288	öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
7	Estrich (Zement-)	IBO 2008		0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
8	Parkett - Hartholzklebeparkett (geklebt)	2142684313	baubook	0,0150	740	18,70	0,28	0,00627
						PElne	GWP	AP
4.416,00 m2						5.140.091,5	468.930,6	2.002,9

20x

FB erdberührt

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Fliesen	2142684229	öbox	0,0150	2.600	0,26	0,01	0,00009
2	Estrich (Heiz-) ÖN B 2232, faserbew.	IBO 2008		0,0700	2.000	0,87	0,10	0,00027
3	PE-Folie 0,2 mm	IBO 2008		0,0002	1.500	77,00	2,02	0,02100
4	 Heralan-TPT o.glw.	2142686605	baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
5	 Polystyrol EPS zem.geb. <250 kg/m3	2142684266	öbox	0,0400	250	11,60	0,91	0,00425
6	 Stahlbeton B2-WU lt. Statik	IBO 2008		0,2500	2.500	1,21	0,16	0,00055
7	Vlies-Schutzschicht	IBO 2008		0,0020	53	97,10	2,75	0,02520
8	Abdichtung bitumin., 2-lag. ÖN B 2209	IBO 2008		0,0080	1.500	51,80	0,39	0,00529
9	Sauberkeitsschicht, geglättet	IBO 2008		0,0700	2.300	0,43	0,05	0,00017
10	Rollierung	IBO 2008		0,2500	1.800	0,07	0,00	0,00005
11	Erdrreich			0,0000	1.700			
						PElne	GWP	AP
4.416,00 m2						8.126.031,7	663.522,1	2.568,3

30

FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu

Neubau

				A [m2]	MJ eq. je m2	CO2 eq. je m2	SO2 eq. je m2
	JOSKO Wärmeschutzglas WS 1-1/33NT (4-16-4, /	2142685816	baubook	1,60	321,00	13,90	0,18600
	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN 82 Fichte	2142701666	baubook	0,40	1.763,00	22,30	0,51100
					PElne	GWP	AP
4 Stk. a 530,00 m2					1.334.586,0	34.120,2	549,6

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

Konditionierte Grundfläche	BGF		13.248,00 m2
Konditioniertes Volumen	V		42.393,60 m3
Charakteristische Länge	lc		2,67 m
Konstruktionsoberfläche	KOF		48.234,01 m2
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	PEI ne		42.958.522,0 MJ
Globales Erwärmungspotenzial	GWP	CO2	3.058 t
Versäuerungspotential	AP	SO2	13.940,0 kg

OI3		Punkte		Bewertung
gemäß OI3 Leitfaden 1.7	PEI ne	39,06	OI3 TGH	42,46
	GWP	56,71	OI3 TGH-BGF	154,59
	AP	31,60	OI3 TGH-lc	27,27

Bauteilliste

Übersicht aller Bauteile in dieser Berechnung sortiert nach Bauteilnummer.

		A m2	PEI ne MJ	GWP kg	AP kg
01	AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS Vollw.schutz	4.875,60	4.444.353	259.888	1.005
10	DA Flachdach bekiest, Stb, 20cm XPS	4.416,00	8.769.853	408.658	2.017
20x	DE Stb Parkett zu KG kalt, 8 Steinw.	4.416,00	5.140.091	468.930	2.002
20x	FB erdberührt	4.416,00	8.126.031	663.522	2.568
30	FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu	2.190,00	1.334.586	34.120	549
30	Sonnenschutz Alu-Lamellen 1,5mm	1.760,00	623.884	43.464	206
40	Balkon	360,00	285.840	27.858	98
40	Balkongeländer	414,00	102.688	4.412	23
50	Betonplatten auf Kies	700,00	66.401	7.638	26
50	Verblechungen 0,8 mm Ti-Zn Spengler	1.196,16	134.352	8.061	107
50	Zaun Metallgitter	244,00	32.735	1.608	9
70	Kinderspielplatz	50,00	63.454	1.461	17
70	STR Autoparkfl. gepflastert	965,85	1.394.728	81.061	502
70	STR Fernwärmeleitungen	300,00	345.472	15.767	96
70	STR Gehsteig & Fahrr.weg	1.808,40	2.602.685	27.844	304
70	STR Hydrant	6,00	153.148	9.603	38
70	STR Randstein	164,40	302.364	21.585	107
70	STR Regen-Einlaufgitter Stahlguß	14,00	32.362	1.499	8
70	STR Regenwasserkanal	359,00	91.054	10.352	40
70	STR Schacht Install. Straße, KS =-2,0m	20,00	85.475	11.177	38
70	STR Schachtdeckel Stahlguß	20,00	90.090	4.173	24
70	STR Straße-Fahrbahn	1.156,00	2.673.796	28.826	327
70	STR Straßenbeleuchtung	12,00	62.324	4.325	23
70	STR Strom- & Informationsleitungen	374,00	437.552	15.212	198
70	STR Trinkwasser- // Abwasserleitung	382,00	232.538	11.100	82
		15.897,60	42.958.522	3.058.851	13.940

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

01 AW 25 cm HLZ, 14 cm EPS Vollw.schutz Neubau

			d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Dünnputz, armiert, lt. System	IBO 2008	0,0050	1.800	11,40	0,40	0,00236
2	EPS - F 035	IBO 2008	0,1400	17	102,00	3,45	0,02230
3	Hochlochziegelmauerwerk KZM (R = 840)	IBO 2008	0,2500	840	2,49	0,17	0,00055
4	Kalkgipsputz	2142684358 öbox	0,0150	1.300	2,22	0,23	0,00084
					PEIne	GWP	AP
					4.875,60 m2	4.444.353,2	259.889,0 1.005,3

10 DA Flachdach bekliest, Stb, 20cm XPS Neubau

			d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Kies	2142684329	0,0600	1.800			
2	Vlies (PE)	2142684292 baubook	0,0020	600	97,10	2,75	0,02520
3	 Polystyrol XPS-G, Zellgas Luft	2142684267 öbox	0,2000	38	107,00	3,73	0,02520
4	bitu. Abdicht.2-lag. lt. ÖN B 2209 & 7209	IBO 2008	0,0080	1.200	45,40	0,15	0,00551
5	 Bitumenvoranstrich Titanol V	2142684286	0,0030	1.050			
6	Stahlbeton-Decke i.Gef., lt. Statik 16-22 cm	IBO 2008	0,1900	2.400	1,31	0,12	0,00039
7	Spachtelung	IBO 2008	0,0030	2.100	3,29	0,14	0,00068
					PEIne	GWP	AP
					4.416,00 m2	8.769.853,6	408.658,8 2.017,1

20x DE Stb Parkett zu KG kalt, 8 Steinw. Neubau

			d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Holzwoleleichtbauplatte zementgebunden	2142684388 baubook	0,0150	400	4,24	-0,09	0,00110
2	Steinwolle MW-W (25 < roh <= 40 kg/m?)	2142684277 baubook	0,0800	40	23,30	1,64	0,01050
3	Stahlbeton lt. Statik	2142684243 öbox	0,2000	2.400	1,17	0,15	0,00052
4	Styropor, zem.geb. <=250 kg/m3 // Install.	IBO 2008	0,0400	250	9,97	0,71	0,00241
5	 TDP 35/30 Steinw. Trittschalld.	2142684279 baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
6	 Dampfbremse PE 0,2 mm	2142684288 öbox	0,0002	980	101,00	3,05	0,02840
7	Estrich (Zement-)	IBO 2008	0,0600	2.000	0,87	0,10	0,00027
8	Parkett - Hartholzklebeparkett (geklebt)	2142684313 baubook	0,0150	740	18,70	0,28	0,00627
					PEIne	GWP	AP
					4.416,00 m2	5.140.091,5	468.930,6 2.002,9

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

20x

FB erdberührt

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Fliesen	2142684229	öbox	0,0150	2.600	0,26	0,01	0,00009
2	Estrich (Heiz-) ÖN B 2232, faserbew.		IBO 2008	0,0700	2.000	0,87	0,10	0,00027
3	PE-Folie 0,2 mm		IBO 2008	0,0002	1.500	77,00	2,02	0,02100
4	 Heralan-TPT o.glw.	2142686605	baubook	0,0300	100	23,30	1,64	0,01050
5	 Polystyrol EPS zem.geb. <250 kg/m3	2142684266	öbox	0,0400	250	11,60	0,91	0,00425
6	 Stahlbeton B2-WU lt. Statik		IBO 2008	0,2500	2.500	1,21	0,16	0,00055
7	Vlies-Schutzschicht		IBO 2008	0,0020	53	97,10	2,75	0,02520
8	Abdichtung bitumin., 2-lag. ÖN B 2209		IBO 2008	0,0080	1.500	51,80	0,39	0,00529
9	Sauberkeitsschicht, geglättet		IBO 2008	0,0700	2.300	0,43	0,05	0,00017
10	Rollierung		IBO 2008	0,2500	1.800	0,07	0,00	0,00005
11	Erdreich			0,0000	1.700			
						PEIne	GWP	AP
4.416,00 m2						8.126.031,7	663.522,1	2.568,3

30

FE.nster 2-fach Isoliergl., Holz-Alu

Neubau

				A [m2]	MJ eq. je m2	CO2 eq. je m2	SO2 eq. je m2
	JOSKO Wärmeschutzglas WS 1-1/33NT (4-16-4, /	2142685816	baubook	1,60	321,00	13,90	0,18600
	JOSKO Holz-Alufensterrahmen PLATIN 82 Fichte	2142701666	baubook	0,40	1.763,00	22,30	0,51100
					PEIne	GWP	AP
4 Stk. a 530,00 m2					1.334.586,0	34.120,2	549,6

30

Sonnenschutz Alu-Lamellen 1,5mm

Neubau

Raffstores & Kästen & Schienen

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Aluminiumblech	2142684319	baubook	0,0015	2.800	84,40	5,88	0,02800
						PEIne	GWP	AP
1.760,00 m2						623.884,8	43.465,0	207,0

40

Balkon

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Keramische Beläge	2142684225	baubook	0,0120	2.000	13,90	0,71	0,00298
2	Dünnbettmörtel	2142684351	baubook	0,0020	2.000	2,78	0,35	0,00078
3	Stahlbeton	2142684243	baubook	0,1600	2.400	1,17	0,15	0,00052
						PEIne	GWP	AP
360,00 m2						285.840,0	27.858,2	98,9

40

Balkongeländer

Neubau

Stahl

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Stahl unlegiert (Nur Kohlenstoff, Mn<1%)	2142684324	baubook	0,0015	7.800	21,20	0,91	0,00495
						PEIne	GWP	AP
414,00 m2						102.688,6	4.412,7	24,0

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

50 Betonplatten auf Kies

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Erdreich			0,0000	1.700			
2	Vlies	IBO 2008		0,0020	53	97,10	2,75	0,02520
3	Kies	IBO 2008		0,1500	1.800	0,07	0,00	0,00005
4	 Gehwegplatten-Beton	2142684241	baubook	0,0400	2.300	0,68	0,10	0,00023
						PEIne	GWP	AP
700,00 m2						66.401,3	7.638,8	26,8

50 Verblechungen 0,8 mm Ti-Zn Spengler

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Titanzinkblech 0,8 mm	2142684389	baubook	0,0008	7.200	19,50	1,17	0,01560
						PEIne	GWP	AP
1.196,16 m2						134.352,7	8.061,2	107,5

50 Zaun Metallgitter

Neubau

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Stahlblech, verzinkt	2142684325	baubook	0,0005	7.800	34,40	1,69	0,01050
						PEIne	GWP	AP
244,00 m2						32.735,0	1.608,2	10,0

70 Kinderspielplatz

Neubau

Holz, Kies, Sand, Gummi, Stahl

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Sand, Kies jeweils feucht 20%	2142684339	baubook	0,1000	1.650	0,07	0,00	0,00004
2	Vlies (PE)	2142684292	baubook	0,0020	600	97,10	2,75	0,02520
3	Gummigranulatmatte	2142684398	baubook	0,0250	640	26,10	1,16	0,00691
4	 Stahl hochlegiert, div. Befestigg.	2142684322	baubook	0,0010	7.800	81,60	4,96	0,01980
5	Holz - Schnittholz Nadel, gehobelt, techn. getr.	2142684303	baubook	0,0400	500	4,29	-1,60	0,00229
						PEIne	GWP	AP
50,00 m2						63.454,4	1.461,7	17,4

70 STR Autoparkfl. gepflastert

Neubau

Naturstein auf Tragschicht

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Naturstein (Granit, Gneis) Pflaster, (Fugen Sand)	2142684229	baubook	0,1800	2.600	2,95	0,17	0,00103
2	 Kies, Sand, obere ungeb. Tragschi., feucht 20%,	2142684339	baubook	0,2000	1.650	0,07	0,00	0,00004
3	 Kies, Sand, unt. ungeb. Tragschi., feucht 20%,	2142684339	baubook	0,3000	1.650	0,07	0,00	0,00004
						PEIne	GWP	AP
965,85 m2						1.394.728,4	81.061,9	502,2

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

70		STR Fernwärmeleitungen				Neubau				
		b=1,30 m; Vor-& Rücklauf; Berechn. per lfm								
				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg		
1		Sand, Kies, feucht Bettungsmat.	2142684339	baubook	0,6500	1.650	0,07	0,00	0,00004	
2		Polyethylen / Isolierungen	2142684288	baubook	0,0010	980	93,40	2,55	0,02530	
3		Polyurethan-Hartschaumplatten	2142684269	baubook	0,1600	40	102,00	4,04	0,02640	
4		Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	2142684322	baubook	0,0005	7.800	81,60	4,96	0,01980	
						PEIne	GWP	AP		
300,00 m2						345.472,6	15.767,2	96,6		

70

STR Gehsteig & Fahrr.weg

Neubau

2,5 cm Gußasphalt, Lastkl.V ÖN B 3580-1

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg	
1		Bitumen f. 2,5 cm Gußasph.	2142684285	baubook	0,0100	1.050	51,80	0,39	0,00529
2		Sand Zuschlag f. Gußasph.	2142684340	baubook	0,0150	1.800	0,32	0,02	0,00008
3		Bitumen f. 10 cm Tragschi.	2142684285	baubook	0,0150	1.050	51,80	0,39	0,00529
4		Sand, Kies f. Tragschicht	2142684340	baubook	0,0850	1.800	0,32	0,02	0,00008
5		Rollierung Frostschutzschicht	IBO 2008	0,1500	1.800	0,07	0,00	0,00005	
6		Boden gewachsen		0,0000	2.000				
						PEIne	GWP	AP	
1.808,40 m2						2.602.685,4	27.844,8	304,2	

70		STR Hydrant				Neubau				
		ang. 300 kg + Stb-Sockel								
				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg		
1		Stahl hochlegiert (Legierungsanteil > 5%)	2142684322	baubook	0,0390	7.800	81,60	4,96	0,01980	
2		Stahlbeton	2142684243	baubook	0,2500	2.400	1,17	0,15	0,00052	
						PEIne	GWP	AP		
6,00 m2						153.148,3	9.603,8	38,0		

70		STR Randstein				Neubau				
		Fläche im Grundriß eingeben								
				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg		
1		Naturstein (Granit, Gneis)	2142684229	baubook	0,2000	2.600	2,95	0,17	0,00103	
2		Magerbeton Unterlagsbeton (quer)	2142684240	baubook	0,3500	2.000	0,43	0,05	0,00016	
						PEIne	GWP	AP		
164,40 m2						302.364,5	21.585,7	107,3		

70		STR Regen-Einlaufgitter Stahlguß				Neubau				
		LKW-befahrbar, ang. 100 kg								
				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg		
1		Stahlguß niedriglegiert	2142684323	baubook	0,0128	7.800	23,10	1,07	0,00618	
						PEIne	GWP	AP		
14,00 m2						32.362,6	1.499,0	8,7		

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

70

STR Regenwasserkanal

Neubau

ang Breite 1,1 m, Berechnung per lfm

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Sand, Kies, feucht (Bettungsmat.)	2142684339	baubook	0,7500	1.650	0,07	0,00	0,00004
2	 Betonrohr DN 500 mm	2142684241	baubook	0,1000	2.300	0,68	0,10	0,00023
359,00 m2						PEIne	GWP	AP
						91.054,5	10.352,8	40,2

70

STR Schacht Install. Straße, KS =-2,0m

Neubau

"1 m² Schacht" beinhaltet die Massen des ges. Schachts

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	Stahlbeton	2142684243	baubook	1,5220	2.400	1,17	0,15	0,00052
20,00 m2						PEIne	GWP	AP
						85.475,5	11.177,6	38,1

70

STR Schachtdeckel Stahlguß

Neubau

LKW-befahrbar, ang. 200 kg

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Stahlguß niedriglegiert	2142684323	baubook	0,0250	7.800	23,10	1,07	0,00618
20,00 m2						PEIne	GWP	AP
						90.090,0	4.173,0	24,1

70

STR Straße-Fahrbahn

Neubau

16 cm Asphaltbeton, Lastkl. III ÖN B 3580-1

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Bitumen-Bindemitt. f. Asphalt-Deck-&Tragschicht	2142684285	baubook	0,0400	1.050	51,80	0,39	0,00529
2	 Kies-Sand, lufttrocken, Zuschl. f. bitu.Trag-& Deck	2142684340	baubook	0,1200	1.800	0,32	0,02	0,00008
3	 Mech.stabilisierte Tragschicht, Sa-Kie feu. 20%	2142684339	baubook	0,2000	1.650	0,07	0,00	0,00004
4	Rollierung Frostschutzschicht	IBO 2008		0,3000	1.800	0,07	0,00	0,00005
5	Boden gewachsen, verdichtet			0,0000	2.000			
1.156,00 m2						PEIne	GWP	AP
						2.673.796,8	28.826,0	327,6

70

STR Straßenbeleuchtung

Neubau

ca. 160 kg /Stk. + Stb-Sockel

				d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1	 Stahl niedriglegiert	2142684323	baubook	0,0200	7.800	23,10	1,07	0,00618
2	Fensterglas (unbeschichtet)	2142684503	baubook	0,0005	2.500	12,50	0,49	0,00813
3	Kupferblech	2142684320	baubook	0,0004	8.900	43,50	2,38	0,08650
4	Stahlbeton	2142684243	baubook	0,5000	2.400	1,17	0,15	0,00052
12,00 m2						PEIne	GWP	AP
						62.324,9	4.325,6	23,3

Ökologische Bewertung

2010 Wohnbau 3-Gesch - Alle Gebäudeteile/Zonen

70

STR Strom- & Informationsleitungen

Neubau

Breite 0,8 m ; Berechn. per lfm

					d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1		Sand, Kies, feucht	2142684339	baubook	0,1600	1.650	0,07	0,00	0,00004
2		Polyethylen / Isolierungen	2142684288	baubook	0,0100	980	93,40	2,55	0,02530
3		Kupferleitungen ang. 300 mm2	2142684320	baubook	0,0003	8.900	43,50	2,38	0,08650
4		Aluminiumblech Schutzabdeckg.	2142684319	baubook	0,0005	2.800	84,40	5,88	0,02800
							PEI _{ne}	GWP	AP
374,00 m2							437.552,5	15.212,4	198,3

70

STR Trinkwasser- // Abwasserleitung

Neubau

ang. Breite 1,70 m (seitl. Versatz), Berechn. per lfm

					d [m]	Rho [kg/m3]	MJ eq. je kg	CO2 eq. je kg	SO2 eq. je kg
1		Sand, Kies, feucht (Bettungsmat.)	2142684339	baubook	1,2500	1.650	0,07	0,00	0,00004
2		Polyethylenrohr Trinkwasser	2142684288	baubook	0,0010	980	93,40	2,55	0,02530
3		PVC-Rohr DN 250-300	2142684231	baubook	0,0040	1.500	52,50	2,00	0,01340
4		Magerbeton	2142684242	baubook	0,0500	2.000	0,43	0,05	0,00016
							PEI _{ne}	GWP	AP
382,00 m2							232.538,0	11.100,5	82,8

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

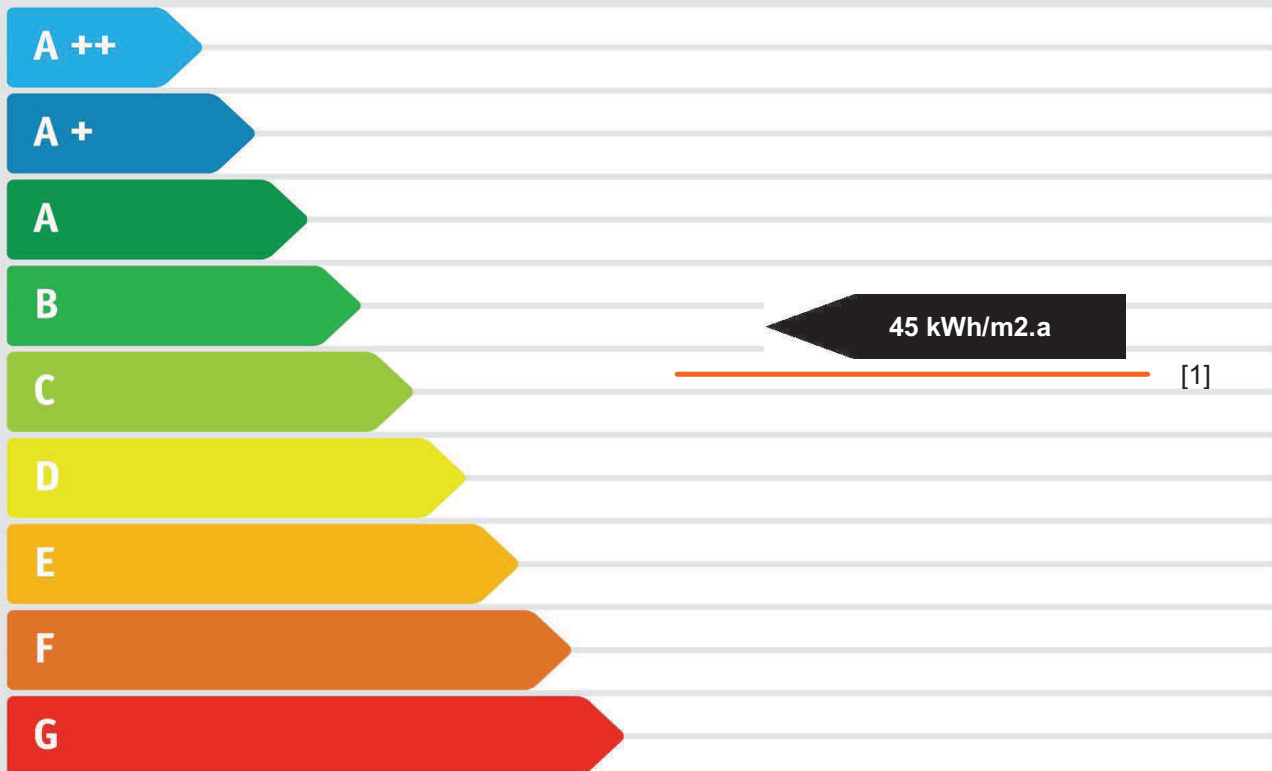
OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDE 2010 Einfamilienhaus

Gebäudeart	Einfamilienhäuser	Erbaut	2010
Gebäudezone	Energieausweis (Einfamilienhäuser)	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort	,	Einlagezahl	
EigentümerIn		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



[1] Anf. Bauordnung

ERSTELLT

ErstellerIn	FCP Fritsch, Chiari & Partner	Organisation	Ziviltechniker GmbH
ErstellerIn-Nr.	SMr	Ausstellungsdatum	16.05.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	15.05.2021
Geschäftszahl	09-1133	Unterschrift	

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDEDATEN

2010 Einfamilienhaus

Brutto-Grundfläche	176,00 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	554,40 m ³
charakteristische Länge (l _c)	0,38 m
Kompaktheit (A/V)	2,62 1/m
mittlerer U-Wert (U _m)	0,111 W/m ² K
LEK-Wert	10 -

KLIMADATEN

Klimaregion	Referenzklima
Seehöhe	194 m
Heizgradtage	3400 Kd
Heiztage	211 d
Norm-Außentemperatur	-13,0 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Einfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	8,004 kWh/a	45,48 kWh/m ² a	8,004 kWh/a	45,48 kWh/m ² a	66,50 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			2,248 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			1,302 kWh/a	7,40 kWh/m ² a		
HTEB-WW			3,058 kWh/a	17,38 kWh/m ² a		
HTEB			5,048 kWh/a	28,68 kWh/m ² a		
HEB			15,300 kWh/a	86,93 kWh/m ² a		
EEB			15,300 kWh/a	86,93 kWh/m ² a	96,12 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO ₂						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
Endenergiebedarf (EEB):	Energiemenge, die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

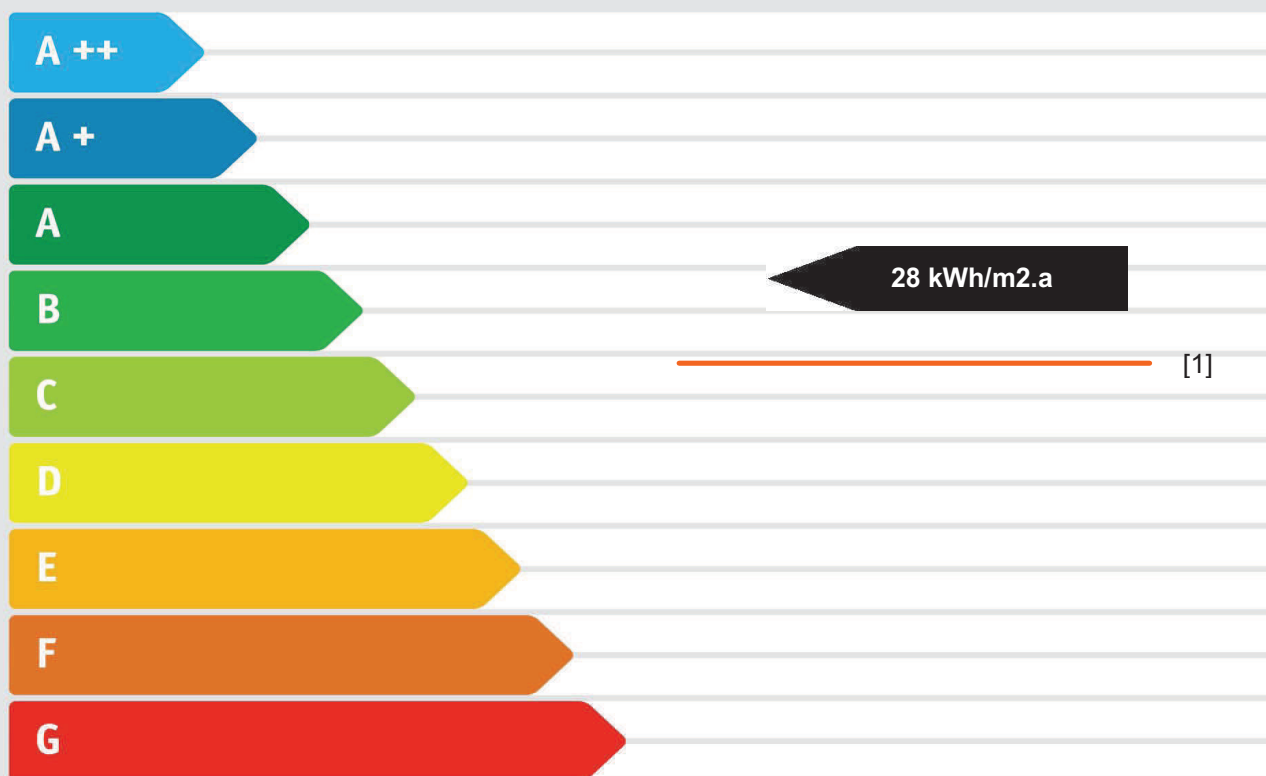
OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDE 2010 Wohnbau 3-Gesch

Gebäudeart	Mehrfamilienhäuser	Erbaut	2010
Gebäudezone	Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort	,	Einlagezahl	
EigentümerIn		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



[1] Anf. Bauordnung

ERSTELLT

ErstellerIn	FCP Fritsch, Chiari & Partner	Organisation	Ziviltechniker GmbH
ErstellerIn-Nr.	SMr	Ausstellungsdatum	16.05.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	15.05.2021
Geschäftszahl	09-1133	Unterschrift	

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDEDATEN

2010 Wohnbau 3-Gesch

Brutto-Grundfläche	13.248,00 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	42.393,60 m ³
charakteristische Länge (l _c)	1,28 m
Kompaktheit (A/V)	0,78 1/m
mittlerer U-Wert (U _m)	0,168 W/m ² K
LEK-Wert	15 -

KLIMADATEN

Klimaregion	Referenzklima
Seehöhe	194 m
Heizgradtage	3400 Kd
Heiztage	211 d
Norm-Außentemperatur	-13,0 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	370.932 kWh/a	28,00 kWh/m ² a	370.932 kWh/a	28,00 kWh/m ² a	56,19 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			169.243 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			3.065 kWh/a	0,23 kWh/m ² a		
HTEB-WW			233.755 kWh/a	17,64 kWh/m ² a		
HTEB			254.331 kWh/a	19,20 kWh/m ² a		
HEB			794.506 kWh/a	59,97 kWh/m ² a		
EEB			794.506 kWh/a	59,97 kWh/m ² a	80,24 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO ₂						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energiemenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
Endenergiebedarf (EEB):	Energiemenge, die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

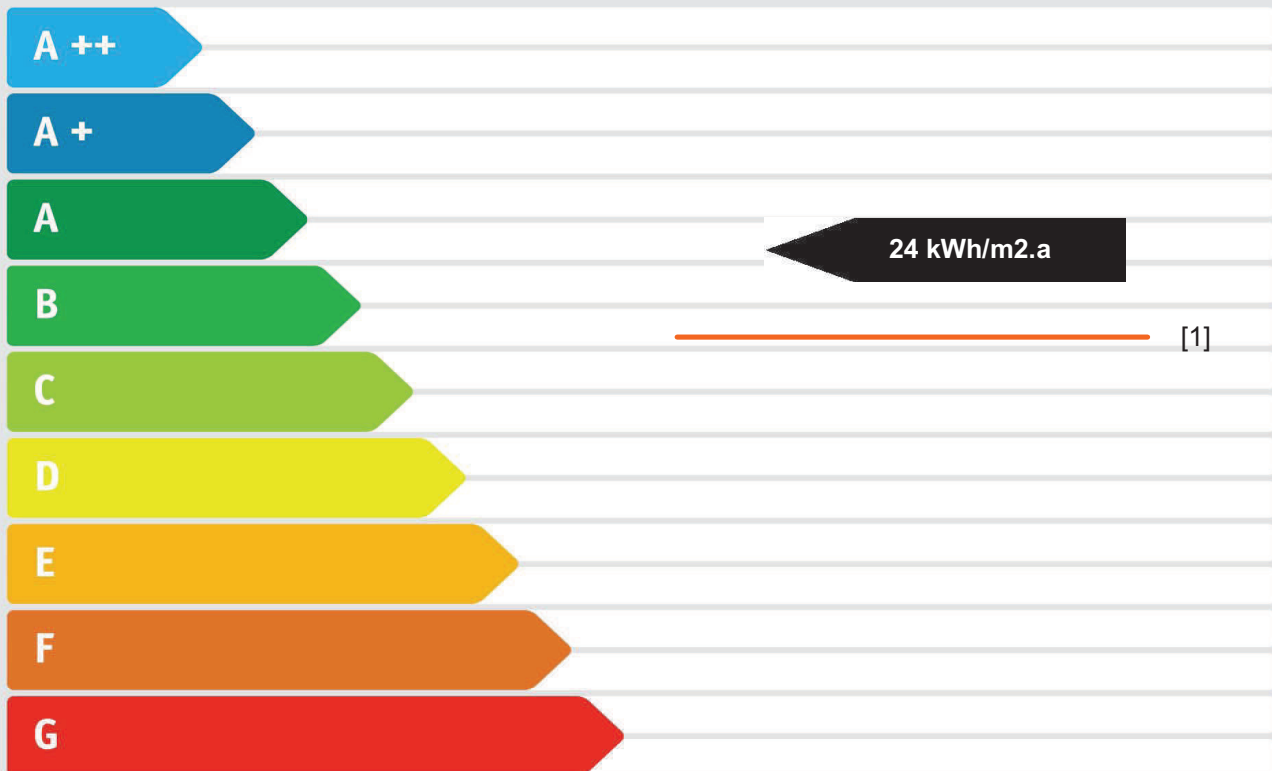
OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDE 2010 Wohnbau 7-Gesch

Gebäudeart	Mehrfamilienhäuser	Erbaut	2010
Gebäudezone	Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)	Katastralgemeinde	
Straße		KG-Nummer	
PLZ/Ort	,	Einlagezahl	
EigentümerIn		Grundstücksnummer	

SPEZIFISCHER HEIZWÄRMEBEDARF BEI 3400 HEIZGRADTAGEN (REFERENZKLIMA)



[1] Anf. Bauordnung

ERSTELLT

ErstellerIn	FCP Fritsch, Chiari & Partner	Organisation	Ziviltechniker GmbH
ErstellerIn-Nr.	SMr	Ausstellungsdatum	16.05.2011
GWR-Zahl		Gültigkeitsdatum	15.05.2021
Geschäftszahl	09-1133	Unterschrift	

Energieausweis für Wohngebäude

gemäß ÖNORM H 5055
und Richtlinie 2002/91/EG

OIB
Österreichisches Institut für Bautechnik



GEBÄUDEDATEN

2010 Wohnbau 7-Gesch

Brutto-Grundfläche	6.300,00 m ²
beheiztes Brutto-Volumen	18.900,00 m ³
charakteristische Länge (l _c)	1,62 m
Kompaktheit (A/V)	0,62 1/m
mittlerer U-Wert (U _m)	0,200 W/m ² K
LEK-Wert	11 -

KLIMADATEN

Klimaregion	Referenzklima
Seehöhe	200 m
Heizgradtage	3400 Kd
Heiztage	211 d
Norm-Außentemperatur	-13,0 °C
Soll-Innentemperatur	20 °C

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF

Energieausweis (Mehrfamilienhäuser)

	Referenzklima		Standortklima		Anforderung	
	zonenbezogen	spezifisch	zonenbezogen	spezifisch		
HWB	151.069 kWh/a	23,98 kWh/m ² a	151.069 kWh/a	23,98 kWh/m ² a	48,33 kWh/m ² a	erfüllt
WWWB			80.483 kWh/a	12,78 kWh/m ² a		
HTEB-RH			5.026 kWh/a	0,80 kWh/m ² a		
HTEB-WW			116.265 kWh/a	18,45 kWh/m ² a		
HTEB			130.095 kWh/a	20,65 kWh/m ² a		
HEB			361.647 kWh/a	57,40 kWh/m ² a		
EEB			361.647 kWh/a	57,40 kWh/m ² a	73,61 kWh/m ² a	erfüllt
PEB						
CO ₂						

ERLÄUTERUNGEN

Heizwärmebedarf (HWB):	Vom Heizsystem in die Räume abgegebene Wärmemenge, die benötigt wird, um während der Heizsaison bei einer standardisierten Nutzung eine Temperatur von 20°C zu halten.
Heiztechnikenergiebedarf (HTEB):	Energienmenge, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung verloren geht.
Endenergiebedarf (EEB):	Energienmenge, die dem Energiesystem des Gebäudes für Heizung und Warmwasserversorgung inklusive notwendiger Energiemengen für die Hilfsbetriebe bei einer typischen Standardnutzung zugeführt werden muss.

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von der hier angegebenen abweichen.

Projekt ZERsiedelt

Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich (822099)

1.12.2009 – 30.9.2011

Ermittlung der „Support Measures“ für den Wohnbau Zusammenhänge zur Zersiedelung in Österreich Empfehlungen zur „Ökologisierung“

(Bericht zu Arbeitspaket AP3 des Projekts ZERsiedelt)

Leitung:

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)



Mitwirkung:

Mag. Michael Cervený, Mag. Martin Schweighofer, Dipl.-Ing. Andreas Veigl

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

Datum:

30.06.2011

1	ZUSAMMENFASSUNG.....	4
1.1	Abstract	4
1.2	Politikempfehlungen	5
1.3	Projektabriss	6
2	STUDIE IM DETAIL.....	11
2.1	Einleitung.....	11
2.1.1	Hintergrund, Motivation	11
2.1.2	Forschungsfragen	11
2.1.3	Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes und Vorbemerkungen	12
2.1.4	Aufbau der Arbeit.....	13
2.1.5	Begriffsdefinitionen	13
2.1.5.1	Zersiedelung	13
2.1.5.2	Definition "Environmentally Counterproductive Support Measures"	15
2.1.5.3	Die verschiedenen Raumtypen und ihre Siedlungsstruktur	16
2.1.6	Status Quo, Trends und politische Ziele im Kontext von Zersiedelung	18
2.1.7	Konsequenzen der Zersiedelung.....	24
2.2	Support Measures: Treiber der Zersiedelung.....	30
2.2.1	Support Measures als Teil des Ursachen-Mix	30
2.2.2	Nachfrageseitige Treiber	34
2.2.2.1	Wohnpräferenz der Bevölkerung	34
2.2.2.2	Höhere Wohnansprüche durch mehr Wohlstand	38
2.2.2.3	Demografische Entwicklungen	39
2.2.2.4	Sonstige nachfrageseitige Aspekte	41
2.2.3	Angebotsseitige Treiber: Support Measures	42
2.2.3.1	Bedürfnisfelder und Methodische Hinweise	42
2.2.3.2	Bedürfnisfeld Günstiges Bauland	47
2.2.3.3	Bedürfnisfeld Technische Infrastruktur	56
2.2.3.4	Bedürfnisfeld Neuer Wohnraum	70
2.2.3.5	Bedürfnisfeld Mobilität	78
2.2.3.6	Bedürfnisfeld Soziale Infrastruktur	93
2.2.3.7	Förderung von Betriebsansiedelungen – Wirtschaftsförderung ländlicher Raum	98
2.2.4	Zusammenfassung.....	99
2.2.4.1	Zusammenfassung der Hypothesen	99
2.2.4.2	Zusammenfassung der Maßnahmenbewertungen	101
2.3	Nachhaltigere Gestaltung von Support Measures.....	104
2.3.1	Prioritäre Handlungsfelder	104
2.3.2	Reformoptionen: Günstiges Bauland	106
2.3.2.1	Baulandwidmung	106
	Einsparpotenzial	111
2.3.3	Reformoptionen: Technische Infrastruktur	111
2.3.3.1	Ausbau öffentliche Straßeninfrastruktur	112
	Einsparpotenzial	112
2.3.3.2	Ausbau Siedlungswasserwirtschaft	113
	Einsparpotenzial	113
2.3.4	Reformoptionen: Wohnraumschaffung	113
2.3.4.1	Wohnbauförderung	113
2.3.4.2	Förderung Bausparen	116
2.3.5	Reformoptionen: Mobilität	116
2.3.5.1	Pendlerförderung	116

2.3.6	Reformoptionen: Soziale Infrastruktur	118
3	AUSBLICK	118
4	ANHANG.....	127
4.1	Exkurs: Raumordnungskompetenzen und –Instrumente in Österreich .	127
4.2	Exkurs: Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich.....	133
4.2.1	Gemeinden in Österreich.....	133
4.2.1.1	Merkmale von Gemeinden	134
4.2.1.2	Rolle der Gemeinden	137
4.2.2	Aufgaben der Gemeinden	138
4.2.3	Aufgaben brauchen Finanzierung: Einnahme- und Ausgabensituation der Gemeinden .	140
4.2.4	Mittelausstattung der Gemeinden	143
4.2.4.1	Der Finanzausgleich	143
4.2.4.2	Die Finanzierung der Gemeinden	149

1 Zusammenfassung

1.1 Abstract

Ziel dieser Arbeit war die Verbesserung und Verbreitung des Wissens über die „Support Measures“ (= fiskalische und ordnungspolitische Unterstützungsmaßnahmen) der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden) für den Wohnbau in Österreich, insbesondere für die Einfamilienhaus-Siedlungen und der mit diesen in Verbindung stehenden Infrastruktur, um damit einen öffentlichen-politischen Diskurs über eine „Ökologisierung“ von Förderungen und anderen Support Measures, die die Zersiedelung antreiben, anzustoßen.

Die Support Measures setzen ausschließlich an der „Angebotsseite“ an. Daher wurde in einem ersten Schritt analysiert, inwieweit sich das Phänomen der Zersiedelung durch die „Nachfrageseite“ erklären lässt, also: Wird Zersiedelung nicht vielmehr nachfrageseitig durch eine Präferenz für das Haus im Grünen, steigende Haushaltseinkommen oder Bevölkerungswachstum getrieben, als durch die öffentliche Subventionierung von Infrastruktur, Mobilität und Einfamilienhaus? Es zeigte sich, dass diese Faktoren wesentlichen Einfluss auf die Entscheidungen der Menschen haben, wo sie sich ansiedeln.

Vor diesem Hintergrund der Nachfragesituation sind nun die öffentlichen Support Measures zu sehen, die wesentlich das Angebot, also die Verfügbarkeit und Kosten von Siedlungsoptionen beeinflussen und dieses Bevölkerungssegment potenziell in zersiedelte Strukturen „ziehen“ können. Dabei sind zu unterscheiden:

- Support Measures, die für die Zersiedelung zwingend notwendig sind: Ohne laufende Ausweisung von neuem Bauland außerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen wäre eine Zersiedelung nicht möglich. Ähnlich wichtig ist die öffentliche Bereitstellung technischer Infrastruktur, insbesondere Straßen, Wasser, Kanalisation, Strom, Gas, etc. Gemeinsam ist beiden Aspekten, dass sie fast ausschließlich von der öffentlichen Hand bereit gestellt werden.
- Support Measures, die sich auf die relativen Preise, also die Leistbarkeit und die Attraktivität der Zersiedelung auswirken und deshalb Zersiedelung fördern. Dazu zählen etwa die Wohnbauförderung, Mobilitätsförderung (Pendlerpauschale, Kilometergeld und Co) und die nicht kostendeckende Bereitstellung der sozialen Infrastruktur (Kindergärten, Schulen, Freizeitangebote, Kultur, Sport, Gesundheitsdienste, Altenpflege etc.)

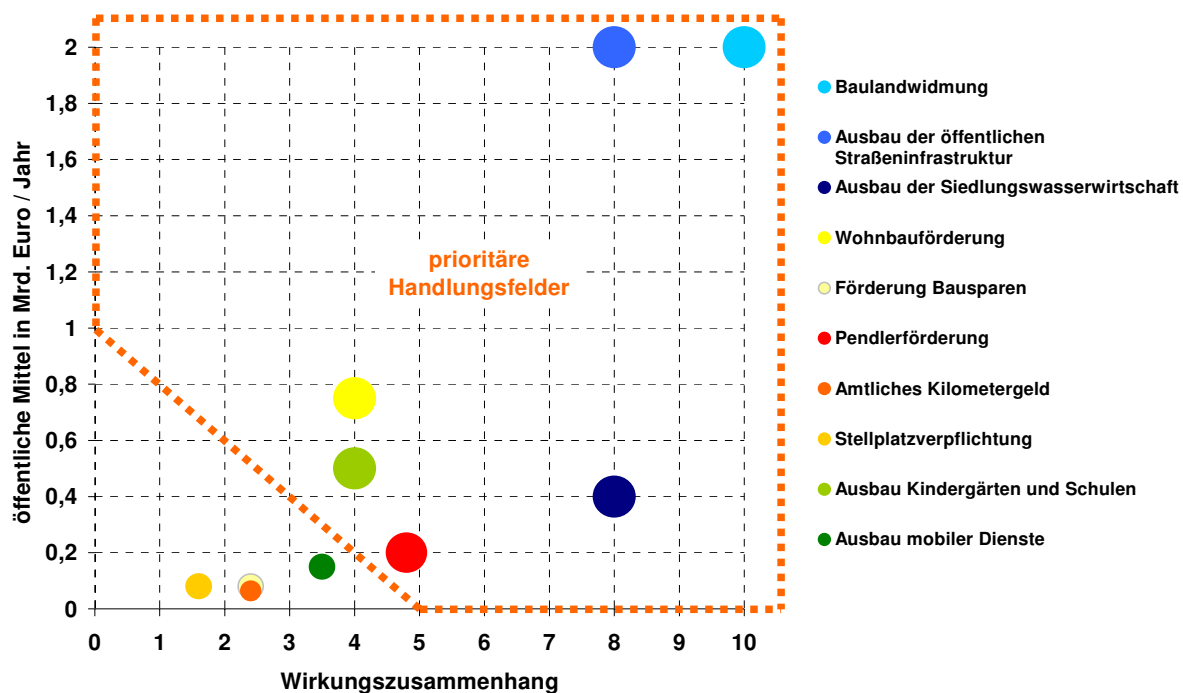
Als wesentlich stellte sich die Rolle der Gemeinden heraus. Sie entscheiden über die Flächenwidmung und sind für die Finanzierung weiter Teile der technischen und sozialen Infrastruktur zuständig (z.B. Wasser/Abwasser, Erschließungsstraßen, Schulen). Problematisch dabei ist, dass einerseits häufig keine Kongruenz zwischen Entscheidungs- und Finanzierungsverantwortung besteht und andererseits bei den Entscheidungen auch sachfremde Überlegungen eine Rolle spielen (z.B. budgetäre oder politische Überlegungen, Erschwernis für unpopuläre Entscheidungen durch den direkten Kontakt und die Abhängigkeit der Gemeindepolitik vom "Wähler").

Insgesamt wurden elf Maßnahmen bzw. Maßnahmenfelder auf ihre Zersiedelungswirkung hin analysiert, qualitativ bewertet und der jeweilige jährliche Mittelbedarf aus den öffentlichen Budgets abgeschätzt. Es zeigte sich, dass die wesentlichen Handlungsfelder für eine Ökologisierung des Siedlungswesens die Bereiche Baulandwidmung, technische Infrastruktur (Straßen, Wasser/Abwasser), Wohnraumschaffung und Mobilität sind. Für diese wurden

Handlungsempfehlungen entwickelt, die auf Maßnahmen wie z.B. auf eine Neufestlegung der Kompetenzen im Bereich der Raumordnung und der Flächenwidmung, die Schaffung von Kostenwahrheit für Infrastrukturen, finanzielle Instrumente zur Beteiligung der Grund-/Gebäudeeigentümer, entsprechende Anpassungen im Finanzausgleich, strengere Kriterien in der Wohnbauförderung und die bedarfsberechtete und verkehrslenkende Umgestaltung der Förderungen im Mobilitätsbereich hinaus laufen.

1.2 Politikempfehlungen

In der vorliegenden Arbeit wurden „Support Measures“, also finanzielle Subventionen und ordnungspolitische Maßnahmen identifiziert, beschrieben und bewertet, die zu Zersiedelung führen. Die Abbildung zeigt die qualitative Bewertung, also die Stärke der Wirkung von Support Measures auf die Zersiedelung, und die Abschätzung der Finanzmittel, die jährlich aus öffentlichen Haushalten in die fortschreitende Zersiedelung bzw. in die Aufrechterhaltung bereits zersiedelter Strukturen fließen. Eine Ausnahme bildet hier die Baulandwidmung: hier besteht die Subvention darin, dass die öffentliche Hand idR nicht an den Widmungsgewinnen beteiligt ist und die Wertsteigerung ausschließlich den Grundeigentümern zugutekommt.



Aus den Einzelbewertungen wurden prioritäre Handlungsfelder abgeleitet, die aufgrund ihres Wirkungszusammenhangs und ihres Volumens signifikante Wirkung auf die Zersiedelung haben. Für die Support Measures in diesen Handlungsfeldern wurden die folgenden Reformoptionen vorgeschlagen. Viele davon können mit einer Neugestaltung des Finanzausgleichs umgesetzt werden:

Handlungsfeld Baulandwidmung:

- Schaffung einer übergeordneten Raumordnungskompetenz auf Bundesebene: Bundesraumordnungsgesetz für Österreich zur Festschreibung der räumlichen Entwicklung
- Stärkung der Kooperation zwischen Gemeinden um Konkurrenz und ein Überangebot an Bauland zu verringern

- Nutzung des Flächenwidmungsplans zur Erreichung raumordnerischer Ziele durch strenge Kriterien und eine Kompetenzverlagerung hin zu übergeordneten Instanzen.
- Verknüpfung von Entscheidungskompetenz zur Baulandausweisung und Finanzierung der notwendigen Infrastruktur
- Regelmäßiges Monitoring der räumlichen Entwicklung durch eine übergeordnete Stelle
- Reduktion des ausgewiesenen Baulands durch Bedarfsnachweis
- Verstärkte Baulandmobilisierung, etwa durch Verteuerung gewidmeter, aber unbebauter Grundstücke oder verpflichtende Bebauung innerhalb einer Frist
- Beteiligung der öffentlichen Hand am Widmungsgewinn, etwa durch steuerliche Maßnahmen oder Verpflichtungen der Grundeigentümer zu Gegenleistungen

Handlungsfeld öffentliche Straßeninfrastruktur und Siedlungswasserwirtschaft:

- Verringerung des Mobilitätsbedarfs
- Umweltschonende Mobilität durch Umschichtung der Subventionen für umweltschonende Verkehrsinfrastruktur
- Mehr Kostenwahrheit für die Mobilität, z.B. durch kilometerabhängige Straßenbenutzungsgebühren (gilt auch für Wasser-/Abwasserinfrastruktur)
- Stärkung des Verursacherprinzips und Planungssicherheit für private Haushalte durch ihre stärkere Beteiligung an den Erschließungskosten (gilt auch für Wasser-/Abwasserinfrastruktur)

Handlungsfeld Wohnraumschaffung:

- Wohnbauförderung: Reduktion der Mobilitäts-Folgekosten im Wohnungsbau durch die Aufnahme von Raumordnungskriterien (z.B. Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln)
- Wohnbauförderung: Umschichtung der Mittel vom Neubau in die Sanierung
- Wohnbauförderung: Gezielte Lenkung des Neubaus in kompakte Siedlungsformen durch entsprechende Zu- und Abschläge, Prüfung der Förderung von Einfamilienhäusern
- Bausparen: Zweckwidmung der Mittel, Integration von ökologischen und Raumordnungs-Kriterien

Handlungsfeld Mobilität:

- Anreize zur Reduktion der Pendelwege
- Pendlerförderung: Verstärkter Anreiz zur Nutzung ÖPNV und von Fahrgemeinschaften durch Umgestaltung der Pendlerpauschale
- Schaffung von Anreizen für Betriebe zur Reduktion von Pendelwegen ihrer MitarbeiterInnen
- Bedarfsgerechte soziale Gestaltung der Pendlerförderung

1.3 Projektabriss

In dieser Arbeit wurde der Zusammenhang untersucht zwischen:

- öffentlichen „**Support Measures**“ (= fiskalische und ordnungspolitische Unterstützungsmaßnahmen der öffentlichen Hand, u.a. für Wohnraumschaffung, Mobilität oder Infrastruktur)
- und der österreichischen Siedlungsentwicklung, die geprägt ist von **Zersiedelung** (Einfamilienhaus-Ansammlungen, geringe Siedlungsdichten, hoher Flächenverbrauch etc.).

Es wurde beantwortet, welche Support Measures die Zersiedelung besonders stark mit verursacht haben und wie diese so umgestaltet werden könnten, so dass die umweltkontraproduktiven Effekte reduziert werden.

Teil 1: Die Nachfrageseite

Bevor die einzelnen Support Measures hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Zersiedelung untersucht wurden, musste die Frage beantwortet werden: Wird Zersiedelung nicht vielmehr nachfrageseitig durch eine Präferenz für das Haus im Grünen, steigende Haushaltseinkommen oder Bevölkerungswachstum getrieben, als durch die öffentliche Subventionierung von Infrastruktur, Mobilität und Einfamilienhaus?

Umfangreiche Regressionsmodelle für Deutschland zeigen: Das zu beobachtende Ausmaß an Zersiedelung kann nicht allein durch steigende Nachfrage nach Siedlungsfläche erklärt werden. Vielmehr spielen Support Measures der öffentlichen Hand, die das Angebot an Siedlungsmöglichkeiten im Grünen beeinflussen eine gewichtige Rolle für die Zersiedelung. Die Fragestellung nach dem Einfluss vorwiegend angebotsseitig wirkender Support Measures auf die Zersiedelung ist also gerechtfertigt. Da nachfrageseitige Aspekte wichtig sind, um die Wirkung der öffentlichen Support Measures zu verstehen, wurden aber auch sie untersucht:

Wohnpräferenz: Es wird in der Literatur oft davon ausgegangen, dass es eine starke und allgemeingültige Präferenz für das „Haus im Grünen“ gibt. Entscheidend sind jedoch die individuellen Wohnwünsche (Wohnungsgröße, soziales Umfeld, saubere Luft, Natur etc.). Tatsächlich resultiert aus diesen Wohnwünschen nicht zwingend eine allgemeine Präferenz für das „Haus im Grünen“. Diese ergibt sich erst im Zusammenhang mit finanziellen Restriktionen (die Wohnwünsche sind im urbanen Gebiet nicht verfügbar oder leistbar) und mit fehlenden urbanen Alternativen (saubere Luft, Sicherheit, Natur etc.). Das heißt: Neben all jenen, die sich nur Stadt oder nur Land als Wohnort vorstellen können, gibt es ein großes Bevölkerungssegment, für das bei Verfügbarkeit und finanzieller Leistbarkeit das urbane Gebiet eine Option, oft sogar die erste Wahl wäre.

Steigende Einkommen: Steigende Haushaltseinkommen machen es verstärkt möglich, die Wohnwünsche nach dem „Haus im Grünen“ zu realisieren und sind somit relevant für die Entwicklung der Zersiedelung. Umgekehrt können sie durch Lockerung der Budgetrestriktionen auch die teurere Realisierung der Wohnwünsche im urbanen Kerngebiet möglich machen. Der Effekt von steigendem Wohlstand auf die Zersiedelung ist daher ambivalent, entscheidender sind die relativen Preise von urbanem und suburban/ländlichem Wohnen.

Demografische Entwicklung: Statistiken zeigen, dass die Bevölkerungszahl keinen wesentlichen Einfluss auf die Zersiedelung hat, sehr wohl aber Verschiebungen in der Bevölkerungsstruktur (starke Jahrgänge im „eigenheimrelevanten“ Alter) und der Trend zu geringeren Haushaltsgrößen (Stichwort: Singlehaushalt), der sich durch die alternde Gesellschaft in Zukunft noch verstärken wird.

Die Nachfrageseite stellt sich zusammengefasst also so dar: Es gibt ein Bevölkerungssegment, welches zur Erfüllung der Wohnwünsche potenziell auch den suburbanen/ländlichen Raum in Betracht ziehen. Dieses Segment kann absolut durch demografische Verschiebungen wachsen. Die Entscheidung Einzelner hängt wesentlich davon ab, wo die Erfüllung ihrer Wohnwünsche am besten möglich und leistbar ist.

Teil 2: Die Angebotsseite

Vor diesem Hintergrund der Nachfragesituation sind nun die öffentlichen Support Measures zu sehen, die wesentlich das Angebot, also die Verfügbarkeit und Kosten von Siedlungs-

möglichkeiten beeinflussen. Eine systematische Untersuchung hat gezeigt, dass es zwei Kategorien an Support Measures gibt: einerseits jene die für die Zersiedelung zwingend notwendig sind („must have“) und jene die eine Zersiedelung vereinfachen oder vergünstigen („nice to have“).

„Must have“: Der wichtigste Aspekt ist die Bereitstellung von Bauland. Ohne laufende Ausweisung von neuem Bauland außerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen wäre eine Zersiedelung nicht möglich. Ähnlich wichtig ist die öffentliche Bereitstellung technischer Infrastruktur, insbesondere Straßen, Wasser, Kanalisation, Strom, Gas etc. Beide Aspekte, Bauland und technische Infrastruktur, sind zwingende Voraussetzungen für Zersiedelung und werden fast ausschließlich von der öffentlichen Hand bereitgestellt.

Rolle der Gemeinden: Die Entscheidungen über die „must have“ Support Measures werden hauptsächlich auf Gemeindeebene getroffen, obwohl die Finanzierung vorwiegend auf den Bund abgewälzt wird. So ist die Flächenwidmungsplanung in der Kompetenz der 2.359 BürgermeisterInnen mit ihren GemeinderätInnen – mit allen Problemen, die der direkte Kontakt und die Abhängigkeit der Gemeindepolitik vom "Wähler" aufwerfen. Eine regionale Koordination durch die Länder oder eine bundesweite Raumordnung fehlt weitgehend. Die Gemeinden befinden sich in einer Konkurrenzsituation zueinander: sie profitieren von Neuansiedelungen, je nachdem ob Haushalt oder Betrieb über den Finanzausgleich oder höhere Kommunalabgaben. Die Infrastruktur wird besser ausgelastet, der letzte Meter für den neuen Anschluss ist kostengünstig, bringt aber keine zusätzlichen Gebührenzahler. Aus dieser Konkurrenzsituation, der Kompetenzverteilung und mangelnder übergeordneter Planung und Kontrolle entsteht eine Situation in der Gemeinden mit dem Angebot an (günstigem) Bauland und technischer Infrastruktur um jenes Bevölkerungssegment konkurrieren, das für die Erfüllung ihrer Wohnwünsche sowohl Stadt als auch Umlandgemeinden in Betracht zieht.

„Nice to have“: Zusätzlich zu dieser Politik der Gemeinden, welche die Verfügbarkeit von Siedlungsmöglichkeiten im suburban/ländlichen Raum erhöht, gibt es eine Reihe weiterer Maßnahmen, die sich auf die relativen Preise, also die Leistbarkeit und die Attraktivität der Zersiedelung auswirken. Darunter fallen die Support Measures Wohnbauförderung (Zersiedelung bedeutet immer Schaffung von neuem Wohnraum, diese wird durch die WBF vereinfacht), Mobilitätsförderung (Zersiedelung bedeutet meist Zwangsmobilität, diese wird durch Pendlerpauschale, Kilometergeld und Co vergünstigt), nicht kostendeckende Bereitstellung von sozialer Infrastruktur (Kindergärten, Schulen, Freizeitangebote, Kultur, Sport, Gesundheitsdienste, Altenpflege, etc. in räumlicher Nähe machen einen suburban/ländlichen Standort attraktiver, allerdings kann die räumliche Nähe durch Mobilität substituiert werden).

All diese "nice to have" Support Measures, verschieben die relativen Preise, somit kann man sich im ländlich/suburbanen Raum MEHR seiner Wohnwünsche erfüllen als in der Stadt.

Für die Support Measures wurde ein Bewertungssystem entwickelt, anhand dessen sie nach folgenden Kriterien untersucht und mit Punktezahlen von 1 bis 10 bewertet wurden:

- Wirkungszusammenhang: Wie stark wirkt die einzelne Support Measures in einem bestimmten Bedürfnisfeld auf Zersiedelung?
- Finanzielles Volumen?
- Relevanz: Ergibt sich aus dem Wirkungszusammenhang und dem Volumen
- Historische Bedeutung: Betrachtungszeitraum ab den 1960er Jahren
- Gesamtbewertung: Ergibt sich aus der Relevanz und der historischen Bedeutung

Die Tabelle zeigt die Ergebnisse der Bewertung, die zentralen Support Measures sind farblich unterlegt.

	Bewertung					Volumen	
Support Measure	Wirkungs- zuschg.	Volumen	Relevanz	Histor. Bedeutung	Gesamt- bewertung	gesamt	budget- relevant
	0 bis 10 Punkte					in Mrd. Euro p.a.	
Baulandwidmung	10	10	10	10	10	2	*)
Ausbau der öffentl. Straßeninfrastruktur	8	10	8	10	8	3	3
Ausbau der Siedlungswasserwirtschaft	8	2	1,6	8	1,28	0,4	0,4
Wohnbauförderung	4	4	1,6	10	1,6	0,75	0,75
Förderung Bausparen	2,4	0,5	0,12	5	0,06	0,08	0,08
Pendlerförderung	4,8	1	0,48	7	0,34	0,2	0,2
Amtliches Kilometergeld	2,4	0,3	0,07	5	0,04	0,06	0,06
Stellplatzverpflichtung	1,6	0,4	0,06	5	0,03	0,08	0,08
Öffentliche Mobilitätsangebote	0	10	0	5	0	2	2
Ausbau Kindergärten und Schulen	4	2,5	1	10	1	0,5	0,5
Ausbau mobiler Dienste	3,5	0,75	0,26	7	0,18	0,15	0,15

*) Die Förderung kommt hier durch die privatisierten Widmungsgewinne zustande

Teil 3: Die Reformoptionen

Aus den Einzelbewertungen wurden prioritäre Handlungsfelder abgeleitet, die aufgrund ihres Wirkungszusammenhangs und ihres Volumens signifikante Wirkung auf die Zersiedelung haben. Für die Support Measures in diesen Handlungsfeldern wurden die folgenden Reformoptionen vorgeschlagen:

Handlungsfeld Baulandwidmung:

- Schaffung einer übergeordneten Raumordnungskompetenz auf Bundesebene: Bundesraumordnungsgesetz für Österreich zur Festschreibung der räumlichen Entwicklung
- Stärkung der Kooperation zwischen Gemeinden und Konkurrenz und ein Überangebot an Bauland zu verringern
- Nutzung des Flächenwidmungsplans zur Erreichung raumordnerischer Ziele durch strenge Kriterien und eine Kompetenzverlagerung hin zu übergeordneten Instanzen.
- Verknüpfung von Entscheidungskompetenz zur Baulandausweisung und Finanzierung der notwendigen Infrastruktur
- Regelmäßiges Monitoring der räumlichen Entwicklung durch eine übergeordnete Stelle
- Reduktion des ausgewiesenen Baulands durch Bedarfsnachweis
- Verstärkte Baulandmobilisierung, etwa durch Verteuerung gewidmeter, aber unbebauter Grundstücke oder verpflichtende Bebauung innerhalb einer Frist
- Beteiligung der öffentlichen Hand am Widmungsgewinn, etwa durch steuerliche Maßnahmen oder Verpflichtungen der Grundeigentümer zu Gegenleistungen

Handlungsfeld öffentliche Straßeninfrastruktur und Siedlungswasserwirtschaft:

- Verringerung des Mobilitätsbedarfs
- Umweltschonende Mobilität durch Umschichtung der Subventionen für umweltschonende Verkehrsinfrastruktur
- Mehr Kostenwahrheit für die Mobilität, z.B. durch kilometerabhängige Straßenbenutzungsgebühren (gilt auch für Wasser-/Abwasserinfrastruktur)
- Stärkung des Verursacherprinzips und Planungssicherheit für private Haushalte durch ihre stärkere Beteiligung an den Erschließungskosten (gilt auch für Wasser-/Abwasserinfrastruktur)

Handlungsfeld Wohnraumschaffung:

- Wohnbauförderung: Reduktion der Mobilitäts-Folgekosten im Wohnungsbau durch die Aufnahme von Raumordnungskriterien (z.B. Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln)

- Wohnbauförderung: Umschichtung der Mittel vom Neubau in die Sanierung
- Wohnbauförderung: Gezielte Lenkung des Neubaus in kompakte Siedlungsformen durch entsprechende Zu- und Abschläge, Prüfung der Förderung von Einfamilienhäusern
- Bausparen: Zweckwidmung der Mittel, Integration von ökologischen und Raumordnungs-Kriterien

Handlungsfeld Mobilität:

- Anreize zur Reduktion der Pendelwege
- Pendlerförderung: Verstärkter Anreiz zur Nutzung ÖPNV und von Fahrgemeinschaften durch Umgestaltung der Pendlerpauschale
- Schaffung von Anreizen für Betriebe zur Reduktion von Pendelwegen ihrer MitarbeiterInnen
- Bedarfsgerechte soziale Gestaltung der Pendlerförderung

2 Studie im Detail

2.1 Einleitung

Es ist paradox, dass der Staat einer der Hauptakteure der aktiven Unterstützung des „urban sprawl“¹ ist – einerseits bewusst und gezielt durch Einzelmaßnahmen, mit denen eine nicht nachhaltige Entwicklung erzeugt und unterstützt wird (wenn auch als unbeabsichtigte, gleichwohl bekannte „Nebenfolge“ → Nicht-Nachhaltigkeit wird billigend in Kauf genommen) – andererseits indirekt durch Unterlassen geeigneter government- und governance-Strukturen im Rahmen der Strategie Nachhaltiges Österreich. In diesem Feld ist es besonders schwierig, die Ziele einer nicht-nachhaltigen Siedlungsentwicklung zu formulieren [...] resp. [...] durchzusetzen.

Dangschat (2006)

2.1.1 Hintergrund, Motivation

In Österreich gibt es traditionell eine Vielzahl öffentlicher „Support Measures“², also fiskalische und ordnungspolitische Unterstützungsmaßnahmen der öffentlichen Hand, u.a. für die Wohnraumschaffung, die individuelle Mobilität, sowie im Bereich der technischen und sozialen Infrastruktur (von Straßen, Wasser und Kanalisation bis hin zu Kinderbetreuung und Gesundheitsdiensten). Darüber hinaus ist der Staat auf den verschiedenen Verwaltungsebenen (Bund, Länder, Gemeinden) wesentlich für die räumliche Entwicklung verantwortlich und bestimmt diese durch Raumordnungsgesetzgebung und nicht zuletzt durch die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung.

Gleichzeitig ist zu beobachten, dass die österreichische Siedlungsentwicklung der Vergangenheit und Gegenwart in vielen Regionen von Einfamilienhaus-Ansammlungen, geringer Siedlungsdichte und hohem Flächenverbrauch geprägt ist – Merkmale die unter dem Überbegriff „Zersiedelung“ zusammengefasst werden können.

2.1.2 Forschungsfragen

Ziel dieser Arbeit ist die Vertiefung des Wissens über die Zusammenhänge zwischen Support Measures der öffentlichen Hand (Bund, Länder, Gemeinden) und der Zersiedelung in Österreich. Dazu werden folgende Forschungsfragen bearbeitet:

- Welche Support Measures treiben die Zersiedelung direkt oder indirekt an?
- Wie stark wirkt die jeweilige Support Measure auf die Zersiedelung? (Betrachtung des Wirkungszusammenhangs, des finanziellen Volumens und der historischen Bedeutung)
- Wie können jene Support Measures, die besonders relevant für die Zersiedelung sind, umgestaltet werden, um die umweltschädlichen Effekte zu reduzieren (ohne dabei den positiven intendierten Effekt zu schmälern)?

¹ urban sprawl = Suburbanisierung

² Für eine exakte Definition der Begriffe „Support Measures“ und „Zersiedelung“ siehe Kapitel 2.1.5.1

2.1.3 Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes und Vorbemerkungen

Das umweltpolitisch brisante Problem der zunehmenden Zersiedelung ist auf eine Reihe von Einflussfaktoren (Treibern) zurückzuführen. Dabei liegt der Fokus im Rahmen dieser Arbeit auf jenen Treibern, die direkt oder indirekt mit der Struktur der öffentlichen Verwaltung oder (fiskalischen oder ordnungspolitischen) Maßnahmen und Aktivitäten der öffentlichen Hand zusammenhängen.

Gesamter Ursachen-Mix der Zersiedelung: Im Zuge der Bearbeitung der zentralen Fragestellung (welche Support Measures haben die Zersiedelung gefördert?), hat sich herausgestellt, dass ein signifikanter Einfluss der Support Measures im gesamten Ursachen-Mix nicht einfach vorausgesetzt werden kann. Deshalb wurde der Untersuchungsgegenstand nicht von vornherein auf die Support Measures eingeschränkt, sondern vorweg eine Abschätzung vorgenommen, wie entscheidend die Support Measures der öffentlichen Hand im gesamten Ursachen-Mix für die Erklärung der Zersiedelung sind. Dazu wurde ein möglichst vollständiges Bild der Treiber dargestellt, welches auch makroökonomische und demografische Treiber (Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum, technologischer Fortschritt, Trend zum Singlehaushalt), sowie sozio-kulturelle Einflussfaktoren (veränderte kulturelle und soziale Wertesysteme, neue Lebensstile) beinhaltet.

Die Arbeitshypothese war, dass es zwar einen Trend zur Zersiedelung gibt, der von den Maßnahmen der öffentlichen Hand unabhängig ist (ausgelöst durch Wohnpräferenzen, steigende Haushaltseinkommen oder demografische Verschiebungen), die politischen Rahmenbedingungen jedoch die bestehende Nachfrage nach suburban-ländlichen Siedlungsmöglichkeiten verstärken können (bspw. durch subventionierte Mobilität) und insbesondere das Angebot wesentlich beeinflussen (bspw. durch Bereitstellung von Bauland und Infrastruktur).

Dass nur jene Treiber, die tatsächlich mit Support Measures der öffentlichen Hand in Zusammenhang stehen, detailliert analysiert und quantifiziert werden können, ist dem Umfang und der Fragestellung des Projekts, sowie der Tatsache geschuldet, dass die Ausgestaltungen (auf kommunaler Ebene) in der Regel fallspezifisch und die Wirkungszusammenhänge oft sehr komplex sind.

Betrachtete Sektoren: Grundsätzlich umfasst das Phänomen der Zersiedelung nicht nur die Ansiedelung privater Haushalte sondern auch Dienstleistungs-, Gewerbe- und Industriebetriebe, sowie die dazu gehörende Infrastruktur. Der betriebliche Sektor wird im Rahmen dieser Arbeit insofern berücksichtigt, als er auch für die Zersiedelung im Wohnbereich relevant ist. Grundsätzlich ist das gewerbliche Segment aber nicht Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit.

Die vorliegende Arbeit soll auch zur Quantifizierung der Zersiedelungsursachen beitragen:

Dabei stellt sich einerseits die Herausforderung, Daten zu sammeln die eine Quantifizierung der Support Measures zulassen (bspw. finanzielles Volumen der Pendlerpauschale, Volumen der Subvention von Abwasserinfrastruktur, etc.). Die Datenerhebung entpuppt sich insbesondere dann als nicht trivial, wenn ein historischer Rückblick erstellt werden soll oder eine lokale Differenzierung (auf Landes- oder Gemeindeebene) erforderlich ist. Abseits der Datenbeschaffung und der Schließung von Datenlücken, die sehr wohl Teil des Projektes ist, war es auch notwendig die Wirkung der Support Measures auf die Zersiedelung abzuschätzen. Ein großes finanzielles Volumen bspw. im Bereich der Infrastruktursubventionierung muss per se noch keine starke Wirkung auf die Zersiedelung haben. Die Korrelation zwischen Support Measures als erklärende Variable und

Zersiedelung als zu erklärender Größe kann im Rahmen dieses Projektes nicht statistisch untersucht werden, sehr wohl aber wird sie auf Basis von Literatur und qualitativen Argumenten abgeschätzt.

2.1.4 Aufbau der Arbeit

Beginnend mit Begriffsklärungen und einem kurzen Überblick über den Status Quo und aktuelle Trends der Zersiedelung, folgt ein kurzer Abriss der ökologischen und ökonomischen Folgen. Im nächsten Abschnitt wird zunächst der gesamte Ursachen-Mix dargestellt um dann die tatsächliche Bedeutung der so genannten „Environmentally Counterproductive Support Measures (ECSM)“ in diesem Gesamtbild darzustellen. Anschließend werden die wesentlichen nachfrageseitigen Treiber behandelt. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt dann auf der Analyse angebotsseitig wirkender ECSM, also jenen Treibern, die im (direkten) Zusammenhang mit der öffentlichen Hand stehen. Diese werden einzeln beschrieben und hinsichtlich ihrer Bedeutung und Wirkung analysiert. Im letzten Abschnitt werden Handlungsoptionen und Verbesserungsmöglichkeiten diskutiert, wie die identifizierten Support Measures in ökologischer Hinsicht sinnvoller gestaltet und die umweltkontraproduktiven Effekte reduziert werden können.

2.1.5 Begriffsdefinitionen

2.1.5.1 Zersiedelung

Dass der Mensch die Landschaft zunehmend besiedelt und sie dabei umgestaltet und versiegelt, ist ein fast selbstverständlicher Vorgang, den man nicht per se als Zersiedelung bezeichnen kann. Zumal der Begriff „Zersiedelung“ oft wertend eingesetzt wird, im Sinne einer negativen Siedlungsentwicklung. Ab wann also kann bei diesem Prozess von Zersiedelung gesprochen werden? Eine einfache Faustregel des Schweizer Bundesamts für Raumentwicklung (Kellenberger, 2010) liefert eine mögliche Definition: „Von Zersiedelung kann gesprochen werden, wenn die Siedlungsfläche schneller wächst als die Bevölkerung“, also die für Siedlungen in Anspruch genommene Fläche (Bau- und Verkehrsfläche) pro Kopf größer wird – Abbildung 1 zeigt diese deutliche Entwicklung für Österreich.

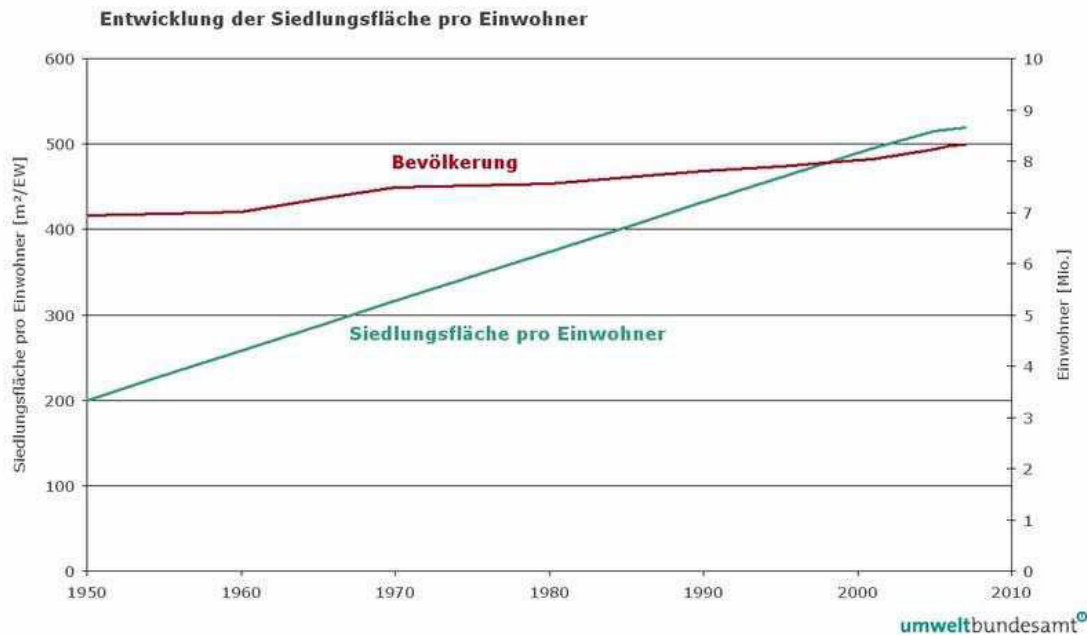


Abbildung 1: Entwicklung der Siedlungsfläche pro EinwohnerIn, 1950 bis 2010, Quelle: UBA (2010)

Der österreichische Verwaltungsgerichtshof (VwGH) definierte den Begriff der Zersiedelung im Jahr 1974. Demnach meint „Zersiedlung“ pauschal ausgedrückt, einerseits das Ausufern städtischer Bebauung in den vorstädtischen und agrarischen Raum hinein, andererseits das unregelmäßige Wachstum sporadischer Siedlungsansätze in ländlichen Gebieten. In dieser Definition hat das Konzept der Zersiedelung zwei Komponenten: Einerseits das Ausufern der bestehenden Siedlungsränder, gleichzeitig aber auch das Entstehen isolierter Siedlungsansätze (sogenannter Baulandsplitter) im Grünland. Zum Aspekt der großflächigen Siedlungsausdehnung mit hohem Flächenverbrauch kommt also die punktuelle Bebauung im Freiland, wobei die Summe dieser beiden Aspekte als Zersiedlung angesehen wird (vgl. Kanonier, 2004, S. 58).

In der Wissenschaft herrscht dennoch kein Konsens über die genaue Bedeutung des Begriffs „Zersiedelung“. Siedentop (2005, S. 24) unterscheidet fünf verschiedene Definitionsmöglichkeiten:

- Zersiedlung als Dominanz gering verdichteter Siedlungsformen, verbunden mit einer Entdichtung und funktionalen Entmischung des Siedlungsraumes insgesamt;
- Zersiedlung als Dekonzentrationsprozess städtischer Funktionen, verbunden mit einer räumlichen Expansion städtischer Nutzungen in ländlich geprägte Räume;
- Zersiedlung als Formbildungsprozess, der eine monozentral-kompakte räumliche Struktur in eine räumlich ausgreifende, diskontinuierliche, polyzentrisch-disperse Siedlungsstruktur überführt;
- Zersiedlung als Flächennutzungsmuster mit bestimmten negativen gesellschaftlichen relevanten Wirkungen, wie bspw. verkehrsinduzierende Wirkungen oder Verlust von ertragreichen Böden;
- Zersiedlung als Siedlungsentwicklung, die den expliziten oder impliziten Zielen der räumlichen Planung zuwider läuft.

Im Kontext dieses Projekts wird das Konzept der Zersiedelung als Sammelbegriff verstanden, der eine Entwicklung beschreibt, die folgende Aspekte aufweist:

- Suburbanisierung: Abwanderung der Bevölkerung vom urbanen Kerngebiet in den suburbanen oder ländlichen Raum;
- Ausdehnung von Siedlungsbildern die von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägt sind;
- Großer Flächenverbrauch (insb. für Bau- und Verkehrszwecke) pro Kopf oder Wohneinheit mit steigender Tendenz;
- Grosse Entfernungen zwischen den Wohneinheiten und damit verbunden längere Verbindungswege für die zur Erschließung erforderliche Infrastruktur;
- Erhöhtes Verkehrsaufkommen, induziert durch die lose Siedlungsstruktur, die das Zurücklegen weiter Wege durch die AnwohnerInnen notwendig macht;
- Räumliche Entmischung von Arbeit, Wohnen und Freizeit;
- Resultat ist ein insgesamt erhöhter Ressourcenverbrauch (neben Boden auch Energie und andere Rohstoffe) und
- hohe und weiter steigende Infrastrukturkosten.

Zersiedelung als Sammelbegriff über diese Aspekte erlaubt **zwei Lesearten: Zersiedelung als Zustand und Zersiedelung als Prozess**. In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff für beides gleichermaßen eingesetzt, mit dem Verständnis, dass die **Zersiedelung als Entwicklung zu einem von Zersiedelung geprägten Zustand** führt.

Da Zersiedelung ein mehrdimensionales Phänomen ist, können verschiedene Indikatoren zu ihrer Messung herangezogen werden. Ein in der Literatur häufig verwendeter Indikator, insbesondere im Zusammenhang mit einem Verständnis von Zersiedelung, das auf der Dominanz gering verdichteter Siedlungsformen beruht, ist der Flächenverbrauch (vgl. Neumann, 2009). Da in der vorliegenden Arbeit der Aspekt der Entdichtung und Entmischung des Siedlungsraumes und der damit verbundene erhöhte Ressourcenbedarf im Vordergrund steht, wird der Flächenverbrauch an verschiedenen Stellen als Indikator für die Zersiedelung verwendet. Darüber hinaus sind entlang der oben angeführten Aspekte der Zersiedelung verschiedene weitere Indikatoren möglich (Siedlungsdichte, Entfernung zwischen Wohneinheiten, Infrastrukturausdehnung und -kosten, Ressourcenverbrauch, Anteil freistehender Ein- und Zweifamilienhäuser, etc.), die allerdings oft schwer messbar und mit Daten hinterlegbar sind.

2.1.5.2 Definition "Environmentally Counterproductive Support Measures"

Die Wettbewerbsfähigkeit bestimmter Produkte, Prozesse oder Regionen durch verschiedene Maßnahmen zu stärken, ist in vielen Ländern wirtschaftspolitische Normalität. Darüber hinaus werden die Aktivitäten privater Haushalte durch eine Vielzahl an finanziellen Subventionen und ordnungspolitischen Maßnahmen unterstützt bzw. angereizt und gleichzeitig beschränkt. Neben einem Einkommenseffekt haben solche Markteingriffe immer auch Lenkungseffekte, die – direkt oder indirekt, gewollt oder ungewollt – auch umweltrelevante Konsequenzen nach sich ziehen können. Die OECD³, hat im Rahmen mehrerer Forschungsarbeiten die beträchtlichen

³ Organisation for Economic Co-operation and Development

Vorteile herausgestrichen, die aus einer Reform bzw. Elimination jener „Support Measures“ erwachsen können, die signifikante umweltkontraproduktive Nebenwirkungen haben (vgl. Prettenthaler, 2004).

OECD (1998, S. 7) definiert ECSM als:

"the benefits and costs of all kinds of financial supports and regulations that are put in place to enhance the competitiveness of certain products, processes or regions, and that, together with the prevailing taxation regime, (unintentionally) discriminate against sound environmental practices."

Und kommt zu folgender Schlussfolgerung (ebd.):

"Support removal has been identified as a potential „win-win“ policy in that it may benefit both the economy and the environment."

Für eine Reihe von Unterstützungsmaßnahmen wird festgehalten (OECD, 1998, S. 34, nach Prettenthaler et al, 2004):

"Support can have weak beneficial effects on incomes, growth and employment in the intended recipient sector, while having strong adverse effects on the environment."

Unabhängig vom Sektor (private Haushalte, Industrie, Gewerbe, Öffentliche Körperschaften), vom Ziel der Unterstützungsmaßnahme (Einkommensumverteilung, Bereitstellung öffentlicher Güter, soziale Absicherung, Internalisierung externer Effekte, etc.) und von der Art der Maßnahme (finanzielle Unterstützung oder ordnungspolitische Maßnahme), werden jene Unterstützungsmaßnahmen der öffentlichen Hand, die signifikante direkte oder indirekte negative Auswirkungen auf die Umwelt haben als *Environmentally Counterproductive Support Measures (ECSM)* bezeichnet.

Dabei können die negativen Auswirkungen auf die Umwelt den intendierten positiven Effekt der Maßnahme teilweise kompensieren oder sogar monetär übersteigen. Die OECD geht davon aus, dass es eine Reihe an staatlichen Support Measures gibt, die zwar im Zielsektor einen positiven Effekt haben, dieser allerdings durch die negativen Auswirkungen auf die Umwelt deutlich überkompensiert wird. In der vorliegenden Studie soll der Fokus auf jenen Wohnbau/zersiedlungsbezogenen ECSM liegen, die einen deutlichen negativen Effekt auf die Umwelt haben. Ob der intendierte Effekt dabei teilweise kompensiert oder sogar überschritten wird, kann im Detail nicht quantifiziert werden, soll aber in Kapitel 2.3 bei der Diskussion möglicher Ökologierungsmaßnahmen qualitativ mit berücksichtigt werden.

2.1.5.3 Die verschiedenen Raumtypen und ihre Siedlungsstruktur

Im Weiteren werden die folgenden Begriffe verwendet⁴:

Urbanes Kerngebiet: Das urbane Kerngebiet besteht aus geschlossener und überwiegend mehrgeschossiger Bebauung. Die Flächen werden stark von Einrichtungen des tertiären und sekundären Sektors mit geringer Flächenbeanspruchung genutzt. Durch das entstehende Pendeln der Bevölkerung im Zuge der Zersiedelung (Abzug ins Umland) entsteht eine hohe Dichte an fließendem und ruhendem Verkehr.

Urbanes Randgebiet: Das urbane Randgebiet hat noch immer eine relativ hohe Bevölkerungs-, Arbeitsplatz- und Siedlungsdichte. Man findet aber hier auch schon

⁴ vgl. Königshofer (2006)

unterschiedliche Bebauungsintensität. Die Wohngebiete in diesem Gebiet waren früher einmal Dorfkerne, Viertel früherer städtischer Erweiterungen oder Neubauviertel der Nachkriegszeit. Im urbanen Randgebiet befindet sich eine hohe Dichte an Gewerbeeinrichtungen und immer noch eine große Anzahl an Verkehrsflächen.

Inneres suburbanes Gebiet: Wie im urbanen Randgebiet befinden sich im inneren suburbanen Gebiet noch immer stark verstädterte Bereiche mit Wohnsiedlungen und Industriebetrieben. Ab hier sind aber auch land- und forstwirtschaftliche Freiflächen zu finden. Die Siedlungen des inneren suburbanen Gebietes sind Städte und ehemalige Dorfkerne, sowie neue Versorgungsstandorte mit einer zentralörtlichen Funktion. Dieses Gebiet ist das Hauptquellgebiet der Auspendler in den urbanen Raum.

Äußeres Suburbanes Gebiet: Man kann das äußere suburbane Gebiet aufgrund der wirtschaftssektoralen Arbeitsplatzverteilung gut vom inneren suburbanen Gebiet unterscheiden. Im äußeren Gebiet gibt es einen nicht so stark ausgeprägten sekundären und tertiären Sektor. Die Land- und Forstwirtschaft ist im Vergleich zu früheren Zeiten zwar nicht mehr die vorwiegende Erwerbsquelle der Bevölkerung, doch ist sie noch immer ein wichtiger ökonomischer Faktor. Das Siedlungsbild im äußeren suburbanen Gebiet ist bestimmt durch Ortserweiterungen und durch Ein- und Zweifamilienhäuser.

Der ländliche Raum: Eine Siedlung wird als ländlich bezeichnet, wenn für das Ortsbild frühere oder heutige agrarische Wirtschaftsformen prägend sind. Eine ländliche Siedlung kann also auch ein Ort sein wo die landwirtschaftliche Betätigung eine untergeordnete oder auch keine Rolle mehr spielt. Um Siedlungen im ländlichen Raum zu beschreiben kombiniert man die vorkommende Siedlungs- und Flurform.

Zur Vereinfachung werden im Folgenden die beiden Aspekte der Zersiedelung, nämlich die Ausdehnung bestehender Siedlungsgrenzen und die Entstehung von abgelegenen Baulandsplittern, unter dem Begriff der **suburban-ländlichen Ansiedelung** zusammengefasst.

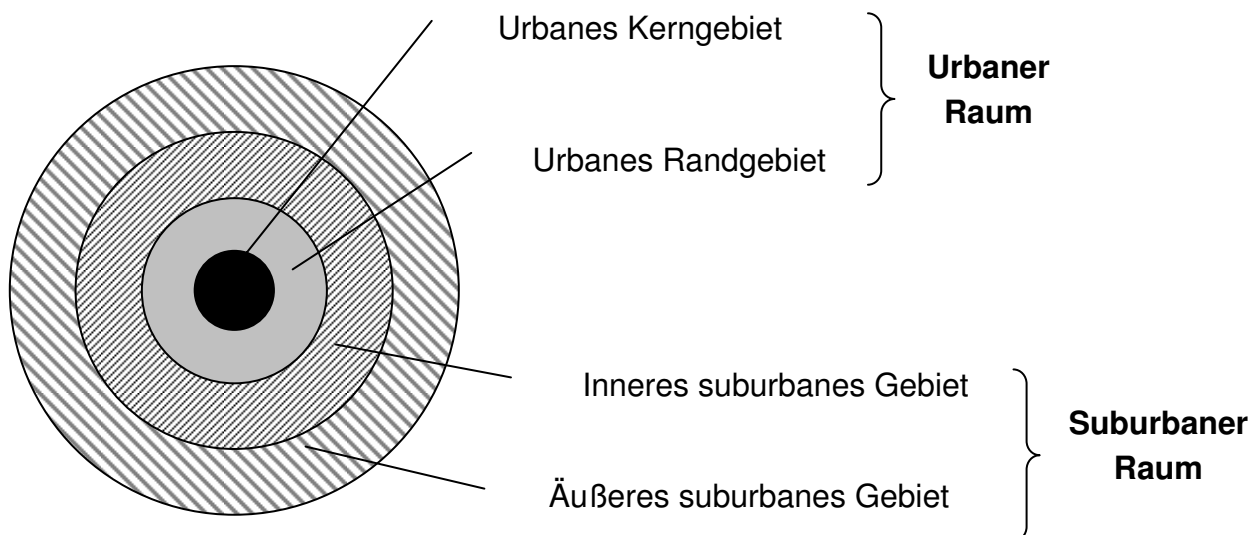


Abbildung 2: Raumgliederung. Abbildung nach Clemens (2001)

2.1.6 Status Quo, Trends und politische Ziele im Kontext von Zersiedelung

Täglich werden neue Wohnsiedlungen, Industrie- und Gewerbebauten, Einrichtungen für öffentliche Zwecke, Erholungsflächen und die dazugehörige Infrastruktur, insbesondere Verkehrsflächen, errichtet.

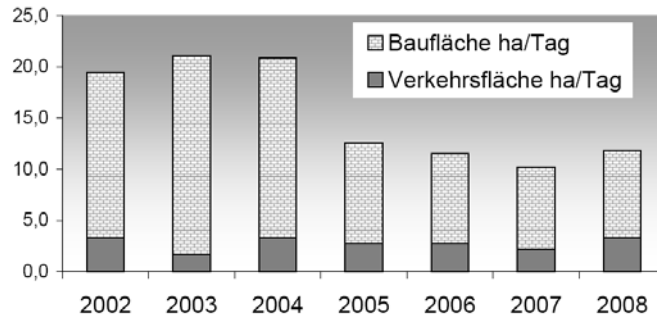


Abbildung 3: Flächenbedarf für Bau- und Verkehrsflächen 2002–2008 (Hektar pro Tag), Quelle: Tötzer et al (2009) nach Daten des Umweltbundesamtes 2008 (Grundstücksdatenbank, Stand jeweils zum 1.1. des Jahres, <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/>)

Diese Ausdehnung der Siedlungsaktivitäten führt zu einem hohen und kontinuierlich wachsenden Flächenverbrauch (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Abbildung 4), der fast ausschließlich zu Lasten landwirtschaftlich genutzter Böden geht.

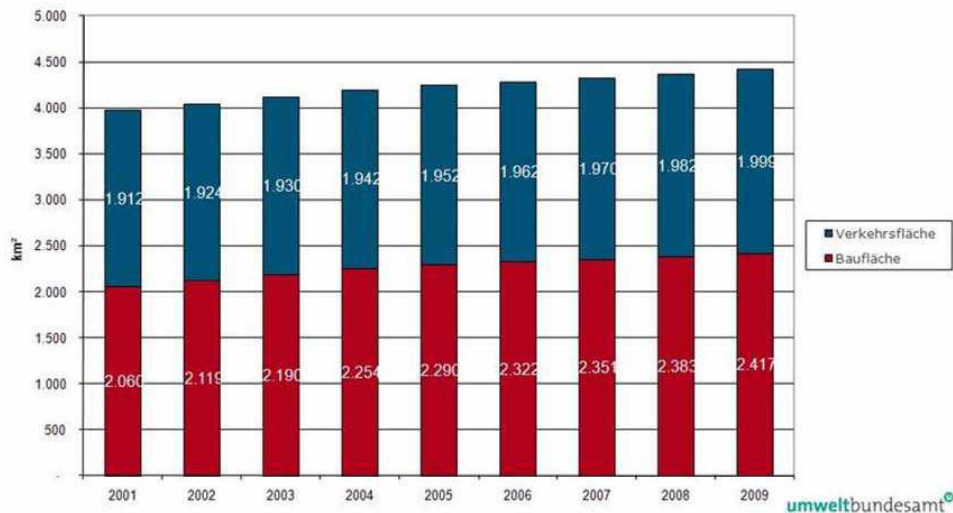


Abbildung 4: Entwicklung der Bau- und Verkehrsfläche in Österreich 2001-2009, Quelle: UBA (2010)

Die Zeitreihen in Abbildung 3 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 4 zeigen einen eindeutigen Trend. Zwar hat sich die Zunahme an Bau- und Verkehrsfläche in den letzten Jahren von 20 ha pro Tag auf 10 bis 12 ha/Tag reduziert, ein deutliches Wachstum ist aber nach wie vor zu verzeichnen. Als Resultat dieses Trends, der auch in den vorhergegangenen Jahrzehnten zu beobachten war, sind österreichweit 16 Prozent des Dauersiedlungsraumes⁵ tatsächlich besiedelt.

⁵ Der Dauersiedlungsraum besteht aus einem besiedelbaren Raum mit den Nutzungskategorien städtisch geprägte Flächen, Industrie-, und Gewerbeflächen und aus einem besiedelbaren Raum mit den Nutzungskategorien

Absolut gesehen, macht die Flächennutzung für Siedlungszwecke (Bauflächen) im Vergleich zur gesamtösterreichischen Fläche nur einen sehr geringen Teil aus (Abbildung 5). Dabei muss aber auch berücksichtigt werden, dass Österreich ein Gebirgsland ist und nur 37% der Gesamtfläche überhaupt für dauerhafte Siedlungstätigkeiten genutzt werden kann (Tötzer et al, 2009, S. 8).

Zwar kann nicht alles, was als „Baufläche“ in den Datenbanken ausgewiesen wird, mit versiegelter Fläche gleichgesetzt werden⁶, bezogen auf die verfügbaren Siedlungsflächen wird es aber in einigen Bundesländern bereits eng. Bspw. werden in Wien bereits 75,8 % der Gesamtfläche der Stadt für Siedlungszwecke genutzt. In alpin geprägten Bundesländern wie Vorarlberg, Tirol und Kärnten ist zwar nur ein geringer Teil der Gesamtfläche besiedelt, aber bereits ein großer Anteil am Dauersiedlungsraum für Siedlungszwecke genutzt (Tötzer et al, 2009, S. 9).

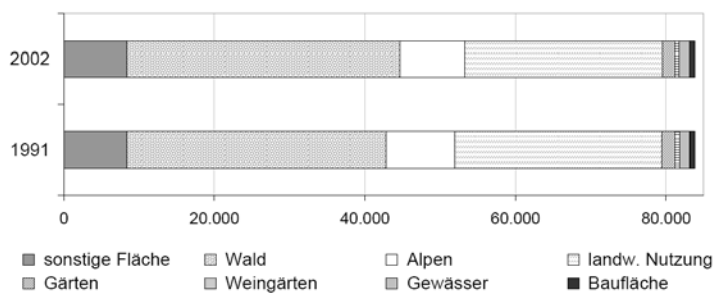


Abbildung 5: Flächennutzung nach der Grundstücksdatenbank im Jahr 1991 und 2002 (km²), Quelle: Tötzer et al (2009)

Der mit der Zersiedelung verbundene stetig steigende Flächenverbrauch für Siedlungszwecke und die damit einhergehende Versiegelung sowie der induzierte Ressourcenverbrauch (für Mobilität und Infrastruktur) zählen zu den größten Herausforderungen für eine nachhaltige Entwicklung in Österreich. Abbildung 6 zeigt diesen Flächenverbrauch für die einzelnen österreichischen Bundesländern. Er hängt unter anderem von den zur Verfügung stehenden Dauersiedlungsraum zusammenhängt (VCÖ, 2007), andererseits zeigt sich ein starker Zusammenhang mit der Art der Besiedelung – sprich dem Einfamilienhausanteil.

Ackerflächen, Dauerkulturen, Grünland, heterogene landwirtschaftliche Flächen, Abbauf Flächen und den künstlich angelegten nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen (z.B. städtische Grünflächen, Sport- und Freizeitflächen). Zum Vergleich: Nicht zum Dauersiedlungsraum gehören Wälder, Kraut/Strauchvegetation, offen Flächen ohne oder mit geringer Vegetation und Wasserflächen im Landesinneren. Quelle: www.statistik-austria.at/web_de/statistiken/regionales/regionale_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html (Zugriff am 28.10.2010)

⁶ Anders als bei Verkehrsflächen ist nur etwa ein Drittel der österreichischen Baufläche tatsächlich versiegelt, der größere Rest teilt sich auf unbefestigte und begrünte Nutzungen wie Hausgärten auf.

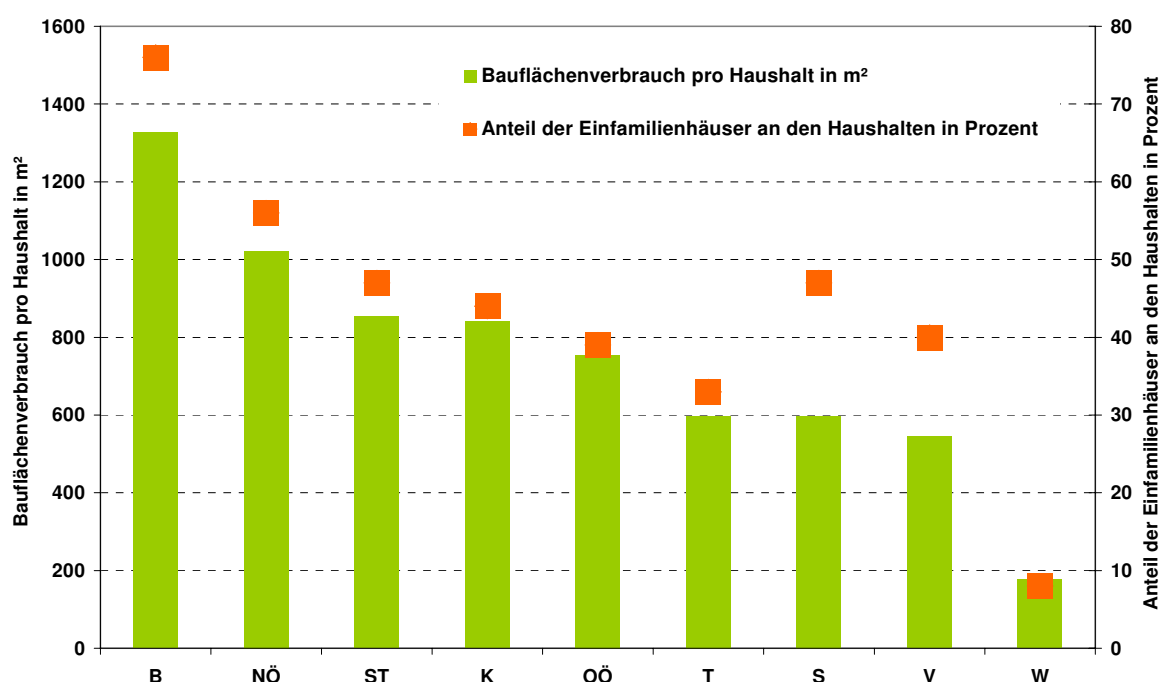


Abbildung 6: Flächenverbrauch und Einfamilienhausanteil. Quelle: VCÖ (2007)

Das Leitziel 13 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie (BMLFUW, 2002a)⁷ sieht dementsprechend vor, den Zuwachs des Flächenverbrauches bis 2010 auf 1/10 des Wertes von 2002 zu reduzieren. Diese Zielvorgabe entspricht einem täglichen Verbrauch durch Bau- und Verkehrsflächen von max. 2,5 ha, davon höchstens 1 ha durch Versiegelung (vgl. UBA, 2007), wobei für 2008 noch über 10ha/Tag ausgewiesen wurden– siehe Abbildung 3. Darüber hinaus wird die drastische Eindämmung des Flächenverbrauches im Raumplanungsprotokoll zur Alpenkonvention, dem Österreichischen Raumentwicklungskonzept, der Bodenschutzstrategie der Europäischen Union und im Entwurf einer Bodenrahmenrichtlinie (BRRL) der Europäischen Union gefordert (Europäische Kommission, 2006, vgl. UBA, 2007). In Leitziel 14 der Österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie wird festgelegt, dass Mobilitätszwänge abgebaut werden sollen, die auf einer räumlichen Trennung von Wohnen, Arbeit und Freizeit basieren. Die Österreichische Klimastrategie (BMLFUW, 2002b) fordert die Vermeidung von neuen Einkaufs- und Freizeitzentren „auf der grünen Wiese“. Auch Siedlungen sollen sich an bestehenden Infrastrukturachsen und angrenzender Bebauung konzentrieren (Raumplanungsprotokoll zur Alpenkonvention) (vgl. UBA, 2007; UBA, 2010b). Die jüngst beschlossene Energiestrategie der Bundesregierung nimmt insbesondere Bezug auf die energetischen Aspekte der Raumplanung und Flächenwidmung (vgl. BMWFJ und BMLFUW, 2010): So sieht u.a. die Maßnahmen „Energieplanung und verpflichtende Mobilitätskonzepte in der Raumordnung“, die „verpflichtende Verankerung von Energie- und Klimazielen in Raumordnungskonzepten, raumbezogenen Plänen und Programmen des Bundes, der Länder und der Gemeinden sowie die Einberechnung und Ausweisung der externen Kosten von Raumentwicklung und Verkehrsabwicklung in der überörtlichen Raumplanung und bei örtlichen Siedlungsentwicklungsvorhaben“ vor. Darüber hinaus soll bei „der Erschließung von

⁷ Die Leitziele der Nachhaltigkeitsstrategie wurden im Ministerratsbeschluss zur Österreichischen Strategie Nachhaltige Entwicklung (ÖSTRAT) bekräftigt, vgl. Österreichische Bundesregierung (2010).

Bauflächen [soll] die Anbindung an die öffentliche Verkehrsinfrastruktur ein wichtiges Kriterium sein“ (ebd., S. 68f).

Trotz dieser politischen Zielvorgaben, ist anhand der aktuellen Daten keine Trendumkehr bei der Zersiedelung und dem damit verbundenen Flächenverbrauch für Siedlungszwecke zu erkennen, der aktuell bei rund 12 ha/Tag liegt. Die deutliche Tendenz zur Zersiedelung auf Gemeindeebene zeigt sich in den Abbildung 7 und Abbildung 8. In Abbildung 9 sind die Zuwächse im Flächenverbrauch für die verschiedenen Regionen Österreichs grafisch dargestellt. Aus allen diesen Darstellungen (insbesondere aus den Gemeinden mit Zersiedelungstendenzen im Wiener Umland) geht hervor, dass der Trend einer fortschreitenden Zersiedelung und starken Flächenzunahme insbesondere im Umfeld von Ballungszentren zu beobachten ist, was für den Trend der Suburbanisierung spricht.

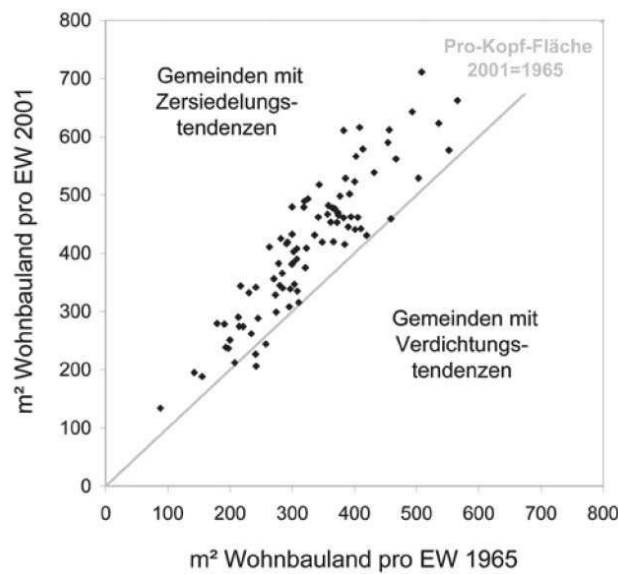


Abbildung 7: Zersiedelungstendenz auf Gemeindeebene in Oberösterreich, Quelle: Tötzer et al (2009)

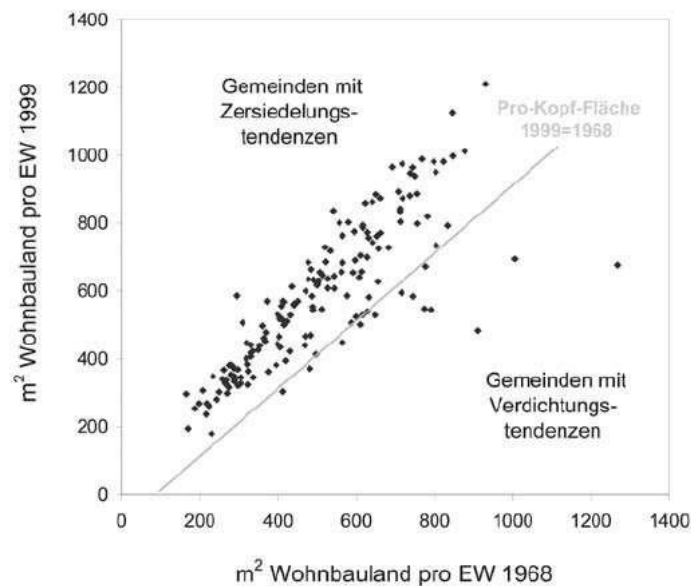


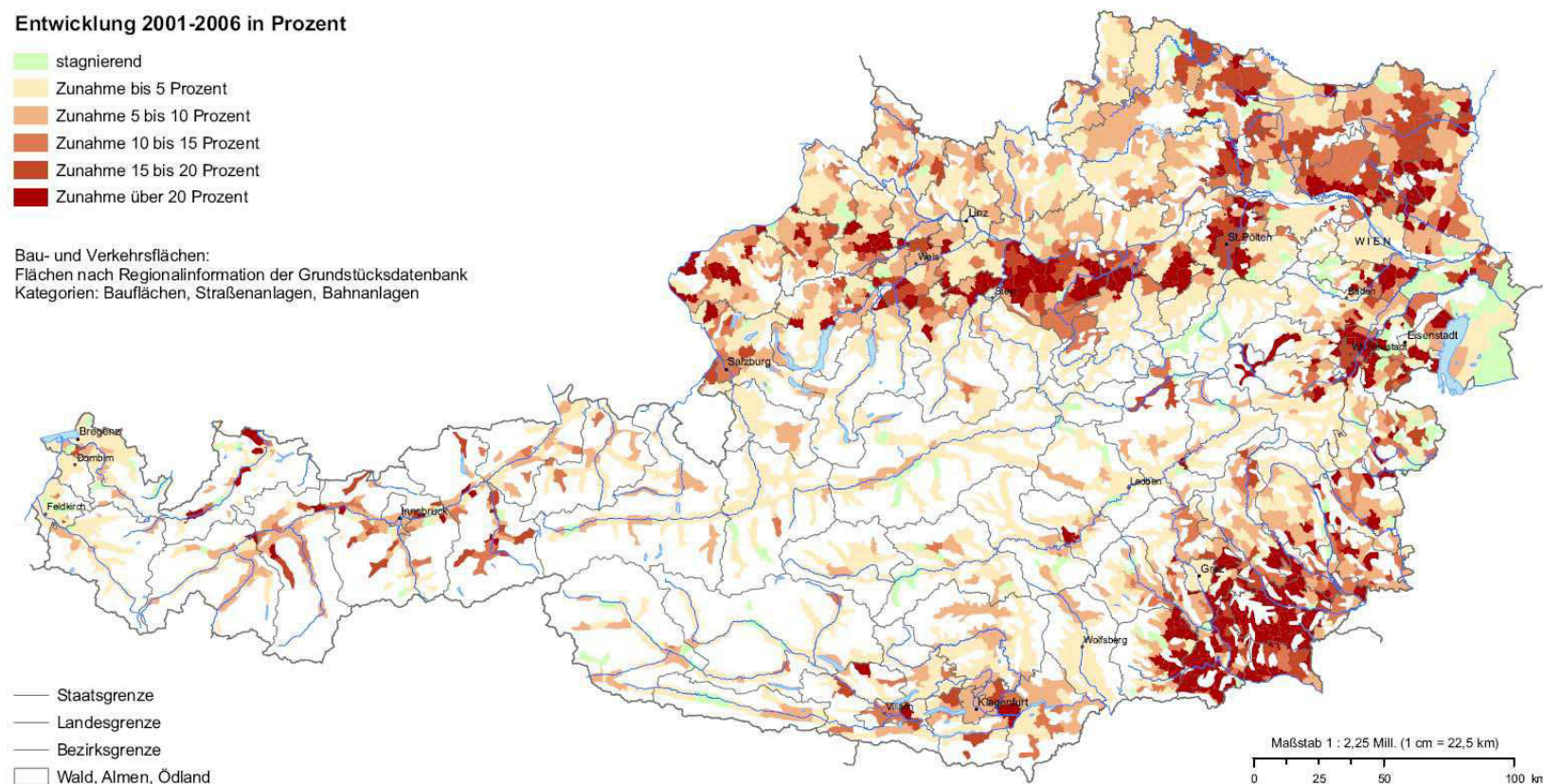
Abbildung 8: Zersiedelungstendenz auf Gemeindeebene im Wiener Umland, Quelle: Tötzer et al (2009)

Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen 2001-2006 (nach Gemeinden)

Entwicklung 2001-2006 in Prozent

- stagnierend
- Zunahme bis 5 Prozent
- Zunahme 5 bis 10 Prozent
- Zunahme 10 bis 15 Prozent
- Zunahme 15 bis 20 Prozent
- Zunahme über 20 Prozent

Bau- und Verkehrsflächen:
Flächen nach Regionalinformation der Grundstücksdatenbank
Kategorien: Bauflächen, Straßenanlagen, Bahnanlagen



Quelle: Regionalinformation der Grundstücksdatenbank (BEV), Stand der Daten: 1.1.2001 und 1.1.2006

Bearbeitung: Ingrid Roder, Februar 2007

umweltbundesamt[®]

Abbildung 9: Entwicklung der Bau- und Verkehrsflächen nach Gemeinden, Quelle: Umweltbundesamt

2.1.7 Konsequenzen der Zersiedelung

Die **ökologischen Folgen** der Zersiedelung haben mehrere Dimensionen, die sich insbesondere aus dem resultierenden Flächenverbrauch und dem erhöhten Energie- und Ressourcenverbrauch für Wohnbau, Infrastruktur und Mobilität ergeben.

Die ökologischen Folgen des Flächenverbrauchs sind vielfältig, da die Ressource Boden eine Reihe an Funktionen erfüllt. Entscheidend sind insbesondere die Regulation des Naturhaushaltes (Stoffkreisläufe, Wasserhaushalt, Energieflüsse), die Lebensraumfunktion (Standort für tierische und pflanzliche Lebensgemeinschaften) und die ökologische Ausgleichswirkung (Filter-, Puffer- und Umwandlungsfunktionen). Darüber hinaus erfüllen Böden unverzichtbare Produktionsfunktionen (Biomasse, geogene Rohstoffe, Trinkwasserdargebot), Standorts- und Trägerleistungen (Siedlungen, Infrastruktur) und Schutzwirkungen (Wasserspeicherung und -rückhalt), stellen aber auch Lebens- und Erholungsraum für den Menschen bereit. Die verschiedenen Funktionen, welche die Ressource Boden erfüllt, konkurrieren teilweise miteinander, wobei sich bereits in der Vergangenheit, aber auch heute die Bodennutzung als Bauland aufgrund ökonomischer Anreize meist durchsetzt (vgl. Lexer, 2004).

„Durch Versiegelung und Bebauung werden die vielfältige Bodenpotenziale weitgehend auf die monofunktionale Nutzung als Träger für Siedlungs- und Verkehrsinfrastruktur beschränkt, das lebende und belebte System ‚Boden‘ wird denaturiert und in seiner vierdimensionalen Raum-Zeitstruktur auf die zweidimensionale Sache „Fläche“ reduziert“ (Lexer, 2004, S. 1)

Wird im Zuge der Ausdehnung von Siedlungsflächen Boden versiegelt, gehen diese Flächen für andere Nutzungszwecke, wie Land- und Forstwirtschaft sowie als Lebensraum für wild lebende Tiere und Pflanzen dauerhaft verloren, da sie durch Rückbauten innerhalb menschlicher Zeitmaßstäbe meist nicht wieder hergestellt werden können.

Darüber hinaus führen eine Zersiedelung und die dazugehörige Infrastruktur (insbesondere die Verkehrsflächen) zu einer weiteren Zerschneidung, Verinselung und Einengung von Lebensräumen. Die Fläche, die von Verkehrsinfrastruktur zerschnitten wird, ist in Relation zur tatsächlich verbauten Fläche, erheblich größer und erhöht weiter die ökologischen Kosten der Zersiedelung durch Verluste an biologischer Vielfalt (vgl. Lexer, 2004). Wie die Bodennutzung von der Siedlungsform abhängt, ist in Abbildung 10 (Flächenverbrauch) und Abbildung 11 (Flächenversiegelung, Versiegelungsgrad) ersichtlich.

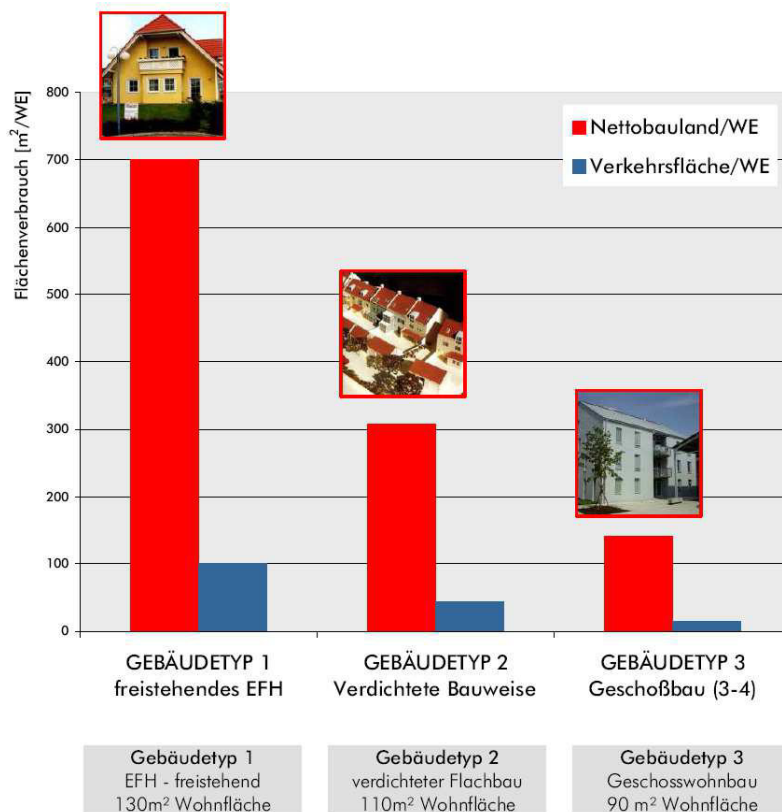


Abbildung 10: Flächenverbrauch unterschiedlicher Gebäudetypen, Quelle: Tappeiner et al (2002)

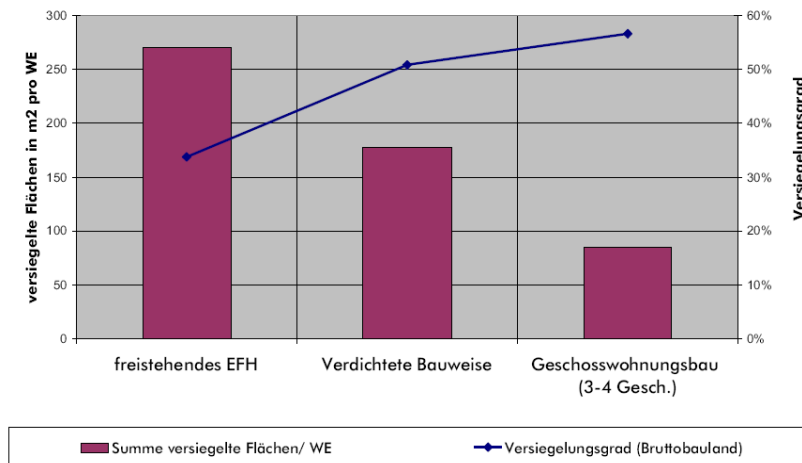


Abbildung 11: Durchschnittlicher Versiegelungsgrad unterschiedlicher Bauformen, Quelle: Tappeiner et al (2002)

Nicht nur die Bodennutzung selbst führt zu gravierenden ökologischen Konsequenzen der Zersiedelung. Die weitläufigen Siedlungsstrukturen und die dazugehörige Infrastruktur induzieren darüber hinaus auch einen signifikanten Mehrverbrauch an Energie und Rohstoffen. Entsprechende Vergleiche und eine Bilanzierung im Bezug auf den Wohnbau wurde in Arbeitspaket 2 ausführlich dargestellt.

Das Projekt heimWERT des Österreichischen Ökologie Instituts (vgl. Tappeiner et al, 2002) kalkuliert die Kosten für die notwendige Infrastruktur (Kanalisation und Zufahrtswege) oder auch die Schadstoff-Emissionen für die zusätzliche Mobilität, die mit losen Siedlungsstrukturen einhergeht. Als Ergebnis der Betrachtung von ökologischer Verträglichkeit und

ökonomischer Sinnhaftigkeit einzelner Siedlungsformen wird deutlich, dass der ökologische Fußabdruck und der spezifische Materialeinsatz und Energieverbrauch für Raumwärme und Mobilität mit dem Grad der Zersiedelung deutlich zunimmt (siehe exemplarisch Abbildung 12 für den Energieaufwand für Mobilität und Abbildung 13 für den Materialeinsatz für die Errichtung unterschiedlicher Gebäudetypen).

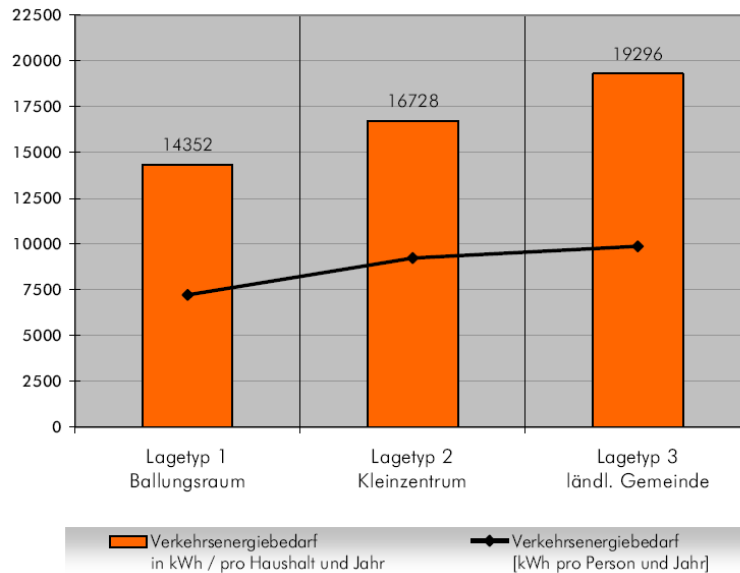


Abbildung 12: Energieaufwand für Verkehr unterschiedlicher Lagetypen, Quelle: Tappeiner et al (2002)

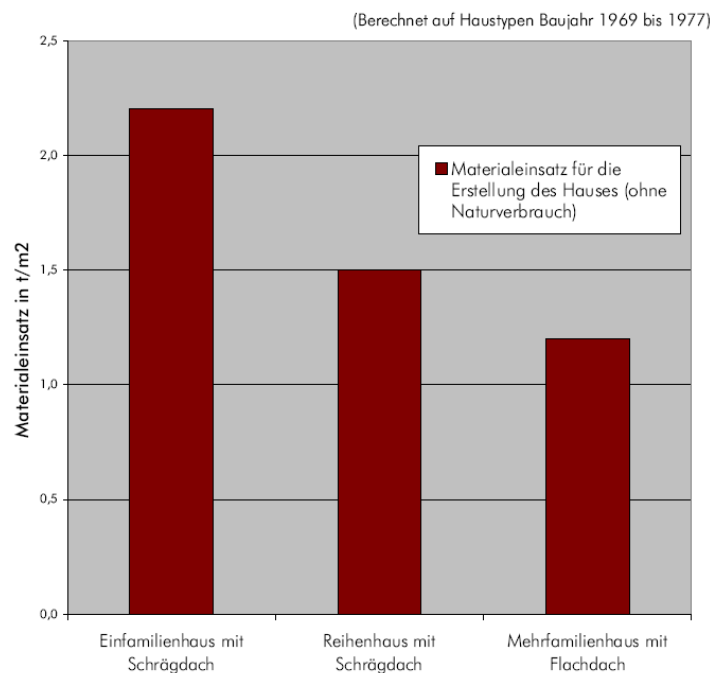


Abbildung 13: Materialeinsatz bei Gebäudetypen (ohne Naturverbrauch), Quelle: Schmidt-Bleek (1999), nach Tappeiner (2002)

Insbesondere der mit zunehmender Zersiedelung einhergehende höhere Energieverbrauch ist vor dem Hintergrund des Klimawandels ein kritischer Aspekt. Ein interessantes Ergebnis des Projektes heimWERT ist, dass die Reduktion an CO₂-Emissionen die durch einen geringeren Heizwärmebedarf infolge ökologischen Bauens (eines Einfamilienhauses) erzielt werden kann,

durch die Mehremissionen des damit verbundenen Mobilitätswangs in der Regel wieder zunichte gemacht wird (siehe Abbildung 14). Mit anderen Worten heißt das: ein Haus am Waldrand ist auch dann ökologisch problematisch, wenn es als energiesparendes Ökohaushaus ausgeführt wird.

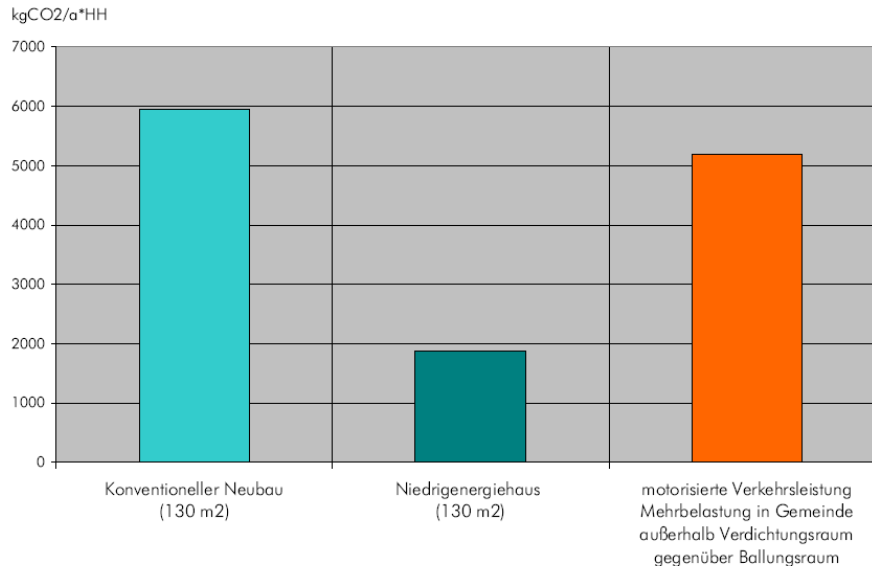


Abbildung 14: Vergleich der CO₂ Belastung durch Heizwärme und Verkehr [kgCO₂/a*HH], Quelle: Tappeiner et al (2002)

Ökonomische Konsequenzen: Die Frage des Material- und Energieeinsatzes ist nicht nur vor dem Hintergrund der ökologischen Verträglichkeit von Siedlungsstrukturen relevant, sondern auch für die ökonomische Bilanz der Zersiedelung entscheidend. Obwohl nur ein Teil der Mehrkosten zersiedelter Strukturen internalisiert sind, können sie für einen privaten Haushalt, der sich für das Wohnen im suburbanen Gebiet oder im ländlichen Raum entschieden hat, ein gravierendes Ausmaß annehmen. Dabei spielen insbesondere Energiekosten für Raumheizung (und Warmwasser) und Mobilität eine wesentliche Rolle, zumal in der Zukunft deutliche Steigerungen der rohölabhängigen Energiepreise möglich sind. Die Kosten für die privaten Haushalte, die aus der Zersiedelung entstehen, auch für mögliche Hochpreisszenarien, werden in Arbeitspaket 4 ausführlich diskutiert.

Neben den Mehrkosten für Energie, die von den privaten Haushalten getragen werden, führt Suburbanisierung, flächenhafte, disperse Siedlungsentwicklung und der anhaltende Trend zu flächenintensiven Bebauungsformen wie dem freistehenden Einfamilienhaus, zu enorm hohen volkswirtschaftlichen Kosten für die Wohnraumschaffung und die damit zusammenhängende Infrastruktur.

„Zersplitterte Siedlungsstrukturen verursachen im Vergleich zu kompakten Siedlungsformen wesentlich höhere Kosten für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von technischen Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen. Der Bedarf an öffentlichen Mitteln für die Neuerrichtung von Erschließungsstraßen und Siedlungswasserbauten ist in Streusiedlungsgebieten um das Zweibis Fünffache höher als in geschlossenen Ortschaften, und in Suburbanisierungsgebieten um bis zum Zehnfachen höher als in städtischen Gebieten („Schattenkosten“). Analoges gilt in noch stärkerem Ausmaß für den Betrieb von öffentlichen sozialen Diensten.“ (Lexner, 2004, S. 2)

Ein Großteil dieser Folgekosten der Zersiedelung ist genauso wenig internalisiert wie Kosten aus nachgelagerten Effekten (z. B. erhöhte CO₂- und Schadstoffemissionen, Verlärmung infolge von durch Zersiedelung induziertem Verkehrswachstum, soziale Folgekosten wie bspw.

Gesundheitsbelastungen). Da die deutlich höheren Folgekosten zersiedelter Strukturen großteils von der öffentlichen Hand getragen und damit auf die Allgemeinheit umgewälzt werden, kommt dies einer Quersubvention der Zersiedelung gleich. Dieser Aspekt wird als ein wesentlicher Treiber in Kapitel 2.2.2.3 im Detail untersucht und dargestellt.

Eine weitere Konsequenz der Zersiedelung und Suburbanisierung im Zusammenhang mit Infrastruktur ist deren sinkende Rentabilität bei Abwanderung. Ein Problem, das sowohl im zersiedelten ländlichen Raum zu beobachten ist, als auch verstärkt in den Städten, die durch Abwanderung und Suburbanisierung demografisch zunehmend ausgedünnt werden. Dadurch wird die Infrastruktur für Länder und Kommunen immer mehr zum finanziellen Problem, dem viele Kommunen mit offensivem Kampf um Neuansiedlungen begegnen, der nicht selten mit günstigem Bauland und stark subventionierten Infrastrukturangeboten (Straße, Wasser, Abwasser, etc.) ausgetragen wird – eine Dynamik die wiederum zur Zersiedelung beiträgt (siehe dazu Kapitel 2.2.3).

Von ökonomischer Relevanz ist auch der Verdrängungseffekt durch die Ausweitung der Siedlungsgebiete und den damit verbundenen Flächenbedarf, der in Österreich hauptsächlich zu Lasten landwirtschaftlicher Nutzflächen geht. In der Regel sind die am besten für Siedlungen geeigneten Räume (Tal-, Becken- und Tieflandlagen) auch gleichzeitig jene mit den höchsten landwirtschaftlichen Ertragspotenzialen.

Zwang zur Mobilität: Mit der Zersiedelung geht, für jene Menschen, die sich den Wunsch vom Einfamilienhaus im Grünen erfüllt haben, auch meist die räumliche Entmischung von Wohnen, Arbeiten, Bildung, Konsum und Freizeit einher.

Diese Entmischung betrifft insbesondere die Arbeitsplätze, die meist nach wie vor in den Ballungsräumen konzentriert sind, während die suburbanen und ländlichen Wohngebiete abseits der urbanen Kerngebiete boomen. So nahm 1991 bis 2001 die PendlerInnenzahl österreichweit um 25 % zu; 2001 lag erstmals für die Mehrheit der Arbeitskräfte der Arbeitsplatz außerhalb ihrer Heimatgemeinde (letzte verfügbare Volkszählung; STAT.AT 2006, nach UBA, 2007). Die durchschnittlichen Arbeitswege haben sich seit dem Jahr 1971 auf rund 20 Kilometer mehr als verdoppelt und die Zahl der PendlerInnen ist seit 1985 um fast 50 Prozent auf mehr als 1,9 Millionen gestiegen. Vier Fünftel des Pendlerverkehrs in Österreich werden mit dem Pkw zurückgelegt (VCÖ, nach Tötzer et al, 2009). Detaillierte Analysen für den Wiener Raum zeigen im Zeitraum 1971 bis 1991 kontinuierlich wachsende Anteile von motorisierten Berufspendlern in den Wiener Umlandgemeinden (siehe Abbildung 15).

Die so genannten „Speckgürtel“ (Siedlungsringe mit überwiegender Wohnfunktion an der Stadtperipherie) induzieren nicht nur Arbeits- sondern auch Konsumverkehr. Diesen Trend zum steigenden Konsumverkehr verstärken Einkaufszentren „auf der grünen Wiese“ zusätzlich (vgl. UBA, 2007).

Diese Entwicklung führt zu einer starken Abhängigkeit von Mobilität und zur Entstehung von Siedlungsfolgeeinrichtungen, insbesondere Verkehrsinfrastruktur. Dabei wirkt der Mechanismus in beide Richtungen: Zersiedelung erzwingt die günstige Mobilität, diese wiederum treibt die Zersiedelung an (siehe Kapitel 2.2.3.1 für eine ausführlichere Behandlung der Kausalitätsfrage). Auch wenn die Frage der Kausalität in diesem Zusammenhang nicht einfach zu beantworten ist, bleibt als Faktum stark zunehmender motorisierter Individualverkehr im Zuge der Zersiedelung.

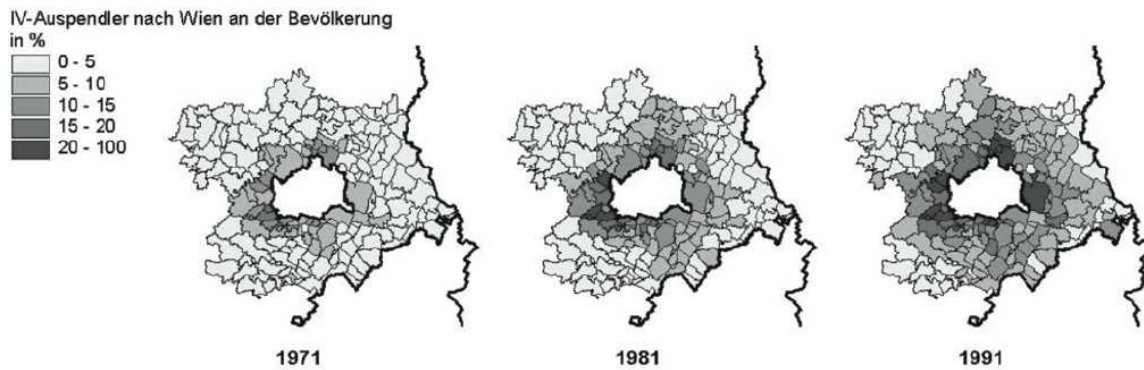


Abbildung 15: Anteil der Auspendler nach Wien, die den motorisierten Individualverkehr nutzen, Quelle: Tötzer et al, 2009

„Mit der Verwirklichung des Wohnwunsches nach einem Einfamilienhaus im Grünen nimmt die Trennung von Wohnen, Arbeiten, Freizeit, Konsum und Bildung zu. Der regionale Bedarf an Wohnfolgeeinrichtungen wie Straßen, Freizeit-, Kultur- und Bildungseinrichtungen, Verwaltungsgebäuden und Arbeitsplätzen steigt. Neue Mobilitätszwänge entstehen: Die räumliche Entkoppelung der Daseinsgrundfunktionen führt zu einem rasanten Anstieg des motorisierten Individualverkehrs und zu einer starken Verflechtung von Städten und ihrem Umland zu so genannten funktionalen Stadtregionen (...) Während die Arbeitsplätze (großräumig) schwerpunktmäßig in den Ballungsräumen konzentriert sind, boomen (kleinräumig) die Wohngebiete abseits der Kernstädte. Der großflächige Einfamilienhausbau führt dazu, dass sich die Pro-Kopf-Wohnfläche erhöht – und damit die Dichte pro Wohneinheit abnimmt. So lassen sich etwa in den suburbanen Umlandgemeinden Wiens zwischen 1971 und 1991 zwar an einigen Orten Verdichtungstendenzen feststellen, weitaus häufiger aber sind in den Umland-Gemeinden „Zersiedlungs“-Tendenzen vorzufinden.“ (Tötzer et al (2009), S. 11)

2.2 Support Measures: Treiber der Zersiedelung

2.2.1 Support Measures als Teil des Ursachen-Mix

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf den Support Measures der öffentlichen Hand, die als Treiber der Zersiedelung wirken. **Allerdings sind diese Support Measures nicht die einzigen Einflussfaktoren, welche die räumliche Entwicklung, den Flächenverbrauch und die Siedlungsstrukturen bestimmen.** Vielmehr ist die Zersiedelung ein äußerst komplexes Phänomen, bei dem eine Vielzahl von demographischen, sozialen, kulturellen, technologischen, ökonomischen und politischen Faktoren eine Rolle spielt.

In der Fachliteratur ist die Frage nach den Ursachen und Treibern der Zersiedelung nicht endgültig und noch weniger eindeutig beantwortet. Der deutsche Raumplaner Stefan Siedentop, der sich in einer Reihe an Projekten sehr intensiv mit diesem Themenkomplex befasst, führt aus, wie weit bei der Frage der Zersiedelung die Meinungen bereits bei der Ursachenforschung auseinander gehen: *„Ist es der Staat selbst, der gering verdichtetes, suburbanes Bauen fördert, indem er mit öffentlichen Geldern Straßen baut und jenen, die „draußen“ wohnen, Infrastrukturen zum selben Preis bereitstellt wie den Bewohnern der dichten Stadt? Droht aus den Investitionsprogrammen im Kontext der aktuellen Finanzkrise neue Zersiedelung? Fehlt es an regionaler Abstimmung in der Raumplanung, oder vertreibt gerade eine restriktive Raumordnungspolitik in den Städten Investoren ins billigere Umland?“* (...) *Organisiert sich die räumliche Entwicklung autonom und unbeeinflussbar, oder ist sie ein Spiegel der fragmentierten politischen Zuständigkeiten?“* (nach Dollinger et al, 2009, S. 118).

Tatsächlich wird in der Fachliteratur oft dahingehend argumentiert, dass **zunehmender Wohlstand und der Wunsch nach dem „Wohnen im Grünen“ als zentrale Treiber** der Zersiedelung so stark wirken, dass sie durch Raumordnung und politische Maßnahmen kaum beeinflusst werden können. So führt bspw. eine aktuelle Studie, die sich mit den Trends der Flächennutzung in Österreich auseinandersetzt, zu den Ursachen der Zersiedelung aus: *„Die Wachstumsursachen (Anm.: für den Flächenverbrauch) sind in der stetigen Nachfrage nach Bauland zu suchen. Diese wiederum ist das Resultat von veränderten Lebensstilen – dem Anstieg der PKW-Verfügbarkeit, steigendem Wohlstand, Abnahme der Haushaltsgrößen und damit Zunahme von (oft motorisierten) Einzelhaushalten – und immer höheren Ansprüchen an Wohnen in größeren Wohnungen mit zugehörigen Gärten“* (Tötzer et al, 2009, S. 10.)

Und weiter heißt es in derselben Studie zu den Ursachen dieses Trends:

„Die tieferen Wurzeln dieses Wandels gehen im Kern bereits auf die Industrialisierung zurück, die zu einem Bedeutungsverlust der landwirtschaftlichen Produktions- und Lebensstätten und zu völlig neuen Wirtschafts- und Lebensverhältnissen, Wohnformen und Siedlungsstrukturen führte. Wohnstätten erhielten immer stärkere Bedeutung als Ausdruck persönlicher Selbstverwirklichung und als individuelle Lebensmittelpunkte. Dieser gesellschaftliche Trend wurde durch den zunehmenden Wohlstand forciert. In einem reichen Industrieland wie Österreich können sich große Teile der Bevölkerung ihre Wohnwünsche heute auch tatsächlich erfüllen. Dies zeigt sich im unaufhaltsamen Siegeszug des Einfamilienhauses (...).“ (Tötzer et al, S. 11.)

Demnach gibt es eine von staatlichen Support Measures unabhängige Nachfrage nach Wohnmöglichkeiten im suburban-ländlichen Raum. Ein starker Antrieb für die laufende Zersiedelung und Inanspruchnahme neuer Flächen geht also von Unternehmen und

den an den Stadtrand drängenden Menschen selbst aus. Während Unternehmen meist ökonomisch kalkulieren, sind bei den privaten Haushalten oft nicht-finanzielle Motive ausschlaggebend. Viele Menschen ziehen an den Stadtrand, weil sie Ruhe, saubere Luft und die Nähe zur Natur wollen und weil die Kinder nicht in der Großstadt aufwachsen sollen, auf Grund mangelnder Spielmöglichkeiten, Kriminalität oder Luftschadstoffen (vgl. Pohl, 2005). Bevor nun die Support Measures im Detail analysiert werden, muss die Frage nach deren Bedeutung im gesamten Ursachen-Mix diskutiert werden: **Welchen Anteil haben Support Measures eigentlich an der Zersiedelung?** Überspitzt könnte die Frage lauten: Passiert Zersiedelung nicht vielmehr auf Grund einer starken Präferenz für das Haus im Grünen, steigender Haushaltseinkommen oder Bevölkerungswachstum, als durch die öffentliche Subventionierung von Infrastruktur, Mobilität und Einfamilienhaus?

Um die zwei Erklärungskomponenten zu unterscheiden, kann man sich einen Referenzzustand vorstellen, in dem es keine öffentlichen Support Measures gibt. Auch in diesem – theoretischen – Referenzfall wäre mit größter Wahrscheinlichkeit ein Trend zur Zersiedelung zu beobachten. In diesem Referenzszenario ließe sich die Zersiedelung allein durch verschiedene ökonomische, demografische, soziale, kulturelle oder technologische Variablen erklären. Dieser „natürliche“ Trend zur Zersiedelung ist im Wesentlichen von der Nachfrage nach suburban-ländlichem Wohnen bestimmt. Nun gibt es zusätzliche Einflüsse durch die öffentliche Hand, die struktureller, ordnungspolitischer oder fiskalischer Natur sein können, und diese natürliche Zersiedelungsrate noch verstärken oder auch abschwächen können. Abbildung 16 stellt eine systematische Zusammenfassung von Einflussfaktoren dar und unterscheidet dabei angebots- und nachfrageorientierte Antriebskräfte. **Eine Reihe der in der Abbildung genannten Einflussfaktoren auf die Zersiedelung wird von der öffentlichen Hand mit gestaltet.** Indirekt gilt das für die ökonomischen Treiber und bedingt auch für die demografischen Aspekte (bspw. durch Familienpolitik). Die viel wesentlicheren, direkten Einflüsse von staatlichen Support Measures finden sich aber vorwiegend auf der Angebotsseite. Insbesondere bei der *Bereitstellung von Bauland und Infrastruktur*, spielen Support Measures eine zentrale Rolle. Die in Abbildung 16 rot markierten Themenblöcke sind dabei jene, bei denen öffentliche Support Measures eine wesentliche Rolle spielen – wie gesagt betrifft dies (sieht man von indirekten Einflüssen) ab, ausschließlich die Angebotsseite. **Die Frage nach der Bedeutung der Support Measures im gesamten Ursachen-Mix ist demnach gleichbedeutend mit der Frage, ob die Zersiedelung nachfrageseitig oder angebotsseitig bestimmt wird.**

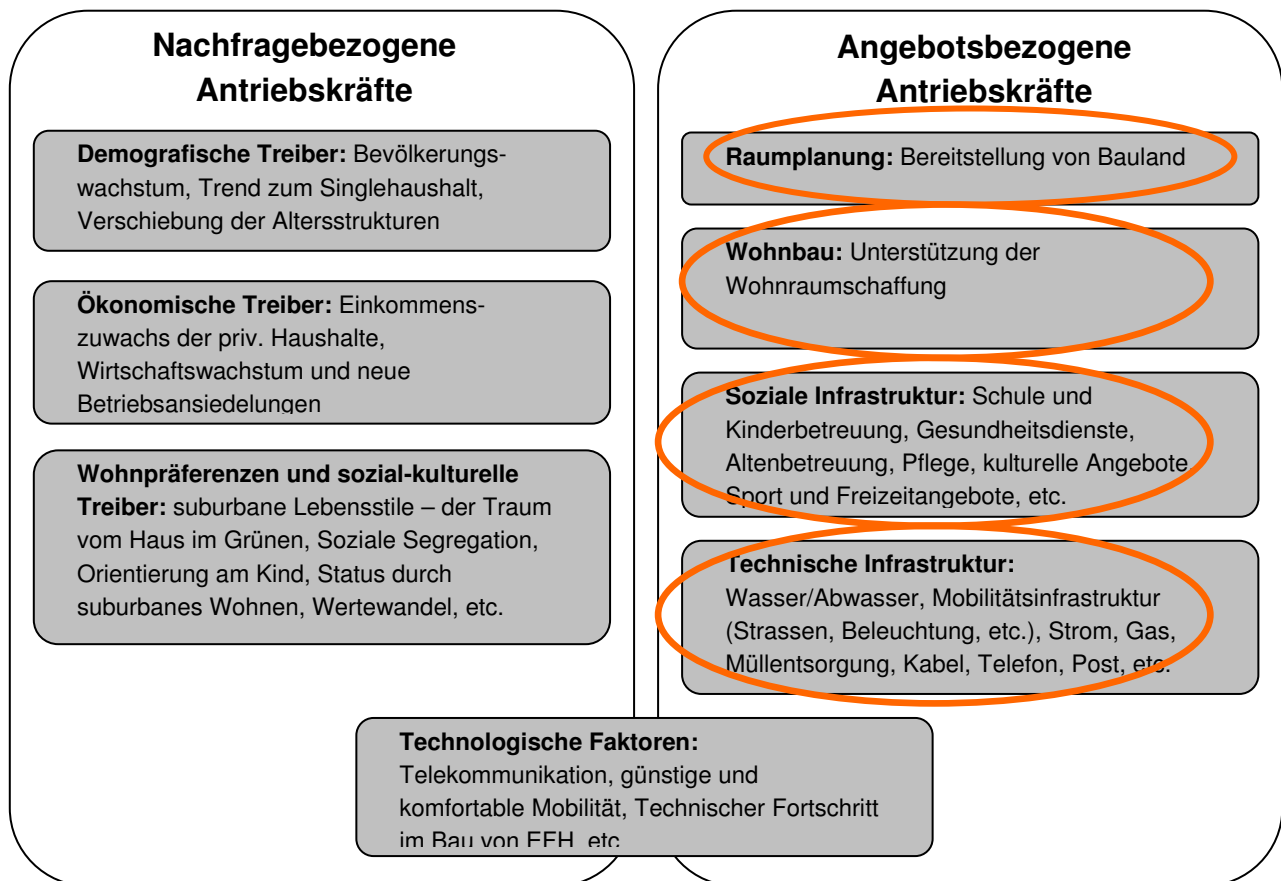


Abbildung 16: Die Treiber der Zersiedelung im Überblick, eigene Darstellung

Diese Frage haben Siedentop et al (2009) in einem aktuellen und umfassenden Projekt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) für Deutschland untersucht. In diesem Projekt wird die Flächeninanspruchnahme durch neue Bau- und Verkehrsflächen untersucht, die ausgehend von der Definition in Kapitel 2.1.5.1 als guter Indikator für die fortschreitende Zersiedelung angesehen werden kann. Ziel des Projektes war es, die zunehmende Flächeninanspruchnahme zu erklären, wozu ein umfassendes Modell herangezogen wurde. Um die Zersiedelung (bzw. die Flächeninanspruchnahme durch neue Bau- und Verkehrsflächen) zu erklären, wurden folgende zwei rivalisierenden Erklärungsmöglichkeiten gegenüber gestellt:

- nachfrageseitiger Erklärungsansatz: der Flächenzuwachs wird durch Nachfragesteigerungen nach Wohn-, Arbeits-, Verkehrs- und Erholungsflächen erklärt;
- angebotsseitiger Erklärungsansatz: hier stehen die Interessenlagen von „Baulandproduzenten“ (sprich: Gemeinden) sowie die Steuer- und Subventionspolitik staatlicher Akteure im Mittelpunkt.

Darauf aufbauend wurden verschiedene (statistische) Modelle entwickelt, welche die Zunahme der Flächeninanspruchnahme durch lokale, regionale und globale Faktoren erklären können. Als erklärende Variablen dienen u.a. die demographische und ökonomische Entwicklung, die Entwicklung des Wohlstandsniveaus, Faktorpreise (für Boden), finanzwirtschaftliche, siedlungs- und infrastrukturelle Faktoren, verkehrliche Erreichbarkeit (interregional und intraregional), topographische Raumeigenschaften, raumordnerische Restriktionen der

gemeindlichen Planungsfreiheit, Planungs- und Bodenrecht, steuerrechtliche Regelungen und die raumordnerische Einflussnahme auf die kommunale Ausweisung von Bauflächen. Die Regressionsmodelle können die Entwicklung der Flächeninanspruchnahme zu 80% erklären (wobei auf verschiedenen räumlichen Ebenen modelliert wurde).

Die Ergebnisse machen deutlich, dass beide oben genannten Erklärungsansätze, also Angebots- und nachfrageseitige Faktoren, einen wesentlichen Einfluss haben. Die Inanspruchnahme neuer Flächen (ein Indikator für die Zersiedelung) kann also nicht allein auf die Nachfrage nach neuen Siedlungsflächen durch private Haushalte und Unternehmen zurückgeführt werden: *„die Ergebnisse der Modellrechnungen legen insgesamt den Schluss nahe, dass Angebotsbezogenen Erklärungsfaktoren der Flächeninanspruchnahme hohe Bedeutung zukommt“* (Siedentop, 2009, S. 1).

Variablen, die eine lose Siedlungsentwicklung nachfrageseitig erklären würden (bspw. Beschäftigungsentwicklung, die Entwicklung der Wertschöpfung, Veränderungen des Haushaltseinkommens oder die Motorisierung) haben nach den Schätzungen im Projekt teilweise eine untergeordnete Bedeutung. Oft wirken sie nur unter bestimmten Rahmenbedingungen und nicht generell (bspw. sind demografische Entwicklungen von Personen im Alter von 25 bis 50 Jahren besonders relevant (ebd.)).

„Die (...) Beobachtung, wonach es in Regionen und Gemeinden ohne demographischen oder ökonomischen Nachfragedruck zu erheblichen Flächeninanspruchnahme kommt, kann nur mit stadtentwicklungspolitischen und fiskalischen Interessen der Gemeinden erklärt werden“ (Siedentop, 2009, S. 1). Wie in Kapitel 2.2.3.2 näher ausgeführt, geht es dabei insbesondere um die Bereitstellung von Bauland und Erschließungsinfrastruktur durch die Gemeinden, die damit Anreize für neue EinwohnerInnen und Betriebe schaffen, da mit Neuansiedelungen auch Mehreinnahmen für die Gemeinde verbunden sind⁸.

Die Auswertung der Daten für das deutsche Bundesgebiet zeigt darüber hinaus einen zeitlichen Trend, indem die Flächeninanspruchnahme immer weniger durch nachfragebezogene Variablen (also durch wachstumsinduzierte Mehrnachfrage nach Siedlungsflächen) erklärt werden kann. Das bedeutet, dass **Zersiedelung immer weniger als eine Reaktion auf eine Mehrnachfrage an Siedlungsflächen zurückzuführen ist, sondern immer mehr Angebotsseitig durch die Politik der Kommunen induziert wird.** Ein Hinweis darauf, dass die Support Measures nicht nur substantiell zur Zersiedelung beitragen, sondern ihre Rolle in der Erklärung von anhaltender Zersiedelung noch wichtiger geworden ist.

Hypothese 1

Das zu beobachtende Ausmaß an Zersiedelung kann nicht allein durch steigende Nachfrage nach Siedlungsfläche (Traum vom Haus im Grünen, steigender Wohlstand, Bevölkerungswachstum, etc.) erklärt werden. Vielmehr spielen Support Measures, die das Angebot an Siedlungsmöglichkeiten im Grünen beeinflussen, eine gewichtige Rolle für die Zersiedelung.

⁸ Vgl. den Exkurs zu Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich im Anhang

2.2.2 Nachfrageseitige Treiber

Die nachfrageseitigen Erklärungsgrößen werden entweder kaum von Maßnahmen der öffentlichen Hand beeinflusst (bspw. Wohnpräferenzen) oder die Wirkungszusammenhänge sind indirekt, oft sehr komplex und nicht mehr Gegenstand dieser Untersuchung (bspw. Familienpolitik und ihre Auswirkungen auf die demografische Entwicklung, Sozial- und allgemeine Wirtschaftspolitik und ihre Auswirkungen auf das Haushaltseinkommen). Dennoch ist für ein ganzheitliches Argumentarium wichtig, auch die nachfrageseitigen Ursachen abzubilden, nicht zu letzt, da es eine Reihe an Wechselwirkungen mit der Angebotsseite gibt, die nicht außer Acht gelassen werden sollen.

2.2.2.1 Wohnpräferenz der Bevölkerung

Ein zentrales Thema im Zusammenhang mit der Zersiedelung ist die individuelle Wohnpräferenz. In der Debatte um Siedlungsstrukturen und Ressourcenverbrauch wird immer wieder die Meinung vertreten, dass die große Mehrheit der Bevölkerung eine eindeutige Präferenz für das suburban-ländliche Wohnen im freistehenden Einfamilienhaus hat (vgl. Siedentop et al, 2009).

„Darüber hinaus ist weiterhin für Bauherrn das Grünland attraktiv und es bestehen Baulandwünsche an isolierten Standorten, da nach wie vor das „Einfamilienhaus im Grünen“ als ideale Wohnform gilt. Der Trend zu Zweit-, Ferien- oder Wochenendhäusern – ebenfalls möglichst in isolierter Grünlage – senkt die Wohnnutzung auf 75 % des Siedlungsflächenverbrauches und ist damit der eigentliche Motor der Zersiedlung.“
(Schremmer 1991, ÖROK 2001, nach Kanonier, 2004, S. 57)

Ähnlich das Umweltbundesamt⁹: *„Ursachen für den steigenden Flächenverbrauch: Gesellschaftlicher Wandel als Hauptverursacher: Der Lebensstandard und damit die Nachfrage nach Wohnraum steigt beständig, besonders in den stadtnahen Gemeinden. Hier siedeln sich in zunehmendem Maße auch Einkaufs- und Freizeitzentren an. Nicht zuletzt Mängel in der Widmungspraxis begünstigen den rasant ansteigenden Flächenverbrauch. Der Traum vom "Haus im Grünen": Die Hälfte aller Wohnneubauten im Jahr 2001 waren Ein- oder Zweifamilienhäuser. Für das Haus im Grünen werden Flächen im ländlichen Raum, vorwiegend im Stadtumland, verbraucht – hier sind die Grundstückspreise günstiger und auch noch mehr Flächen verfügbar. Auch sind die Ansprüche des einzelnen an die Wohnnutzfläche und die Mobilität gestiegen. Größere Wohnungen, die mit dem PKW erreichbar sein sollen oder müssen, stehen auf der Tagesordnung. Die zunehmende Verfügbarkeit eines PKWs begünstigt andererseits die Siedlungstätigkeit "auf der grünen Wiese". Der Bau zusätzlicher Infrastruktureinrichtungen ist die Folge. Intensive Bewirtschaftungsformen erlauben es der Landwirtschaft, auf die Flächen zu verzichten. Auch ist der Verkauf dieser Flächen eine willkommene Finanzierungsmöglichkeit, wenn Investitionen zu tätigen sind. Ertragssteigerndes Saatgut, Düngereinsatz und Mechanisierung ermöglichen eine Produktionssteigerung auf den verbleibenden Flächen.“*

Aus ökonomischer Sicht ließe sich damit bereits ein Gutteil des Trends zur Zersiedelung erklären, Support Measures bestimmen dann lediglich die relativen Preise der verschiedenen Wohnformen zueinander und inwieweit die Einkommen ausreichen, um dieses bevorzugte Wohnen am Land zu realisieren. Die unter dem Stichwort „sozial-kulturell“

⁹ <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/ursachen/> (Zugriff am 29.4.2010)

zusammengefassten Faktoren (soziale Normen, Statuszuschreibungen, kulturelle Werte, etc.) können Erklärungen liefern, worauf diese stark ausgeprägte Präferenz für das Haus im Grünen zurückgeführt werden kann.

Eine detaillierte Betrachtung der Motive und Rahmenbedingung der Stadt-Umland-Wanderung zeigt aber, dass die Hypothese der eindeutigen und allgemeinen Präferenz für das Haus im Grünen nicht uneingeschränkt haltbar ist. Abbildung 17 zeigt die Anforderungen der Haushalte an ihren neuen Wohnstandort (erhoben für die Fallregionen – Köln, Leipzig, Münster und Magdeburg). Dabei zeigt sich: *„Die Ergebnisse der Wanderungsmotivbefragung zeigen, dass ein guter Teil der Stadt-Umland-Wanderer auch für einen städtischen Wohnstandort aufgeschlossen gewesen wäre – mehr als fünfzig Prozent der Haushalte haben ihre Wohnungssuche nämlich nicht auf das Umland beschränkt, sondern auch in der Kernstadt gesucht (42 %) oder wären sogar lieber dort wohnen geblieben (14 %). Die abwandernden Haushalte kamen aber häufig zu dem Schluss, dass ihr verfügbares Wohnkostenbudget ihnen die Erfüllung ihrer Wohnbedürfnisse nur im Umland erlaube.“* (Driessen und Münster, 2009, S. 60)

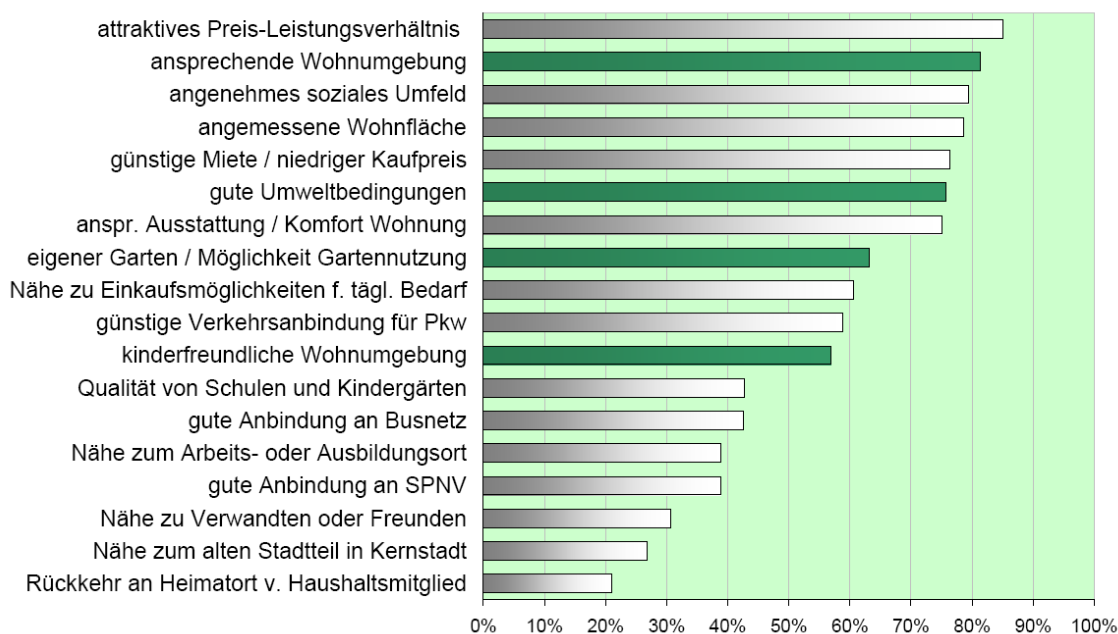


Abbildung 17: Anforderungen der Haushalte an ihren neuen Wohnstandort, Quelle: Driessen und Münster (2009)

Ansonsten ergeben die Untersuchungen regional sehr unterschiedliche Bilder, weshalb eine allgemeine Aussage über die Wohnpräferenz kaum möglich ist.

Generelle Trends zeigen sich allerdings bei Abwanderern die Eigentum bilden wollen und bei Familienhaushalten (und hier insbesondere Familien in der Expansionsphase, in denen mindestens ein Kind jünger als sieben Jahre alt ist, siehe Abbildung 18). Ansonsten verhalten sich die Anforderungen an den Wohnstandort unterschiedlich, je nach dem, ob es sich um wachsende oder schrumpfende Regionen handelt. (vgl. Driessen und Münster, 2009).

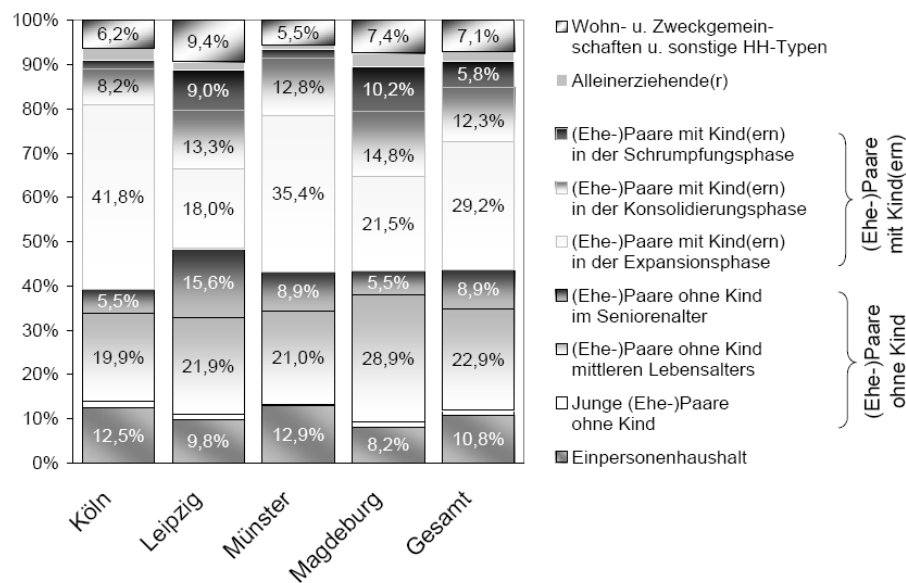


Abbildung 18: Zusammensetzung der Abwanderer nach Suburbia, Quelle: Driessen und Münter (2009)

Aus diesen Befragungen geht also hervor, dass für einen großen Teil der Abwanderer das urbane Kerngebiet durchaus auch in Frage gekommen oder sogar bevorzugt worden wäre – vergleichbare und vor allem leistbare Alternativen vorausgesetzt.

Zu ähnlichen Ergebnissen, kommt Schiller (2009), der die Bedeutung finanzieller Motive verschiedener Akteure bei Baulandentscheidungen untersucht hat. Im Motivationsprofil der Haushalte spielen demnach zwar die lebensweltlichen Motive eine bedeutendere Rolle als finanzielle Aspekte, diese stellen aber einen limitierenden Faktor dar.

„Wohnwünsche und Wohnvorstellungen prägen das Such- und Entscheidungsverhalten. Bedeutende Wanderungsmotive sind insbesondere „Haushaltsveränderungen“ und „persönliche Gründe“. Bedeutsam sind zudem naturbezogene Wohnumfeldfaktoren wie „weniger Lärm“, „mehr Grün“, „bessere Luft“, „eigener Garten“ und „kinderfreundliches Wohnumfeld“. Andere Gruppen orientieren sich eher an städtischen Umfeldfaktoren, wie der Nähe zu Arbeits- und Ausbildungsplätzen, dem städtebaulichen Ambiente und der kulturellen Angebotsvielfalt. Kosten spielen aber als limitierender Faktor eine entscheidende Rolle und bestimmen den Grad der Erfüllung lebensweltlicher Wünsche maßgeblich mit. Hierbei werden jedoch private Folgekosten außerhalb des eigentlichen Bauvorhabens, wie etwa später entstehende Mobilitätskosten, häufig nicht mitbedacht.“ (Schiller, 2009, S. 47).

Auch Siedentop et al (2009) stellen fest, dass die eindeutige Wohnpräferenz so nicht als gegeben angenommen werden kann. Grundsätzlich zeigen die Daten zwar, dass die meisten Befragten bei freier Entscheidung „auf dem Land“ und dort in einem freistehenden Ein- oder Zweifamilienhaus wohnen wollen (ebd., S. 65). Ausschließlich Personen unter 20 Jahren bevorzugen das urbane Kerngebiet, allerdings nur, wenn es sich um eine Kleinstadt handelt. Interessant ist dabei die relative Standorttreue der Bevölkerung, die sich in den Befragungen zeigt. Ein Großteil der befragten Personen gibt als Wohnstandortpräferenz die eigene Wohnlage an. Allerdings zeigen auch hier weitere Untersuchungen zu den Wanderungsmotiven ins Umland, dass sich die Nachfrage nicht nur auf „grünere“ Standorte in den suburbanen Räumen beschränkt. Im Gegenteil ist das Haus im suburbanen oder ländlichen Raum häufig nur die zweitbeste Lösung. Es besteht oft eine hohe Bindung an die Kernstadt, allerdings ist die Erfüllung von individuellen Wohnvorstellungen finanziell oft nur außerhalb des urbanen Gebiets möglich. Wäre ein den finanziellen Möglichkeiten entsprechendes Angebot innerhalb

der Kernstadt vorhanden, würde oft ein städtischer Wohnstandort präferiert (vgl. Ismaier 2002).

„Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die Wohnpräferenzen der Bevölkerung differenzierter sind als das in der Öffentlichkeit häufig verwendete Bild des Wohnens im freistehenden Eigenheim suggeriert. Entgegen landläufigen Annahmen ist die Stadt durchaus als Wohnstandort interessant, wenn Faktoren wie Verfügbarkeit, akzeptable Kosten und präferenzgerechte nähräumliche Ausstattungsqualitäten in Übereinstimmung gebracht werden können.“ (Siedentop et al, 2009, S. 66).

Diese Perspektive unterstellt einen deutlichen größeren Gestaltungsspielraum der öffentlichen Hand und legt die Vermutung nahe, **dass Support Measures sehr wohl einen wesentlichen Einfluss haben, indem sie die Rahmenbedingungen und Kosten des suburbanen und ländlichen Wohnens mitbestimmen und so die konkreten Entscheidungen der Haushalte in diese Richtung beeinflussen können.**

2.2.2.1.1 Abnehmende Attraktivität der Städte

Die steigende Nachfrage nach Siedlungsmöglichkeiten im Grünen definiert sich nicht nur absolut über die Attraktivität dezentraler Standorte, sondern auch relativ zum Angebot in urbanen Gebieten. Die Wohnwünsche beziehen sich in den seltensten Fällen tatsächlich auf den Standort, vielmehr leitet sich dieser daraus ab. Die Nachfrage zielt auf Aspekte wie saubere Luft, viel Natur, wenig Lärm, ausreichend Wohnfläche, etc. – würde das auch im urbanen Gebiet verstärkt angeboten, so würde sich aus diesen Wohnvorstellungen nicht unbedingt eine Nachfrage nach suburbanen und ländlichen Siedlungsflächen ableiten.

Entscheidend für die aus den Wohnpräferenzen resultierende Nachfrage nach neuen Siedlungsflächen ist also auch das Angebot an urbanen Alternativen. Fehlen diese, so sind die Wohnpräferenzen (saubere Luft, Natur, Sicherheit, etc.) tatsächlich nur mit Zersiedelung zu erfüllen.

Hypothese 2

Nachfrageseitig sind die individuellen Wohnwünsche (Wohnungsgröße, soziales Umfeld, saubere Luft, Natur, etc.) dominierende Treiber der Zersiedelung. Allerdings resultiert aus diesen Wohnwünschen nicht zwingend eine allgemeine Präferenz für das „Haus im Grünen“. Diese ergibt sich erst im Zusammenhang mit finanziellen Restriktionen (die Wohnwünsche sind im urbanen Gebiet nicht verfügbar oder leistbar) und mit fehlenden urbanen Alternativen (saubere Luft, Sicherheit, Natur, etc.). Neben denen, die sich nur Stadt oder nur Land vorstellen können, gibt es ein großes Bevölkerungssegment, für das bei Verfügbarkeit und finanzieller Leistbarkeit das urbane Gebiet eine Option, oft sogar die erste Wahl wäre.

„Die Stadtflucht ist den Menschen in Österreich nicht zu verübeln: Die dicht bebauten Zentren – geprägt von den Abgasen und dem Lärm des Autoverkehrs, von Parkplätzen anstatt öffentlichen Räumen für alle sowie allgemein kinderfeindlichen Bedingungen – bieten insbesondere jungen Familien seit Jahrzehnten schon zu wenig Lebensqualität. Dazu kommt ein sozialer und dennoch teurer Wohnbau „von der Stange“, der in mancher Hinsicht auf dem Niveau der 1970er-Jahre stehen geblieben ist – sei es die Qualität der privaten und öffentlichen Freiräume, sei es die Anbindung durch den Öffentlichen Verkehr. Das Häuschen mit eigenem Garten ist so ein verständlicher Wunschtraum vieler Stadtmenschen geblieben,

den sich bereits Hunderttausende im so genannten Speckgürtel erfüllt haben – Tendenz steigend.“ (Seiß, 2010).

2.2.2.2 Höhere Wohnansprüche durch mehr Wohlstand

Gerade im Kontext der Wohnpräferenzen als Treiber der Zersiedelung wird immer wieder die Budgetrestriktion der Haushalte genannt. Tatsächlich hat der steigende Wohlstand der Nachkriegszeit bis heute dazu geführt, dass sich immer mehr Familien den Wunsch vom „Wohnen im Grünen“ erfüllen können. Als Indikator für die Wohlstandsentwicklung in Österreich ist in Abbildung 19 die langfristige Entwicklung der Einkommen dargestellt.

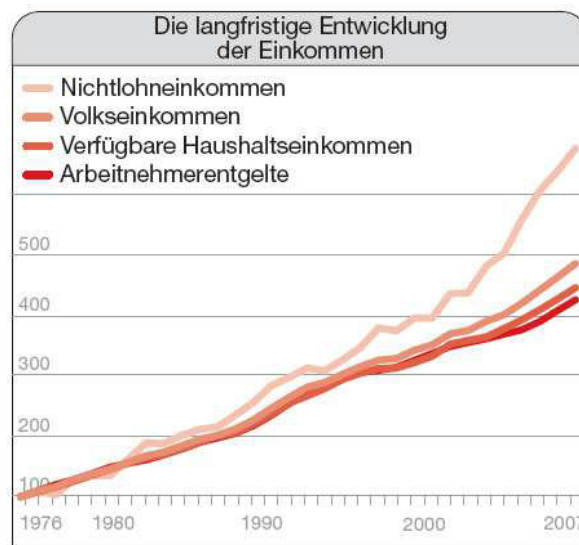


Abbildung 19: Langfristige Entwicklung des Einkommens in Österreich, Quelle: Guger und Knittler (2008)

Die Hypothese, dass steigender Wohlstand (Haushaltseinkommen) die Zersiedelung wesentlich mit verursacht hat, liegt also nahe und wird auch in der Literatur immer wieder behandelt. Bspw. modelliert Neumann (2008) in einer Untersuchung zur flächensparenden Siedlungsentwicklung im Alpenrheintal die seit Jahrzehnten zunehmende Zersiedelung (definiert über Siedlungsfläche die schneller wächst als die Bevölkerung) als Folge steigender Haushaltseinkommen und sinkender Raumüberwindungskosten.

„Dieser gesellschaftliche Trend (Anm.: zu Wohnstätten als Ausdruck persönlicher Selbstverwirklichung) wurde durch den zunehmenden Wohlstand forciert. In einem reichen Industrieland wie Österreich können sich große Teile der Bevölkerung ihre Wohnwünsche heute auch tatsächlich erfüllen. Dies zeigt sich im unaufhaltsamen Siegeszug des Einfamilienhauses, der bereits in den 1990er-Jahren in der Raumordnungsliteratur intensiv diskutiert wurde. (...) Der Trend zum Einfamilienhaus ist Ausdruck des Wohlstandes und aus dieser Perspektive positiv zu bewerten.“ (Tötzer et al, 2009, S. 9).

Allerdings zeigen statistische Untersuchungen, dass der Zusammenhang zwischen Wohlstand und Zersiedelung – obwohl nahe liegend – nicht eindeutig ist. Eine Untersuchung des Zusammenhangs anhand von Regressionsmodellen zeigt für Deutschland, dass die Veränderungen des Haushaltseinkommens in den Modellen zur Erklärung des zunehmenden Flächenverbrauchs keine oder nur eine untergeordnete Bedeutung hat (Siedentop et al, 2009, S. 94).

Wie in Kapitel 2.2.2.1 erläutert wurde, **müssen die Wohnpräferenzen im Kontext mit Budgetrestriktion (Haushaltseinkommen) und relativen Preisen gesehen werden.**

Tatsächlich zeigen Befragungen, dass die Wohnpräferenz bei einem großen Teil der Befragten auf urbanen Standorten liegt, diese aber kein attraktives Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen, sprich urbanes Wohnen mit Grünraum, Ruhezone und ausreichend Wohnfläche für viele nicht leistbar ist. Daraus erklärt sich die Abwanderung aus den urbanen Kerngebieten und die zunehmende Zersiedelung, da auch die Stadtumlandregionen die Ansprüche nach mehr Wohnraum im Grünen auch nur noch zu steigenden Preisen (Grundstückskosten) bieten können, sodass die abwandernde städtische Bevölkerung in immer ländlichere Gebiete ausweicht, wo noch ausreichend billiges Bauland zur Verfügung steht (vgl. Tötzer et al, 2009). Während die relativen Preise von urbanem und suburban-ländlichem Wohnen zueinander wesentlich von den Support Measures der öffentlichen Hand mitbestimmt werden und die Standortentscheidung dadurch je nach Preisverhältnis beeinflussen, ist die Wirkung des Einkommens weniger eindeutig, da es offensichtlich unterschiedliche Wohnpräferenzen gibt: Wie von Driessen und Münster (2009) dargestellt, wandern die Haushalte oft vor allem deshalb aus den urbanen Kerngebieten ab, da sie dort ihre Wohnbedürfnisse mit dem vorhandenen Wohnbudget nicht erfüllen können, ansonsten aber sehr wohl auch diese Alternative berücksichtigt oder gar bevorzugt hätten. Für jenen Anteil der Bevölkerung, der bei ähnlichen Wohnmöglichkeiten auch im urbanen Kerngebiet geblieben wäre, sofern es die finanziellen Möglichkeiten zuließen, wirkt ein höheres Haushaltseinkommen der Zersiedelung entgegen.

Hypothese 3

Steigende Haushaltseinkommen machen es verstärkt möglich, die Wohnwünsche mit dem „Haus im Grünen“ zu realisieren und sind somit relevant für die Entwicklung der Zersiedelung. Umgekehrt können sie durch Lockerung der Budgetrestriktionen auch die teurere Realisierung der Wohnwünsche im urbanen Kerngebiet möglich machen. Der Effekt von steigendem Wohlstand auf die Zersiedelung ist daher ambivalent, entscheidender sind die relativen Preise von urbanem und suburbanem Wohnen.

2.2.2.3 Demografische Entwicklungen

Die demografische Entwicklung beinhaltet verschiedene Erklärungsvariablen der Zersiedelung. Der direkteste Einfluss ist vom Bevölkerungswachstum zu erwarten. Allerdings zeigt eine Gegenüberstellung der langfristigen Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung deutlich, dass sich das ursprünglich lineare Verhältnis seit den 50er Jahren entkoppelt hat (vgl. Doubek, 2002). Diese Entkoppelung wird in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 20 dargestellt.

„Während sich in Österreich sowohl Bevölkerung wie Siedlungsfläche zwischen 1830 und 1950 etwa verdoppelten (1830: 3,3 Millionen Einwohner auf 700 Quadratkilometern Siedlungsfläche, 1950: 6,9 Millionen Einwohner auf 1.600 Quadratkilometern Siedlungsfläche), explodierte die Siedlungsfläche – die Bau- und Verkehrsflächen – im Zeitalter der Massenmobilität. Bis zum Jahr 1995 erhöhte sich die Bevölkerung nur geringfügig auf 7,9 Millionen Einwohner, während sich die Siedlungsfläche um 1.700 Quadratmeter mehr als verdoppelte.¹ Die Pro-Kopf-Quote an Siedlungsfläche erhöhte sich (...) von etwa 200 Quadratmeter im Jahr 1950 auf zirka 400 Quadratmeter Mitte der 1990er-Jahre. Heute kommen auf jeden österreichischen Einwohner 524 Quadratmeter an Bau- und Verkehrsflächen.“ (Dollinger et al, 2009, S. 105).

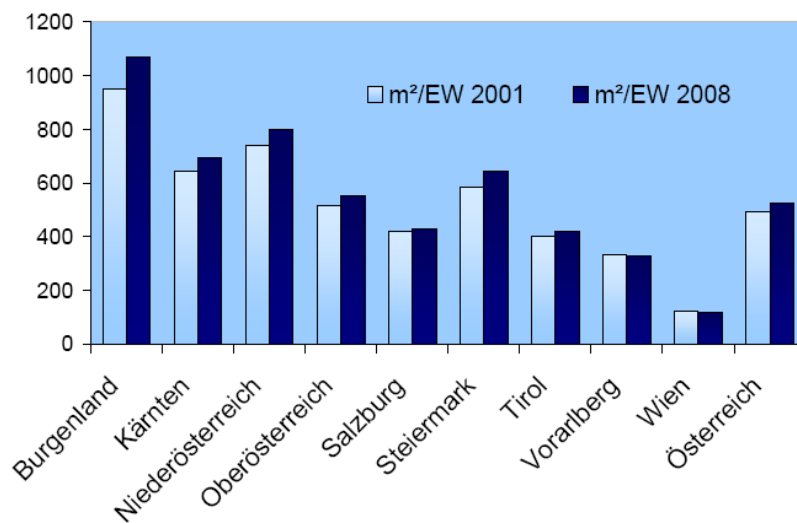


Abbildung 20: Regionale Aufgliederung der Siedlungsfläche pro Kopf - 2001 und 2008, Quelle: Dollinger et al (2009)

Bevölkerungswachstum kann also die erhöhte Nachfrage nach Siedlungsfläche nicht erklären, die Daten zeigen eine weitgehende Entkoppelung. Neben dem rein quantitativen Wachstum der Bevölkerung spielen aber noch weitere demografische Aspekte eine Rolle: Insbesondere zeigen die Daten für Deutschland die von Siedentop et al (2009, S. 94) analysiert wurden: *„die Bevölkerungsentwicklung insgesamt hat in den Modellen entweder keine oder nur geringe bis moderate Bedeutung als Schätzgröße der Flächeninanspruchnahme. Signifikanteren Einfluss als die Bevölkerungsentwicklung hat die Zuwanderung von Personen im „eigenheimrelevanten“ Alter. Die absolute Zuwanderung von Personen im Alter von 25 bis 50 Jahren sowie der Wanderungssaldo dieser Altersgruppe haben in zahlreiche Schätzmodelle Eingang gefunden. Das Wanderungsverhalten dieses Personenkreises steht offensichtlich in engerem Zusammenhang mit der Neigung kommunaler Gebietskörperschaften zur Ausweisung von Bauland für flächenextensivere Wohnformen.“* (Siedentop et al, 2009, s. 94).

Entscheidend ist also nicht das Bevölkerungswachstum insgesamt, sehr wohl aber Verschiebungen in der Alterstruktur, konkret der spezifische Anteil der Personengruppe im Alter von 25 bis 50 Jahren an der Gesamtbevölkerung. Auch wenn die Bevölkerung insgesamt nicht gewachsen ist, kann von der Baby-Boomer Generation, die ins „eigenheimrelevante“ Alter gekommen ist, in den letzten Jahrzehnten ein wesentlicher Impuls für die Zersiedelung ausgegangen sein.

Laut Siedentop et al (2009) hat die allgemeine Bevölkerungsentwicklung unter den demografischen Faktoren zwar nur geringe Bedeutung als erklärende Variable, signifikant ist aber das Wanderungsverhalten von Personen im „eigenheimrelevanten“ Alter. Wobei das Wanderungsverhalten wiederum von den relativen Preisen und von urbanem und suburban-ländlichem Wohnen und den Rahmenbedingungen in den Umlandgemeinden abhängig ist. Somit hängt das Wanderungsverhalten stark von den angebotsseitigen Maßnahmen der Gemeinden ab, insbesondere von deren Bereitschaft, Bauland für flächenextensive Wohnformen auszuweisen. Damit ist auch dieser nachfrageseitige Aspekt im Zusammenhang mit den Maßnahmen der öffentlichen Hand, insbesondere der Bereitstellung von Bauland zu sehen. Zumal in den Modellen auch der Baulandpreis als signifikante erklärende Variable ausgewiesen wird.

Da für die Zersiedelung neben der Bevölkerungszahl und -struktur vor allem die Familien oder Haushalte als Entscheidungseinheit relevant sind, müssen auch hier Verschiebungen beachtet

werden. Eine besonders relevante Entwicklung liegt im Trend zum Einpersonenhaushalt. Im Detail kann man grob zwei Hauptgruppen unterscheiden:

- jüngere Einpersonenhaushalte, dominiert von 25- bis 44-jährigen Männern und
- ältere Einpersonenhaushalte, dominiert von Frauen über 65.

Seit den frühen 1990er Jahren hat sich die Haushaltsstruktur durch kleiner werdende Haushaltsgrößen und den Rückgang von Mehrkeinfamilien deutlich verändert. Die Zahl der Single-Haushalte ist von allen Haushaltstypen seit den 70ern am stärksten gewachsen und seit 1981 der absolut gesehen häufigste Haushaltstyp (vgl. Tötzer et al, 2009).

Aus dieser Entwicklung resultiert, auch bei insgesamt gleich bleibender Bevölkerungszahl, ein Druck auf die Nachfrage nach Siedlungsfläche.

„Trotz stagnierender oder gar schrumpfender Bevölkerungszahl expandiert die Siedlungsfläche, da ein Mehr an kleineren Haushalten und höhere Wohnansprüche die Nachfrage wachsen lassen. Dieser Trend wird sich wohl in Zukunft durch die weitere Alterung der Bevölkerung noch verstärken. Vor allem in ländlichen Regionen besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Durchschnittsalters und der Haushaltsgröße. Je älter die Menschen werden, desto mehr nimmt die Haushaltsgröße ab. Da die Entwicklung hin zum Verbleib in den eigenen vier Wänden im Alter geht, wird für 2010 erwartet, dass europaweit ein Drittel der älteren Bevölkerung der EU alleine leben wird. Das bedeutet, dass die Wohnfläche pro Person im Alter zunimmt und relativ große Wohnungen und Häuser nicht für größere Haushalte verfügbar sind. Jüngere Generationen müssen neuen Wohnraum schaffen, was wiederum zu verstärktem Siedlungswachstum führt.“ (Tötzer et al, 2009, S 13)

Hypothese 4

Die Bevölkerungszahl hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Zersiedelung, sehr wohl aber Verschiebungen in der Bevölkerungsstruktur (stärkere Jahrgänge im „eigenheimrelevanten“ Alter) und der Trend zu geringeren Haushaltsgrößen (Stichwort: Singlehaushalt), der sich durch die alternde Gesellschaft in Zukunft noch verstärken wird.

2.2.2.4 Sonstige nachfrageseitige Aspekte

Neben den bereits im Detail genannten nachfrageseitigen Aspekten (Wohnpräferenz, Wohlstand, Demografie) existiert noch eine Reihe weiterer Einflussfaktoren.

2.2.2.4.1 Technologische Entwicklungen: Motorisierung, Telekommunikation

Technologische Entwicklungen sind nicht direkt durch die öffentliche Hand beeinflusst, können aber sehr große Auswirkungen auf den Nachfragedruck auf die Zersiedelung haben, sowie deren Konsequenzen verstärken oder dämpfen. Als zentrale Entwicklung ist die Motorisierung zu nennen, die im Betrachtungszeitraum dieser Studie (seit den 1960er Jahren) eine enorme Entwicklung erlebt hat. Abgesehen von der staatlich bereitgestellten Verkehrsinfrastruktur und der öffentlichen Förderung individueller Mobilität (die in Kapiteln 2.2.3.3 und 2.2.3.5 ausführlich behandelt werden) haben technologische Entwicklungen im Fahrzeugbau und bei Antriebssystemen die Motorisierung in diesem Ausmaß ermöglicht. Neben einem ständig steigenden Komfort sind insbesondere sinkende Preise für Fahrzeuge dafür verantwortlich, dass für beinahe jeden Haushalt ein oder mehrere Autos zu Grundausstattung gehören. Ein zweiter Aspekt neben der Motorisierung ist die rasante Entwicklung im

Telekommunikationsbereich, die in vielen Bereichen des Privat- und Arbeitslebens eine räumliche Unabhängigkeit schafft, da Datentransfer, Information und Kommunikation unabhängig von Standort, jederzeit und kostengünstig möglich ist. Diese Entwicklung erleichtert einerseits die Entscheidung für einen dezentralen Wohnstandort, kann aber andererseits auch die negativen Folgen der Zersiedelung dämpfen, indem Zwangsmobilität reduziert wird.

2.2.2.4.2 Industrie- und Betriebsansiedelungen

Suburbane Betriebsansiedelungen führen nicht nur zu direktem Flächen- und Ressourcenverbrauch, sondern sind durch Arbeitsplatzangebote (als Anreiz zur Ansiedelung von privaten Haushalten und bzgl. Verkehrsaufkommen) und als Anbieter von Produkten und Dienstleistungen (Stichwort Konsumverkehr) entscheidend für die Zersiedelung und die mit einhergehende Zwangsmobilität.

„Treibende Kräfte für die Siedlungsentwicklung sind zum einen steigende Flächenansprüche von Industrie und Gewerbe – hervorgerufen durch Arbeitsteilung und Automatisierung – sowie von Handel und Logistik mit entsprechendem Lagerbedarf und niedriggeschossigen großflächigen Einkaufszentren.“ (Tötzer et al, 2009, S 17)

Insbesondere für das Verkehrsaufkommen sind die oft genannten „Einkaufszentren im Grünen“ eine problematische Entwicklung. In diesem Zusammenhang zeigen sich auch die strukturellen Aspekte der Zersiedelung sehr deutlich, da gerade mit Unternehmen und Einkaufszentren hohe kommunale Einkommen verbunden sind und der Konkurrenzkampf um Betriebsansiedelung mit billigem Bauland und Infrastrukturanbindung geführt wird. Da sich die vorliegende Arbeit aber auf den privaten Sektor beschränkt, werden die Aspekte und Ursachen der Zersiedelung im Sektor Industrie und Gewerbe an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt.

2.2.3 Angebotsseitige Treiber: Support Measures

Während die nachfrageseitigen Treiber der Zersiedelung gar nicht oder nur indirekt durch Maßnahmen der öffentlichen Hand bestimmt werden, wirken die Environmentally Counterproductive Support Measures (ECSM) auf der Angebotsseite meist sehr direkt und bestimmen damit die Siedlungsentwicklung wesentlich mit. Im folgenden Kapitel werden diese ECSM einzeln diskutiert und im Detail analysiert.

2.2.3.1 Bedürfnisfelder und Methodische Hinweise

2.2.3.1.1 Bedürfnisfelder

Im Zentrum der Siedlungsentwicklung steht die individuelle Standortentscheidung eines privaten Haushalts oder Unternehmens. Diese Standortentscheidung wird unter den rechtlichen (ordnungspolitischen), sozialen und ökonomischen Rahmenbedingungen getroffen, die vor Ort zu diesem Zeitpunkt vorherrschen, oder für die Zukunft erwartet werden.

Um eine Eingrenzung jener ECSM zu erreichen, welche für die Zersiedelung relevant sind, kann ihr Wirkungszusammenhang mit der Standortentscheidung als Kriterium herangezogen werden. Dafür muss die Frage beantwortet werden: „Welche Bedürfnisse müssen erfüllt sein und welche Anreize gibt es, auf Grund derer sich ein privater Haushalt entscheidet, sich in einem lose besiedelten Gebiet niederzulassen?“ Die Bedürfnisse, die für einen Haushalt als Voraussetzung für eine Ansiedelung erfüllt sein müssen, sind in Tabelle 1 dargestellt. Diese Auflistung wurde in einem Brainstorming des Projektteams erarbeitet, anschließend

strukturiert und in verschiedene Themenbereiche gegliedert. Die Gliederung orientiert sich an der einschlägigen Literatur, die zur Ergänzung und zum Abgleich gesichtet wurde (u.a. Doubek und Hiebl (2001), Doubek und Zanetti (1999)).

Tabelle 1: Bedürfnisse und Anreize für eine dezentrale Ansiedelung privater Haushalte. Quelle: Eigene Darstellung

Bedürfnisfelder – Voraussetzungen für Ansiedelung	
Verfügbarer, günstiger Baugrund	Mobilität ○ Individuelle Mobilität (vorw. PKW) ○ Gutes Angebot Öffentlicher Verkehr
Technische Infrastruktur ○ Abwasserentsorgung (inkl. Kanalisation, Kläranlagen) ○ Wasserversorgung ○ Strom ○ Gas ○ Fernwärme ○ Breitband, Mobilnetze, WLAN ○ Telefon ○ Kabel (TV, Breitband) ○ Verkehrserschließung (Straßenanschluss, Straßenbeleuchtung, Parkraum, ÖPNV, etc.) ○ Müllabfuhr, Altstoffsammelstellen ○ Post ○ Schneeräumung ○ Immissionsschutz (z.B. Lärmschutzanlagen)	Soziale Infrastruktur (viele dieser sozialen Dienste werden mittlerweile auch mobil angeboten und sind damit ein Substitut zum Bedürfnisfeld 'eigene Mobilität') ○ Kinderbetreuung (Kindergärten und Kleinkindbetreuung) ○ Jugendbetreuung ○ Schulen ○ Altenbetreuung und Pflege (mobil und stationär) ○ Gesundheitsversorgung (Niedergelassene Ärzte, Krankenhäuser, Krankenbetreuung, Heimhilfen, etc.) ○ Notdienste und Sicherheit: Rettung, Feuerwehr und Polizei ○ Kultur, Sport und Freizeiteinrichtungen ○ Beratung (Familien, Mütter, psychosozialer Dienst)
Wohnraumschaffung ○ Technisch mögl. und finanzierbarer Hausbau (freistehender Gebäude, EFH, dezentral)	Dezentrale Wirtschaftsstrukturen ○ Dezentral angesiedelte Arbeitgeber ○ Nahversorgung mit Konsumgütern und Dienstleistungen

Für die identifizierten Bedürfnisfelder wurden im Anschluss in einem jeweils eigenen Kapitel jene ECSM dargestellt und analysiert, die zur Befriedigung dieser Bedürfnisse beitragen.

2.2.3.1.2 Vorgehensweise und Methodische Hinweise

Methodisch besonders anspruchsvoll ist die Abschätzung der Wirkungszusammenhänge zwischen ECSM und Zersiedelung. Um eine bessere Abschätzung der Relevanz der einzelnen ECSM für die Zersiedelung zu erlauben, wurde der Wirkungszusammenhang in zwei Komponenten zerlegt. Dabei stellen die in Tabelle 1 dargestellten Bedürfnisse das Bindeglied dar. Am Beispiel Pendlerpauschale setzt sich der Wirkungszusammenhang zwischen ECSM und Zersiedelung aus folgenden zwei Komponenten zusammen:

- **Komponente I: Bedürfnisfeld → Standortentscheidung;** Wie wichtig ist günstige Mobilität für die Entscheidung, sich im Grünen anzusiedeln?
- **Komponente II: ECSM → Bedürfnisfeld;** Wie stark fördert die Pendlerpauschale die Mobilität?

Um die Relevanz einer ECSM für die Zersiedelung abzuschätzen und die Wirkungszusammenhänge vollständig zu beschreiben müssen die Komponenten I und II kombiniert werden. So kann bspw. die Mobilität entscheidend sein für die Ansiedelung im

suburbanen Raum, allerdings die Pendlerpauschale sich nur in geringem Ausmaß auf den Autobesitz und die Nutzung auswirken – die Gesamtwirkung wäre somit gering.

Die zwei Aspekte werden für die einzelnen Bedürfnisfelder folgendermaßen abgebildet: Für jedes Kapitel (Bedürfnisfeld) wird vorab die Komponente I allgemein diskutiert, um beurteilen zu können, ob es sich beim betrachteten Bedürfnisfeld für die Standortentscheidung um einen wesentlichen Faktoren handelt. Die Komponente II wird für jede einzelne ECSM diskutiert. Die Komponenten werden jeweils auf einer Skala von 0 (kein Zusammenhang) bis 10 (direkter, eindeutiger Zusammenhang) bewertet.

Darauf aufbauend wird eine Abschätzung des **Wirkungszusammenhangs (A)** für jede ECSM vorgenommen, der beide Komponenten I und II abbildet und die Punktezahl auf 10 normiert:

$$\text{Wirkungszusammenhang A} = \text{Komponente I} * \text{Komponente II} / 10 \quad (\text{Formel 1})$$

Ebenfalls auf der Ebene der einzelnen ECSM wird eine Quantifizierung der Subvention vorgenommen und das (monetäre) **Volumen (B)** der Maßnahme abgeschätzt. Dabei wird jeweils das Gesamtvolumen quantifiziert (bspw. wie viel öffentliche Gelder fließen in den Straßenbau) und davon jener Teil abgeleitet, der für die Zersiedelung relevant ist (wie viel der gesamten Straßenbauförderung fließt in neue Siedlungsgebiete). Wesentlicher als die exakte Kalkulation der Geldströme ist eine Abschätzung der Größenordnung, die wiederum auf einer Skala von 1 bis 10 abgebildet wird, wobei Werte über 2 Mrd. Euro pro Jahr mit 10 Punkten bewertet werden – darunter erfolgt die Punktevergabe proportional zum Volumen.

Aus Wirkungszusammenhang (A) und Volumen (B) ergibt sich die **Relevanz (C)** der ECSM für die Zersiedelung als Produkt (da es sich um eine UND-Verknüpfung handelt), wiederum normiert auf 10 Punkte:

$$\text{Relevanz C} = \text{A} * \text{B} / 10 \quad (\text{Formel 2})$$

Da die Abschätzung des Volumens auf Jahreswerten beruht, ist für eine Gesamtbewertung noch die historische Dimension (D) entscheidend. Es wird dazu die historische Bedeutung der ECSM kurz diskutiert und wiederum mit bis zu 10 Punkten bewertet. Die maximale Punktezahl wird vergeben, wenn die Maßnahme über den gesamten Betrachtungszeitraum, also seit den 1960er Jahren bis heute, in ähnlicher Intensität gewirkt hat, Maßnahmen die später eingeführt wurden, werden entsprechend niedriger bewertet.

Aus der Relevanz (C) einer Maßnahme und der historischen Bedeutung (D) ergibt sich dann schlussendlich die Gesamtbewertung, wiederum normiert auf 10 Punkte:

$$\text{Gesamtbewertung} = \text{C} * \text{D} / 10 \quad (\text{Formel 3})$$

Die Gesamtbewertung wird jeweils tabellarisch wie folgt dargestellt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Beispiel für die Bewertung einzelner ECSM. Quelle: eigene Darstellung

ECSM: Baulandwidmung	
Kategorie	„strukturell“, „ordnungspolitisch“ und/oder „fiskalisch“
Beschreibung	Beschreibung
Zuständigkeit	Beschreibung

Wirkung		<i>Beschreibung</i> Wirkungszusammenhang (Komponente II): 10 Punkte
Quantifizierung		<i>Beschreibung</i> Volumen: 10 Punkte
Historische Bedeutung		<i>Beschreibung</i> Historische Bedeutung: 10 Punkte
Bewertung		
Wirkung (A)		10
Volumen (B)		10
Relevanz (C= A* B/10)*		10
Historische Bedeutung (D)		10
Gesamtbewertung (C* D/10)**		
		10
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus $A \cdot B / 10$ ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

Die für die einzelnen ECSM dargestellten Ergebnisse basieren auf Literaturrecherchen und eigenen Berechnungen, um Datenlücken zu schließen. Die ersten Ergebnisse wurden im Rahmen von zwei Gesprächen mit Vertretern ausgewählter Gemeinden (Bregenz, Großschönau) diskutiert. Weiters wurden die ersten Zwischenergebnisse im Rahmen von zwei Workshops vor- und zur Diskussion gestellt. Einmal im Rahmen eines Dialogforums zum

Projekt „Powerdown“¹⁰ und am 25. Juni auf dem Seminar des Umweltdachverbandes zu Umweltschädlichen Subventionen¹¹. Neben der Möglichkeit erste Projektergebnisse zu präsentieren, konnte wertvolles Feedback gesammelt werden. Auf dieser Basis wurden die ECSM und ihre Bewertung hinsichtlich Relevanz und Volumen überarbeitet und das vorläufige Endergebnis in einem internen Workshop diskutiert. Diese abschließende Diskussion erlaubte auch eine Abstimmung der Bewertungen untereinander, sodass sichergestellt ist, dass für alle Support Measures vergleichbare Maßstäbe angelegt wurden.

2.2.3.1.3 Exkurs: Kausalität

Im Zusammenhang mit dem Wirkungsmechanismus von Environmentally Counterproductive Support Measures (ECSM) stellt sich immer die Frage nach der Kausalität. Im Kontext der hier bearbeiteten Forschungsfrage sollen ECSM identifiziert und analysiert werden, welche die Zersiedelung aktiv fördern oder in der Vergangenheit gefördert haben.

Nun stellt sich jeweils die Frage: ist die öffentliche Unterstützungsmaßnahme als Konsequenz aus der Zersiedelung entstanden, um bspw. die Kosten für die Abwasserentsorgung auch in weniger dicht besiedelten Gebieten gering zu halten und flächendeckende Kanalisation zu erzielen – oder wurde mit der Förderpolitik die Zersiedelung erst (mit-)ausgelöst?

In vielen Förderbereichen ist eine Wechselwirkung zu beobachten, also die Kausalität nicht nur einseitig. Daraus können Spiralen entstehen, die besonders die Dynamik der Zersiedelung fördern. Bspw. kann ab einer bestimmten Siedlungsdichte die Anbindung eines neuen Ortsteils an den öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) sinnvoll sein, die Förderung wäre dann eine Reaktion auf die Zersiedelung und der Versuch die negativen Auswirkungen zu reduzieren. Allerdings kann die Anbindung an den ÖPNV wiederum die Zersiedelung fördern, indem dezentrale Ansiedlungen attraktiver werden.

Die Frage der Kausalität kann nur im Einzelfall betrachtet und soll daher in der vorliegenden Studie für die ausgewählten ECSM, welche im Detail analysiert werden, qualitativ diskutiert werden.

¹⁰ „Powerdown“ ist ein Projekt unter der Federführung der energieautark GmbH, das vom Klima- und Energiefonds finanziert wird. Kurzbeschreibung: „Die durch „Peak Oil“ und Klimawandel bedingten Herausforderungen müssen mit einem Hinterfragen der unter der Bedingung billiger fossiler Energie entstandenen Infrastrukturen und Verhaltensweisen einhergehen. Diese Infrastrukturen umfassen neben der Energieversorgung das Verkehrswesen, die Siedlungsstruktur, die regionale Verteilung und das Ausmaß der Güterproduktion und die Landwirtschaft.“

Im Projekt „Powerdown“ werden nach vorbereitenden Aktivitäten (...) fünf Dialogforen durchgeführt. In diesen mit unterschiedlichem thematischen Schwerpunkt und unterschiedlicher Zusammensetzung der TeilnehmerInnen angelegten Foren werden Szenarien sowohl eines geordneten als auch eines krisenhaften Übergangs angesichts der doppelten Herausforderung von „Peak Oil“ und Klimawandel erörtert und Handlungsoptionen entwickelt.“ Vgl. http://www.energieautark.at/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=124&Itemid=70

¹¹ Dokumentation der Veranstaltungen siehe

<http://www.umweltdachverband.at/service/veranstaltungsnachlese/seminar-umweltschaedliche-subventionen-2010/>

2.2.3.2 Bedürfnisfeld Günstiges Bauland

„Begünstigend für den Flächenverbrauch ist auch die derzeitige Widmungspraxis. Trotz Baulandreserven für die kommenden Jahrzehnte erfolgen in vielen Gemeinden Österreichs Neuwidmungen, vorhandenes Bauland wird in der Praxis oft gehortet und nicht bebaut. Dies führt zu Zersiedlung der Landschaft und damit einhergehend zu Flächenverbrauch.“
(Umweltbundesamt¹²,)

2.2.3.2.1 Wirkungszusammenhang: Bauland - Zersiedelung

In Kapitel 2.2.1 wurde bereits mehrfach darauf hingewiesen, dass neben den nachfrageseitigen Ursachen der Zersiedelung (Wohnpräferenzen, demografische Entwicklung, Haushaltseinkommen), das Angebot an suburbanen und ländlichen Möglichkeiten zur Ansiedelung immer mehr Bedeutung erlangt. Durch ihre raumplanerische Kompetenz hat die öffentliche Hand (i.W. die Kommunen) bei der Schaffung dieses Angebots zentrale Bedeutung, denn das Bereitstellen von Bauland abseits bestehender Siedlungsgrenzen ist eine zwingende Voraussetzung für die Zersiedelung.

„Neben dem Trend zum Einfamilienhaus ist eine weitere wesentliche Ursache für die flächenintensive Siedlungsentwicklung in den überzogenen Baulandausweisungen in den Flächenwidmungsplänen der ersten Generationen zu suchen.(...). Die Folge (...) war die Ausweisung enormer Baulandreserven, manche Gemeinden hatten dadurch Reserven für Jahrhunderte und damit jeden Handlungsspielraum für eine geordnete Siedlungsentwicklung verloren.“ (Dollinger et al, 2009, S. 105)

Gewidmete Baugrundstücke sind aber nicht nur eine (ordnungspolitisch) notwendige Bedingung der Zersiedelung. Es kommt durch die Ausweitung des Angebots auch zu einem Preiseffekt, wodurch die relativen Preise von urbanem und suburbanem Wohnen verschoben werden. Gerade vor dem Hintergrund des in Kapitel 2.2.2.1 dargelegten Zusammenspiels von Wohnpräferenzen mit finanziellen Rahmenbedingungen spielt die Verschiebung der relativen Preise dieser konkurrierenden Wohnsituationen eine zentrale Rolle. So ist günstiges Bauland oft ein entscheidender Faktor, um die Erfüllung vorhandener Wohnwünsche im ländlich-suburbanen Raum im Vergleich zur urbanen Alternative attraktiver zu machen.

Auch in einem gesamtheitlichen Erklärungsmodell (vgl. Siedentop et al, 2009) zeigt sich, dass gerade die Bereitstellung von Bauland einen starken Effekt auf den Flächenverbrauch hat und damit einer der wesentlichen Treiber der Zersiedelung ist. Unter den staatlichen Support Measures, die als fördernd für die Zersiedelung beschrieben werden, ist entsprechend die besonders hohe Bedeutung der angebotsbezogenen Baulandpolitik der Gemeinden hervorzuheben, die oft über den tatsächlichen Bedarf hinaus Bauland zur Verfügung stellen:

„Der Versuch, mit Hilfe der Bereitstellung von Bauland Einwohner und Betriebe zu generieren und auf diese Weise steuerliche Einnahmeeffekte zu erzeugen, muss als ein immer bedeutenderer Antriebsfaktor der Flächeninanspruchnahme angesehen werden. Staatliche Subventionen wie die Pendlerpauschale, die Finanzierung der Straßenverkehrsinfrastruktur oder Fördermittel für die Erschließung von Industrie- und Gewerbeflächen haben diesbezüglich zweifelsohne verstärkende Effekte (...)“ (Siedentop et al, 2009, S. 1).

¹² <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/ursachen/> (Zugriff: 20.5.2010)



Wirkungszusammenhang (Komponente I): 10 Punkte

Exkurs: Preise für Baugrundstücke in Österreich

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der Bandbreite der Quadratmeterpreise für Einfamilienhaus-Baugrundstücken exklusive An- oder allfälliger Anschließungskosten für alle Gemeinden Österreichs außer Wien. Die Medianwerte der Preise liegen bei 50 EUR/m² (Mindestpreis) bzw. 60 EUR/m² (Höchstpreis).

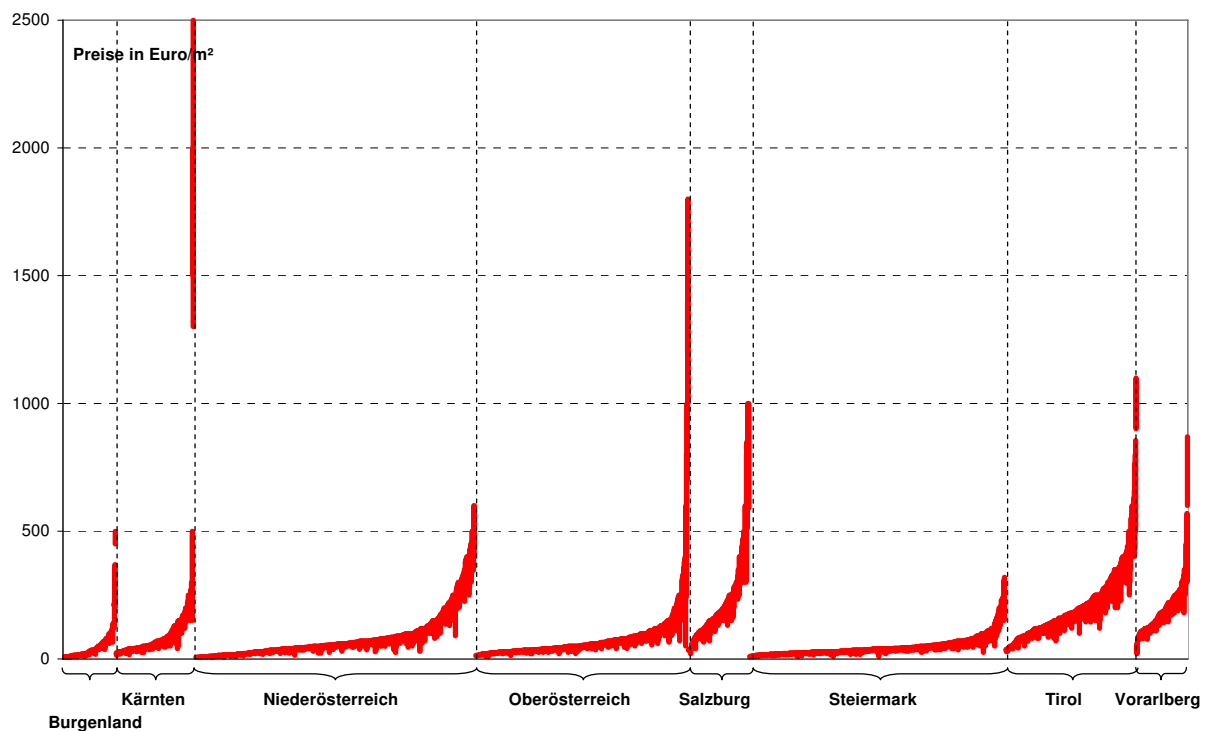


Abbildung 21: Bandbreite der Grundstückpreise^{*13} in Österreich (gemeindeweise, ohne Wien), geordnet nach Preisen. Quelle: Gewinn (2010), eigene Darstellung

2.2.3.2.2 Support Measures zur Bereitstellung von Bauland

Die für die laufende Bereitstellung von neuem Bauland entscheidende ECSM ist die **Widmungspraxis der Kommunen**. Die Triebkräfte der Baulandwidmung liegen vorwiegend in der Struktur und Verteilung von Kompetenzen und Aufgaben der öffentlichen Verwaltung in raumordnungsrelevanten Fragen (siehe dazu die Exkurse „Raumordnungskompetenzen und – Instrumente in Österreich“ und „Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich“ im Anhang). Da es diese strukturellen Aspekte sind, die in Österreich zu einer kontraproduktiven Dynamik in der Baulandwidmung führen, sollen sie im Einzelnen qualitativ dargestellt werden, bevor die ECSM Baulandwidmung einer detaillierten Bewertung unterzogen wird¹⁴.

¹³ Quadratmeterpreise von Einfamilienhaus-Baugrundstücken exklusive An- oder allfälliger Anschließungskosten

¹⁴ vgl. Seiß (2006)

Mangelnde bundespolitische Kompetenz: In Österreich ist die Kompetenz in siedlungspolitischen Fragen auf Bundesebene im europäischen Vergleich relativ schwach ausgeprägt. Nur eine von acht Abteilungen innerhalb einer von sechs Sektionen des Bundeskanzleramts kümmert sich um die Raumordnung. Konzepte von bundesweiten Institutionen wie der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK) haben nur empfehlenden Charakter.

Fehlende Koordination auf Bundes- und Landesebene: Trotz der fehlenden zentralen Zuständigkeit fallen auf Bundesebene maßgebliche Entscheidungen für die räumliche Entwicklung in Österreich, aber oft ohne die nötige Koordination und Abstimmung mit den Zielen der Raumplanung:

- Im Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) fallen Entscheidungen hinsichtlich Handel und Gewerbe, Standortentwicklung und Betriebsansiedlung, Energie, Wohnungswesen etc.;
- das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) ist verantwortlich für den Straßen- und Schienenverkehr, etc.;
- im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) wird über die ländliche Entwicklung, Agrarpolitik, Natur- und Umweltschutz, Siedlungswasserwirtschaft etc. entschieden;
- im Bundesministerium für Finanzen (BMF) sind der Finanzausgleich, die Pendlerförderung und weitere wichtige Förderleistungen angesiedelt.

Eine ähnliche Kompetenzaufspaltung gibt es in vielen Fällen auch auf Landesebene.

„Österreich fehlt ein einheitliches Bundesraumordnungsgesetz. Das bedeutet auch, dass Raumordnung und Regionalpolitik in Österreich nicht zentral gesteuert sind. Im Gegensatz zu seinen Nachbarländern weist Österreichs Verwaltungsarchitektur nämlich ein außerordentlich hohes Maß an Komplexität auf, denn dezentrale Entscheidungskompetenzen in diesem Bereich schaffen eine Vielzahl regionalpolitischer Entscheidungsträger: Länder, Gemeinden, Bezirkshauptmannschaften und sogar Interessensvertretungen nehmen je nach Materie eine sehr prominente Stellung bei regionalpolitischen Entscheidungsprozessen ein. Angesichts dieser hohen Komplexität muss also davon ausgegangen werden, dass österreichische Regionalpolitik aufgrund des großen Gestaltungsspielraums regionaler und lokaler Entscheidungsträger in diesem Bereich kein holistisches Gesamtkonzept, sondern nur eine Summe von zum Teil miteinander in Widerspruch stehenden Entscheidungen sein kann.“

(Borsdorf, 2005, S. 61). **Obwohl die Raumplanung in Gesetzgebung und Vollzug Aufgabe der neun Bundesländer ist haben die 2.359 Gemeinden seit dem Jahr 1969 per Bundesverfassungsgesetz die Planungshoheit in ihrem eigenen Wirkungsbereich.** In der Praxis bestimmen daher 2.359 BürgermeisterInnen (mit den GemeinderätInnen) durch eine Vielzahl an kaum koordinierten Einzelentscheidungen die Siedlungsentwicklung Österreichs.

Kontraproduktive Motive: Über die Flächenwidmungsplanung kann eine Gemeinde ihre Einnahmen erhöhen: Einerseits durch Ausweisung von Wohnbauland zur Steigerung der EinwohnerInnenzahl, was insbesondere höhere Mittelzuweisungen im Rahmen des Finanzausgleichs nach sich zieht. Mit rund 40% machen die Ertragsanteile aus dem Finanzausgleich, die auf Basis der Bevölkerungszahl und des abgestuften

Bevölkerungsschlüssels zwischen den Gemeinden verteilt werden, im Durchschnitt den größten Teil der Gemeindebudgets aus. Andererseits wirkt auch die Ansiedlung neuer Unternehmen, deren Kommunalsteuer mit rund 13 % die zweitwichtigste Einnahmequelle für Gemeinden darstellt, positiv auf die Gemeindefinanzen. Darüber hinaus kann die Umwidmung eines Grundstücks von Grün- in Bauland, sowie dessen Erschließung auf öffentliche Kosten den Wert des Bodens um ein Vielfaches steigern, weshalb die Flächenwidmungsplanung einer Reihe von (kontraproduktiven) Begehrlichkeiten ausgesetzt ist. Details dazu finden sich im Exkurs zu „Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich“ im Anhang. *„Mit Neubaugebieten verknüpft sich die Hoffnung auf eine Verbesserung der fiskalischen Gesamtsituation der Gemeinde. Auf kommunalpolitischen Akteuren und Akteurinnen lastet der Druck, neue Wohngebiete auszuweisen; er entsteht aus entsprechenden Wünschen oder sozialpolitischen und kommunalstrategischen Überlegungen.“* (Georg Schiller, 2009, S. 46).

Konkurrenzkampf unter den Gebietskörperschaften: Da Gemeinden oft starkes Interesse daran haben, ihre EinwohnerInnenzahl zu erhöhen und Betriebsansiedlungen im Gemeindegebiet zu forcieren, entsteht eine Konkurrenzsituation, die durch angespannte Budgetverhältnisse der kommunalen Haushalte noch weiter intensiviert wird. Nicht nur die Kommunen sondern durchaus auch die Länder befinden sich damit in einem Konkurrenzkampf untereinander, bei dem u.a. Baulandangebot und Bodenpreis entscheidend sind, und der vom Finanzausgleich in der derzeitigen Form weiter angetrieben wird. *„Die Summe egoistischer Ortsentwicklungen ergibt jedoch noch keine optimale Siedlungsstruktur für eine ganze Region – wie etwa das Beispiel Vösendorf zeigt, das dank der Kommunalsteuern der Shopping City Süd zu den reichsten Gemeinden Österreichs zählt. Die negativen Effekte von Europas größtem Einkaufszentrum gehen allerdings weit über die kleine Nachbargemeinde Wiens hinaus: Der Einzelhandel in den Bezirken Mödling und Baden sowie in Teilen der Bundeshauptstadt hat durch die SCS irreversiblen Schaden genommen – und die gesamte Region leidet unter der Belastung von 50.000 Autos, die täglich in das Shopping Center strömen.“* (Seiß, 2006)

Vage Vorgaben auf Landesebene: Die Landesraumordnungsprogramme schreiben in der Regel nur sehr allgemeine Ziele fest. Eine Ausnahme ist die Steiermark, die seit Ende 2006 flächendeckend über eine verbindliche Regionalplanung verfügt, die in Form von ganzheitlichen Programmen auch plangrafisch die Zwangspunkte der Siedlungsentwicklung für jeden Bezirk verordnet.

Finanzierung und Verantwortung: Obwohl die Entscheidungen über die Raumplanung und Siedlungsentwicklung auf Gemeinde- oder Landesebene getroffen werden, werden die Kosten und Folgekosten direkt oder über den Umweg des Finanzausgleichs größtenteils vom Bund finanziert. Bei den hohen öffentlichen Kosten für die technische und soziale Infrastruktur die mit der ausgeprägten Zersiedelung Österreichs verbunden sind, ist das ein besonders wichtiger Aspekt. *„Laut volkswirtschaftlichen Berechnungen bedeutet die weitverbreitete extensive Besiedelung durch aufgelockerte Bebauungsformen jährliche Mehrkosten – allein für die Errichtung und Erhaltung von Straßen, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – von EUR 150 Millionen im Vergleich zu einer flächen- und infrastruktursparenden Besiedelung. Diese Kosten entstehen in erster Linie durch die undisziplinierte Flächenwidmungsplanung sowie die fehlende Bodenpolitik der Gemeinden, werden durch die kommunalen Haushalte in der Regel aber nur zu 16% getragen (Pflichtanteil). 37% entfallen auf die*

GebührenzahlerInnen – unabhängig davon, ob sie in einem dicht oder locker bebauten Teil des Gemeindegebiets leben – und 47% auf Bund und Länder. Ähnlich verhält es sich bei den sozialen Folgekosten der Zersiedelung – etwa bei den Transportausgaben für Kindergarten- und Schulkinder, Heimhilfen und Essen auf Rädern: In einem stark zersiedelten Gebiet sind diese elf Mal, in einem Streusiedlungsgebiet gar 23 Mal so hoch wie in einem kompakten Siedlungskörper – getragen werden sie aber ohne Unterschied zu 67% vom Bund, zu 15% von den Ländern sowie zu je 9% von den Gemeinden und den LeistungsempfängerInnen (Stand 2001). Noch gar nicht quantifiziert wurden bisher die ökologischen Folgekosten unserer ressourcenintensiven Siedlungsentwicklung, die tagtäglich 21 Hektar Boden in Anspruch nimmt und von immer mehr Autoverkehr – und damit auch von immer mehr Energieverbrauch, Abgasen, CO₂ und Lärm – begleitet wird (Stand 2001).“ (Seiß, 2006)

Widmung trotz großer Reserven: Obwohl in vielen Gemeinden und Regionen sehr große Baulandreserven vorhanden sind, die zu einem großen Teil innerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen liegen, wird aus der beschriebenen Dynamik heraus neues Bauland gewidmet. Denn das vorhandene Bauland wird von den privaten Eigentümern oft gehortet und steht dem Markt daher nicht zur Verfügung. **Baulandhortung ist somit ein wesentlicher Faktor für die Bebauungsdichte:** *„Von zumindest gleich großer Bedeutung, zum Teil von noch größerer Bedeutung für die Gesamtsiedlungsdichte in den Ortschaften (...) und den damit verbundenen Erschließungsaufwand sind allerdings Lage und Ausmaß der Baulandreserven.“* (Doubek und Zanetti, 1999, S. 88).

Deutlich wird diese Problematik am Beispiel des Vorarlberger Rheintals: *„42 % der Bauflächen und Bauerwartungsflächen im Rheintal sind nicht genutzt. Die lückenhafte Bebauungsstruktur führt vielerorts zu hohen Erschließungskosten (Kanal, Wasser), zu langen Arbeits- und Freizeitwegen, zu einer geringen Auslastung der öffentlichen Verkehrsmittel und zu einem zersiedelten Ortsbild. Weil aber viele innerörtliche Flächen für Bauinteressenten nicht verfügbar sind, besteht nach wie vor Druck auf die Siedlungsränder. Das Ziel muss eine maßvolle Verdichtung innerhalb der bestehenden Bauflächen sein. Unter der Annahme gleichbleibender Bevölkerungs- und Siedlungsdichten bieten die Bauflächenreserven Platz für weitere 172.000 EinwohnerInnen. Laut Prognose über die Bevölkerungsentwicklung würden die Bauflächenreserven rechnerisch noch für über 150 Jahre ausreichen“* (Quelle: Vision Rheintal¹⁵, vgl. auch Abbildung 22)

Weiterer Druck auf die Neuwidmung von Flächen und den Wohnbau entsteht auch durch den Wohnungsleerstand: Nach Schätzungen des IIBW standen 2009 rund 500.000 Wohnungen in Österreich leer. Ein Teil davon steht jedoch für den Wohnungsmarkt grundsätzlich nicht zur Verfügung, z.B. Zweitwohnsitze und Ferienwohnungen, umzugsbedingter Leerstand und regional bedingter struktureller Leerstand. Ein anderer Teil von derzeit rd. 80.000 Wohnungen ist disponibel, kommt also bei enger werdenden Verhältnissen auf den Markt (Amann und Mundt, 2009).

¹⁵ Vision Rheintal, Hintergründe zur Siedlungsstruktur, <http://www.vision-rheintal.at/fileadmin/VRuploads/PDF/Hintergruende/Siedlung/Bauflaechenreserven.pdf>

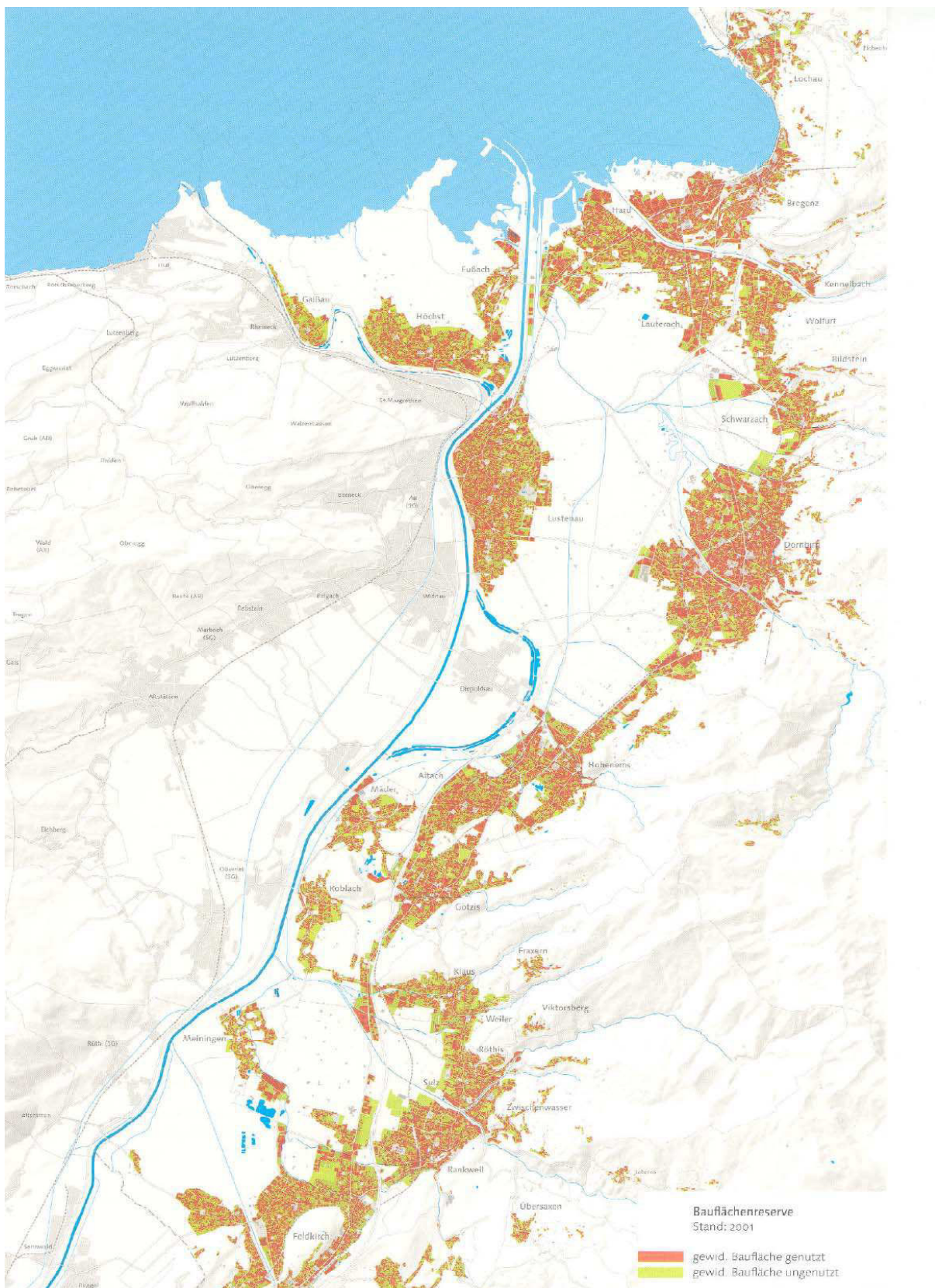


Abbildung 22: Gegenüberstellung von genutzten und nicht genutzten gewidmeten Bauflächen im Rheintal, Quelle: Vision Rheintal, Hintergründe zur Siedlungsstruktur, <http://www.vision-rheintal.at/fileadmin/VRuploads/PDF/Hintergruende/Siedlung/Bauflaechenreserven.pdf>

ECSM: Baulandwidmung	
Kategorie	Strukturell
Beschreibung	Im „Exkurs Raumordnungskompetenzen und -instrumente in Österreich“ wird ausführlich die komplexe Kompetenzverteilung in der Raumordnung beschrieben. Demnach gibt es keine Instanz, die Regelungen erlassen kann, welche alle raumplanerischen Aspekte für ein bestimmtes Gebiet umfassend abdecken. Um umfassende Regelungen zu schaffen, ist die enge Koordination zwischen Bund, Ländern und Gemeinden notwendig. Allerdings sind die Interessenlagen oft sehr unterschiedlich und gerade die Gemeinden stehen in einer Konkurrenzsituation zueinander, da durch neue Ansiedelung von Haushalten und Betrieben zusätzliche Einnahmen generiert werden können. Die Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung liegt im Kompetenzbereich der Gemeinden, die koordinierenden Eingriffe auf Landesebene sind in aller Regel nur unzureichend. Das Resultat aus den einleitend dargestellten strukturellen Aspekten ist die ständige Ausweitung des verfügbaren Baulandes und ein damit einhergehendes niedriges Preisniveau für Baugrundstücke. Die Bereitstellung von Bauland ist in Zusammenhang mit den in Kapitel 2.2.3.3 und 2.2.3.6 beschriebenen Support Measures (Übernahme von Kosten für technische und soziale Infrastruktur) zu sehen, da in der Regel erschlossene Baugrundstücke zur Verfügung gestellt werden. Großen Einfluss auf die Widmungspraxis hat auch die Struktur der Gemeindefinanzierung, die wesentlich durch den Finanzausgleich geprägt ist und starke Anreize zur Konkurrenz zwischen Kommunen setzt¹⁶. Wie in Abbildung 22 für das Beispiel des Vorarlberger Rheintals dargestellt, sind oft innerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen größere Flächen von Bauland vorhanden, wird aber von den privaten Eigentümern gehortet. Damit ist es in der Regel nur am Siedlungsrand möglich, neues Bauland zu schaffen, welches für die Ansiedelung von Haushalten und Betrieben zur Verfügung steht.
Zuständigkeit	Für die Flächenwidmung und Bebauungsplanung sind die Gemeinden zuständig. Länder haben die generelle Raumordnungskompetenz und müssen den Widmungen durch die Gemeinde zustimmen. Der Bund hat ausschließlich in seinen Fachmaterien raumordnerische Kompetenzen (für eine detaillierte Beschreibung siehe „Exkurs Raumordnungskompetenzen und – Instrumente in Österreich“).

¹⁶ Details finden sich im Exkurs zu „Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich“ im Anhang

	<i>Raumordnungsgesetz von 1968, dass bei der Festlegung von Bauland darauf Bedacht zu nehmen sei, dass genügend Raum für eine aufgelockerte Bebauung und möglichst geringe Wohndichten gesichert wird.“ (Dollinger et al, 2009, S. 105).</i>	
	Historische Bedeutung: 10 Punkte	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		10
Volumen (B)		10
Relevanz (C= A* B/10)*		10
Historische Bedeutung (D)		10
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
	10	
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

2.2.3.3 Bedürfnisfeld Technische Infrastruktur

2.2.3.3.1 Wirkungszusammenhang: Technische Infrastruktur – Zersiedelung

Ansiedlung ist überhaupt nur vorstellbar mit der entsprechenden technischen Infrastruktur. Insofern ist die Bereitstellung von technischer Infrastruktur in suburbanen und ländlichen Siedlungsgebieten eine notwendige Bedingung für die Zersiedelung. Damit ist der Wirkungszusammenhang zwischen Infrastruktur-Bereitstellung und Zersiedelung ein sehr direkter, einerseits über das Angebot an sich, das in vielen Fällen nur von der öffentlichen Hand geschaffen werden kann, andererseits über einen Preiseffekt, der durch Quersubvention entsteht. Subventioniert wird die Infrastruktur aus den Budgets von Bund, Ländern und Gemeinden und damit durch die Allgemeinheit, sowie durch jene Gebührentzahler, die in kompakt bebauten Gebieten mit geringeren Infrastrukturkosten wohnen, aber davon unabhängig Gebühren zahlen müssen.

Unter technischer Infrastruktur werden folgende Aspekte zusammengefasst:

- Straßenanschluss
- Abwasserentsorgung
- Wasserversorgung
- Abfallentsorgung
- Energieversorgung (Elektrizität, Wärme, Gas)
- Post-Dienstleistungen
- Telekommunikation (Telefon, Datenleitung, Kabel-TV)

Der Zusammenhang von Infrastrukturkosten und Siedlungsentwicklung ergibt sich daraus, dass mit abnehmender Siedlungsdichte und zunehmender Entfernung zwischen den Gebäuden, d. h. steigenden Leitungs- und Straßenlängen, die Erschließungskosten deutlich ansteigen. Während Städte durchschnittlich 10 bis 60 Wohneinheiten/ha und Straßen-/Leitungslängen von rund 5 bis 10 m pro Wohneinheit aufweisen, liegt das Spektrum in aufgelockerten Siedlungstypen und Streusiedlungen bei rd. 9 – 0,5 Wohneinheiten/ha und Distanzen von 15 bis über 150 m (vgl. Doubek und Zanetti, 1999, zitiert nach zitiert nach Lexer, 2004).

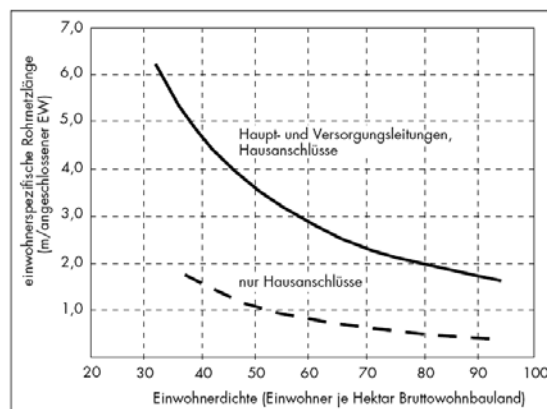


Abbildung 23: Abhängigkeit der Wasserversorgung von der Siedlungsdichte, Beispiel Erfurt, Quelle: Schiller und Siedentop, 2005

„Zersplitterte Siedlungsstrukturen verursachen im Vergleich zu kompakten Siedlungsformen wesentlich höhere Kosten für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von technischen Ver- und Entsorgungsinfrastrukturen. Der Bedarf an öffentlichen Mitteln für die Neuerrichtung von Erschließungsstraßen und Siedlungswasserbauten ist in Streusiedlungsgebieten um das Zwei- bis Fünffache höher als in geschlossenen Ortschaften, und in Suburbanisierungsgebieten um bis zum Zehnfachen höher als in städtischen Gebieten („Schattenkosten“).“ (Lexner, 2004, S. 2)

Da die Bereitstellung technischer Infrastruktur mit dem Grad der Zersiedelung teurer wird, schlägt sich die lose Siedlungsentwicklung auch direkt in den Kosten für **Aufbau und Erhaltung der Infrastruktur** nieder.

„Dies kam die österreichische Volkswirtschaft teuer zu stehen (...): Zwischen 1991 und 2010 sollen die Folgekosten dieser Siedlungsentwicklung in Österreich allein im Straßenbau und in der Wasserver- und Abwasserentsorgung knapp 20 Milliarden Euro betragen, so wird geschätzt.“ (Dollinger et al, 2009, S. 106).

Die Kosten für die technische Infrastruktur, insbesondere in zersiedelten Regionen, sind so hoch, dass sie vom Gesetzgeber als nicht zumutbar eingestuft werden. Darüber hinaus hat technische Infrastruktur oft den Charakter eines Gutes, das nur schwer privatwirtschaftlich bereitgestellt werden kann (bspw. hohes Investitionsrisiko, Eigenschaften eines natürlichen (Gebiets-)Monopols, großer Flächenbedarf und Konflikt mit Eigentümerinteressen, unteilbare Projekteinheiten deren Volumen die Möglichkeiten privater Investoren übersteigen). Deshalb greift die öffentliche Hand unterstützend ein, um die Versorgung zu garantieren und für den einzelnen Haushalt leistbar zu machen. Es wird also ein substantieller Teil der Kosten von der öffentlichen Hand übernommen, nur ein geringer von der Siedlungsstruktur - d.h. von den tatsächlichen Leitungslängen und Infrastrukturkosten unabhängiger Teil - wird von den NutzerInnen selbst getragen. Aus der Finanzierung der Infrastruktur und ihren Folgekosten durch die öffentliche Hand oder verursachungsunabhängig durch die kompakt wohnenden GebührenzahlerInnen resultiert eine Quersubvention jener Haushalte, die in zersiedelten Strukturen leben.

Diese Kosten werden bloß zu einem geringfügigen Teil von den Verursachern getragen, also nicht von jenen, die sich im Einfamilienhaus auf ehemaligem Grünland in der Peripherie ansiedeln, sondern zu mehr als 60 Prozent durch die öffentliche Hand übernommen (Bund, Länder und Gemeinden, wobei auf Letztere 16 Prozent der Kosten entfallen). Im Übrigen werden sie auf sämtliche Gebührenzahler abgewälzt, auch auf jene, die nach wie vor in dichten Strukturen leben und somit weit weniger Längenanteile am Versorgungsnetz in Anspruch nehmen. Der flächenintensive Lebensstil der Randwanderer wird also durch alle anderen quersubventioniert und bleibt damit erschwinglich. (...) Der Staat könnte daher auf so manches Sparpaket verzichten, wenn er sich zu einer konsequenteren Siedlungspolitik entschließen würde.“ (Dollinger et al, 2009, S. 106).

Bei der Strom- und Gasversorgung etwa übernimmt zwar die öffentliche Hand keine Kosten des Netzausbaus- oder -anschlusses, und die Kosten der einzelnen Strom-/GasbezieherInnen für die Nutzung der Netze ist auch vom jeweiligen Verbrauch abhängig, jedoch gelten einheitliche Tarife für das jeweilige Netzgebiet¹⁷. Damit bestehen auch hier Quersubventionen

¹⁷ Die Strom- und Gasnetze sind in den liberalisierten Märkten Gebietsmonopole, die Höhe der Tarife für die Netzbenutzung wird von der Regulierungsbehörde E-Control geprüft und genehmigt. Die Netzbereiche decken sich im Wesentlichen mit den Bundesländern.

zwischen den Netznutzern, von denen wiederum Haushalte in zersiedelten Strukturen profitieren.

Das Einsparpotenzial im Bereich der technischen Infrastruktur durch eine gezielte Beeinflussung der Siedlungsentwicklung wurde in verschiedenen Studien untersucht. In Abbildung 24 sind die Ergebnisse aus verschiedenen Studien zusammengefasst und zeigen tatsächlich ein beachtliches Sparpotenzial für die öffentliche Hand.

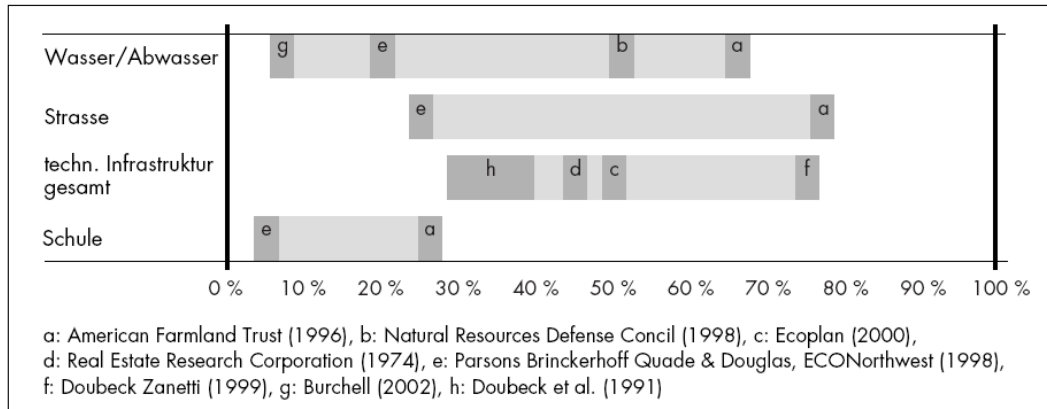
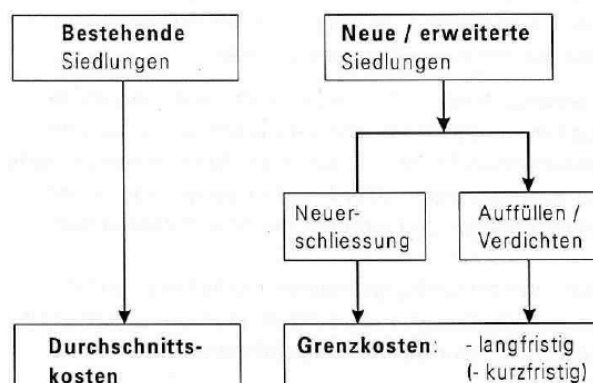


Abbildung 24: Kostenreduktionspotenzial durch Einflussnahme auf die Siedlungsstruktur, Quelle: Schiller und Siedentop (2005)

Da die Erschließung neuer Baugrundstücke durch die Gemeinde meist als selbstverständlich erachtet wird und auch die erhöhten Folgekosten aus der technischen Infrastruktur von der Allgemeinheit getragen werden, ergibt sich daraus ein starker Anreiz für den einzelnen Haushalt, sich an den Siedlungsrändern anzusiedeln.

Aus Sicht der Kommune muss unterschieden werden zwischen neuen oder erweiterten und bestehenden Siedlungsgebieten. Im Fall bestehender Siedlungen sind die Durchschnittskosten je Wohneinheit entscheidend, bei denen es wesentliche Unterschiede aufgrund des Siedlungstyps geben kann. Diese umfassen insbesondere den Betrieb und den Erhalt der Infrastruktur. Entscheidender im Kontext der Zersiedelung sind allerdings Kosten, die durch zusätzlich erforderliche Infrastruktur aufgrund neuer Siedlungstätigkeit entstehen, also die kurz- und langfristigen Grenzkosten der Siedlungserweiterung. Dabei beziehen langfristige Grenzkosten auch Aufwendungen für zukünftige Sanierungen und Ersatzinvestitionen mit ein. In Abbildung 25 ist der Unterschied zwischen bestehenden und neuen Siedlungsstrukturen dargestellt.



Quelle: ECOPLAN (2000)

Abbildung 25: Unterscheidung zwischen bestehenden und neuen Siedlungsgebieten, Quelle: ECOPLAN (2000)

Für die Grenzkosten ist entscheidend, ob sich die Siedlungsentwicklung an den Bestand anschließt oder auf der grünen Wiese stattfindet. In Abbildung 26 sind Ergebnisse aus einer Untersuchung für das Wiener Umland im Zeitraum von 1968 bis 1999 zusammengefasst. Daraus wird deutlich, dass im Bereich der hier untersuchten Entwicklung von Siedlungsflächen ein Großteil des Zuwachses direkt im Anschluss an den Bestand stattgefunden hat.

	Zuwachs an Siedlungsflächen in Prozent	Zuwachs an Industrieflächen in Prozent
"auf der grünen Wiese"	6,57	31,20
im Anschluss an den Bestand	93,43	68,80

Abbildung 26: Zuwachs der Wohnsiedlungs- und Industrie-/Gewerbeflächen zwischen 1968 und 1999 im Wiener Umland, Quelle: Tötzer et al (2009)

Vor diesem Hintergrund ergibt sich ein differenzierteres Bild, da bei Erweiterungen des Siedlungsgebiets im Anschluss an den Bestand, die Grenzkosten der Erweiterung entscheidend sind. Diese können in Fällen, in denen die übergeordnete Infrastruktur mit ihren Kapazitäten noch nicht ausgelastet ist (übergeordnetes Straßennetz, Kanalisation, Kläranlagen, regionale und überregionale Hauptwasserleitungen etc.) durchaus unter den zu erwartenden Erträgen durch Gebührenzahlungen liegen. Für die öffentliche Hand (vorwiegend Kommunen) ergibt sich damit die Gelegenheit, bestehende Infrastruktur besser auszulasten und damit auch die Finanzierung zu erleichtern. Rein monetär betrachtet handelt es sich aus der Sicht der Kommune dabei um eine „Nachverdichtung“, da der jeweils „letzte Meter“ zum Haus oft kostengünstig bereitgestellt werden kann. Aus dieser Überlegung erklärt sich auch die Bereitschaft der Gemeinden, neues Bauland auf eigene Kosten zu erschließen. Es geht dabei nicht nur um die Standortkonkurrenz, sondern oft auch um eine bessere Auslastung bestehender Infrastruktur.

Dementsprechend wichtig ist die Entscheidungsfindung im Bereich der übergeordneten Infrastruktur, die mit der Raumplanung abgestimmt werden muss. Aus mangelnder Planung und Abstimmung resultiert aber oft eine Dynamik, denn wachsende Siedlungsgebiete erfordern Infrastrukturinvestitionen – Infrastruktur, die später über Neuansiedelungen ausgelastet und refinanziert werden muss.

Wirkungszusammenhang (Komponente I): 10 Punkte

2.2.3.3.2 Support Measures, die zur Bereitstellung der technischen Infrastruktur beitragen

Da die Darstellung aller Aspekte der technischen Infrastruktur den Rahmen der Studie sprengen würde, werden hier vorrangig zwei ECSM dargestellt: der Ausbau der öffentlichen Straßeninfrastruktur und der Ausbau der Siedlungswasserwirtschaft (Wasser/Abwasser). Diese beiden Segmente wurden ausgewählt, da sie sehr große Investitionsvolumen mit sich bringen und dementsprechend besonders relevant für die Zersiedelung sind. Darüber hinaus stehen sie in ihrer Wirkung exemplarisch für die hier nicht behandelten Bereich der technischen Infrastruktur.

ECSM: Ausbau der öffentlichen Straßeninfrastruktur¹⁸	
Kategorie	Fiskalisch, strukturell
Beschreibung	Die Straßeninfrastruktur wird in Österreich überwiegend von der öffentlichen Hand, bzw. in ihrem Eigentum stehenden Unternehmen erbaut und betrieben. Für das hochrangige Straßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) hat der Bund die Verwaltungsaufgaben auf die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) übertragen. Die ASFINAG hat als eigene Finanzierungsquelle das Recht, auf Autobahnen und Schnellstraßen und dazugehörenden Anlagen Mauten und Benützungsgebühren einzuhoben. Aus ökonomischer Sicht wäre es bei staatlicher Bereitstellung des knappen Gutes „Straßeninfrastruktur“ wichtig, die Finanzierung entsprechend dem Verursacherprinzip zu bewerkstelligen. Tatsächlich aber wird die Finanzierung aus KFZ-abhängigen Steuern und Straßenbenutzungsabgaben betrieben, die keine nutzungsabhängige Belastung der NutzerInnen ermöglichen. Lediglich die Mineralölsteuer ist von der Fahrleistung abhängig, jedoch nicht für die Straßenfinanzierung zweckgebunden. Weiters sind auch nicht alle externen Kosten in den Preisen berücksichtigt, weshalb die Preise für die Straßenbenutzung zu niedrig sind. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht können zwar fast 100% der Infrastrukturkosten durch verkehrsspezifische Einnahmen refinanziert werden, allerdings liegt gesamtwirtschaftlich gesehen (unter Berücksichtigung aller negativen externen Effekte) eine deutliche Kostenunterdeckung vor. Hinzu kommt eine Subvention der Straßeninfrastruktur über die Befreiung von der Grundsteuer. Die ECSM „Ausbau der öffentlichen Straßeninfrastruktur“ steht in engem Zusammenhang mit anderen Maßnahmen, insb. der Baulandwidmung. In Kapitel 2.2.3.2 wurde die hohe Relevanz von verfügbaren Bauflächen dargestellt. Implizit sind dabei erschlossene Baugrundstücke gemeint, wobei die Verkehrsanbindung ein ganz zentraler Aspekt ist. Dabei wird eben diese Verkehrsanbindung des einzelnen Grundstücks über das letzte Stück Gemeindestraße von der Gemeinde i.d.R. kostenlos zur Verfügung gestellt. Diese Erschließung von Baugründen mit Straßeninfrastruktur ist wesentlicher Treiber der Baulandausweitung, da nicht angebundene Bauflächen faktisch nicht nutzbar sind. Die von den Nutzern nicht getragenen Gesamtkosten stellen eine Subvention der öffentlichen Hand dar, welche eine zu billige Nutzung der Straßeninfrastruktur ermöglicht und damit direkt die motorisierte Mobilität fördert. Dieses überhöhte Aktivitätsniveau bringt erhöhte externe Effekte mit sich (Umweltschäden, Unfälle, etc.) und unterstützt u.a. auch die Zersiedelung sehr direkt. Die Finanzierung der Straßeninfrastruktur hat zwei Quellen: Zum einen werden nicht die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten durch die

¹⁸ Quellen: Ausführungen nach Kletzan et al (2004), gekürzt und ergänzt um eigene Darstellungen

	verbrauchsabhängigen Abgaben gedeckt, die Finanzierung der Restkosten durch die Allgemeinheit stellt eine Quersubvention dar. Zum anderen sind laut § 2 Grundsteuergesetz unter anderem Flächen, die dem öffentlichen Verkehr dienen, von der Grundsteuer befreit. Dazu gehören Straßen, Wege, Plätze, Häfen und Schienenwege, sowie Flächen zum Betrieb eines Flughafens.
Zuständigkeit:	Je nach Straßentyp Bund (Bundesstraßen, geregelt durch Bundesstraßengesetz), Länder (Straßen im Wirkungsbereich der Länder, hier gelten Landesstraßengesetze) oder Gemeinden (im jeweils eigenen Wirkungsbereich die Verwaltung der Gemeindestraßen); die Grundsteuer fällt in die Kompetenz des Bundes
Wirkung:	Straßeninfrastruktur weist eine Reihe von Eigenschaften auf, die eine private Bereitstellung erschweren (Eigenschaften eines natürlichen Monopols, großer Flächenbedarf und Konflikt mit Eigentümerinteressen, unteilbare Projekteinheiten deren Volumen die Möglichkeiten privater Investoren übersteigen). Also ist die Unterstützung der öffentlichen Hand aus rechtlichen und organisatorischen Gründen eine notwendige Bedingung, um die Verkehrsinfrastruktur zu schaffen. Darüber hinaus stellt die Übernahme von externen Kosten durch die Allgemeinheit und die Befreiung von der Grunderwerbsteuer eine fiskalische Unterstützung dar, welche die Schaffung von Straßeninfrastruktur deutlich erleichtert.  Wirkungszusammenhang (Komponente II): 8 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Die Bedeutung des Straßennetzes zeigt die Darstellung der Straßenlängen: Im Jahr 2000 betrug die Gesamtlänge des österreichischen Straßennetzes 108.000 km, davon 73.000 km Gemeindestraßen, 23.000 km Landesstraßen, 10.066 km Bundesstraßen und 1.934 km Autobahnen und Schnellstraßen. Für dasselbe Jahr belaufen sich die gesamten Infrastrukturkosten auf 4,8 Mrd. Euro, die sich aus Kapitalkosten und laufenden Kosten zusammensetzen. Diesen Infrastrukturkosten stehen Einnahmen aus der Straßenbenützung (Vignette und Maut) und KFZ-abhängige Steuern gegenüber. Weitere Abgaben stehen zwar in Zusammenhang mit dem motorisierten Straßenverkehr (bspw. Mineralölsteuer), sind aber nicht für die Straßenfinanzierung zweckgebunden. Die Einnahmen aus der Mineralölsteuer erhält großteils der Bund, wobei die Kosten für den Straßenbau großteils von Bund und Ländern getragen und damit aus allgemeinen Steuereinnahmen finanziert werden. Betrachtet man einerseits die gesamten verkehrsspezifischen Einnahmen und die gesamtwirtschaftlichen Kosten der Straßeninfrastruktur andererseits, lässt sich ein Kostendeckungsgrad ableiten. Hierbei ist eine Kostenunterdeckung der Straßeninfrastruktur offensichtlich, die mit der Förderwirkung durch die öffentliche Hand gleichgesetzt werden kann. Für das Jahr 2000 belaufen sich die Gesamtkosten des Straßenverkehrs (inkl. aller negativen externen Kosten) nach Kletzan et al. (2004) auf ca. 14,03 Mrd. Euro. Diesen Kosten stehen Einnahmen in der Höhe 4,5 Mrd.

	Euro gegenüber, womit sich ein Fördervolumen von 9,53 Mrd. Euro ergibt. Da für die Zersiedelung insbesondere der Personenverkehr entscheidend ist, kann noch zwischen PKW- und LKW-spezifischen Kosten differenziert werden. Die Wegekostenrechnung für PKW ergibt Gesamtkosten von 9,34 Mrd. Euro (davon 2,21 Mrd. Infrastrukturkosten, 4,39 Mrd. Euro externe Unfallkosten und 2,73 Mrd. Umweltkosten) für sämtliche von ÖsterreicherInnen gefahrene PKW-km pro Jahr. Diesen Gesamtkosten stehen Einnahmen von 3,56 Mrd. Euro gegenüber. Damit ergibt sich ein Kostendeckungsgrad von rund 40 % und eine staatliche Subvention der Straßeninfrastruktur allein im Bereich des PKW von 5,78 Mrd. Euro. Neueren Zahlen zufolge beträgt der Kostendeckungsgrad für PKW insgesamt 44 %, bezogen auf Landes- und Gemeindestraßen jedoch nur 35 % (VCÖ (2010b), Daten für 2006). Zusätzlich zur Übernahme von nicht durch verbrauchsabhängige Abgaben gedeckten Kosten, wird die Straßeninfrastruktur durch die Befreiung von der Grundsteuer subventioniert. Die Grundsteuer hatte im Jahr 2000 ein Aufkommen von 0,45 Mrd. Euro. Die Besteuerung erfolgt auf Basis des Einheitswertes, der für Verkehrsflächen nicht vorliegt. Zieht man einen durchschnittlichen Einheitswert und Steuersatz als Schätzgröße heran ergibt sich eine Besteuerung von ca. 62.000 Euro pro km². Bei einer Verkehrsfläche von über 1.800 km² (Stand 2000) ergibt sich eine Quersubvention durch Steuerverzicht von ca. 112 Mio. Euro jährlich. Diese Summe kann je nach Annahme bzgl. Einheitswerts nach oben oder unten variieren, stellt aber im Vergleich zur Subvention durch Kostenübernahme einen kleineren Teil dar. Direkt nutzungsabhängige Gebühren sind im Zusammenhang mit der Straßeninfrastruktur vernachlässigbar, weshalb es keine wesentliche Quersubvention durch andere GebührenzahlerInnen gibt, sondern diese voll über das öffentliche Budget auf die Allgemeinheit abgewälzt wird. <u>Relevantes Volumen:</u> Von den neu geschaffenen Verkehrsflächen, die alle von der öffentlichen Hand gefördert werden, dient ein signifikanter Teil der Erschließung neuer Siedlungsgebiete. Berechnungen für das Deutsche Bundesgebiet zeigen, dass knapp die Hälfte des Wachstums an Verkehrsflächen auf den Bau von Erschließungsstraßen für neue Siedlungsgebiete zurückzuführen ist (UBA Berlin, 2004). Damit würde sich, auf Österreich übertragen, ein für die Zersiedelung relevantes Fördervolumen (gesamte Übernahme von externen Kosten und Grundsteuerverzicht) von 4,75 Mrd. Euro (bzw. knapp 3 Mrd. Euro nur für PKW) pro Jahr ergeben.  Volumen: 10+ Punkte
Historische Bedeutung	Der Straßenbau war über den gesamten Betrachtungszeitraum (und bereits davor) eine wesentliche Aufgabe der öffentlichen Hand. Es ist zu vermuten, dass die Kostendeckung tendenziell zugenommen hat, also in den ersten Jahrzehnten des Wiederaufbaus der Straßenbau, so wie die technische Infrastruktur insgesamt, zu einem noch größeren Teil aus öffentlichen Mitteln finanziert wurde, zumal die technische Infrastruktur als wichtige

	Voraussetzung für die wirtschaftliche Entwicklung gesehen wurde.	
	Historische Bedeutung: 10 Punkte	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		8
Volumen (B)		10+
Relevanz (C= A* B/10)*		8
Historische Bedeutung (D)		10
Gesamtbewertung (C* D/10)**		
	8	
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Ausbau der Siedlungswasserwirtschaft	
Kategorie	Fiskalisch, strukturell
Beschreibung 19	Eines der wichtigsten Ziele, warum bereits vor vielen Jahren intensiv an einer guten Wasserver- und Abwasserentsorgung gearbeitet wurde, ist die menschliche Gesundheit. Die hygienische Situation des Wassers wies einst eine bedenkliche Qualität auf. Die gar nicht oder nur unzureichend vorhandene Entsorgung von Abwässern begünstigte die Verbreitung von Krankheiten und den Ausbruch von Seuchen aller Art. Daher zählt die Versorgung mit einwandfreiem Trink- und Nutzwasser sowie der Entsorgung verschmutzter Abwässer zu den grundlegenden Zielsetzungen der Siedlungswasserwirtschaft. Aus diesem Grund wurde die Wasserwirtschaftsinfrastruktur in den vergangenen Jahrzehnten massiv ausgebaut, mit dem Ziel, einen möglichst hohen Anschlussgrad des Bestands zu erzielen. Im Neubau ist der Anschluss an Kanalisation und Wasserversorgung seit langem Standard, weshalb die zugehörige Infrastruktur, genauso wie der Straßenanschluss, eine zwingende Voraussetzung für die Erschließung neuen Baulandes und die Ansiedelung ist. Da auch die Siedlungswasserwirtschaft Eigenschaften aufweist, die eine

öffentliche Bereitstellung nahe legen (Unenteilbarkeit, Nutzungskonflikte, natürliches Monopol), nimmt die öffentliche Hand in diesem Bereich eine zentrale Rolle ein.

Neben der Bereitstellung an sich ist das wesentliche Problem beim Aufbau einer guten Wasser- und Abwasserinfrastruktur die Finanzierung. Die notwendigen Infrastrukturinvestitionen sind speziell in stark zersiedelten Landesteilen und Regionen so hoch, dass sie kaum durch private Investoren bewältigt werden können. Durch die hohe Kapitalintensität ist die Siedlungswasserwirtschaft ein der höchsten Ausgabeposten in den Budgets von – insbesondere kleinen – Gemeinden, wie Abbildung A zeigt

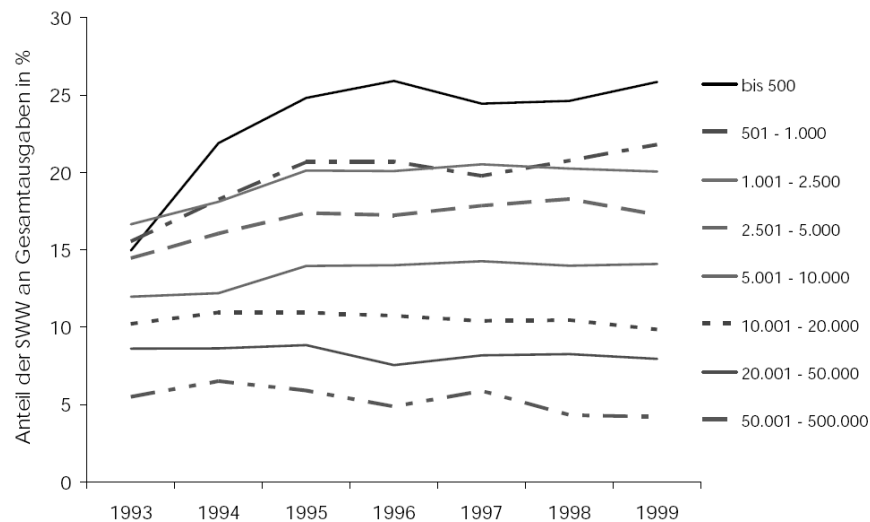


Abbildung A: Anteil der Ausgaben für die Siedlungswasserwirtschaft an den Gemeindeausgaben insgesamt (ohne Wien), 1993 – 1999. Quelle: Köppl et al. (2004)

Gerade in zersiedelten Gebieten würden enorm hohe und damit sozial nicht verträgliche Gebühren für die EndverbraucherInnen anfallen, müssten die Investitionskosten allein über Gebührenzahlungen zurückgeführt werden. Aus diesem Grund wurde vom Gesetzgeber eine Zumutbarkeitsgrenze für Wasser- und Abwassergebühren definiert, durch die der Unterschied von dicht besiedeltem und stark zersiedeltem Raum (und damit meist höheren Investitionskosten) durch unterschiedliche Förderungshöhen ausgeglichen wird (vgl. Krainz, 2003). Es werden also jene Kosten die aufgrund der Zumutbarkeitsgrenze nicht durch Gebühren eingebracht werden können, von der öffentlichen Hand über höhere Förderungen ausgeglichen. Neben den Bundesförderungen (in Form von Annuitäten- und Zinszuschüssen) erfolgt die Finanzierung von Projekten in der Siedlungswasserwirtschaft auch durch Darlehen und Zuschüsse der Bundesländer sowie aus Gemeindemitteln und nur teilweise über die Anschluss- und Benutzungsgebühren. Nebenbei erfolgt in manchen Teilen Österreichs eine Kofinanzierung entsprechender Projekte durch die Europäische Union aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Organisatorisch wurde die Umweltförderung – unter die auch die Wasserwirtschaft fällt – durch die Novelle des Wasserrechtsgesetzes von 1990 neu geregelt. Ein Ergebnis der Umstrukturierung war das 1993

	entstandene Umweltförderungsgesetz (UFG) ²⁰ . Seitdem regelt das UFG die Vergabe von Bundesförderungen für die Siedlungswasserwirtschaft. Davor wurde die Förderung im Wasserbautenförderungsgesetz (WBFG) geregelt und der Wasserwirtschaftsfonds, der 1958 geschaffen und 1987 mit dem Umweltfonds zum Umwelt- und Wasserwirtschaftsfonds zusammengelegt wurde, war bis zum Inkrafttreten des UFG der Förderungsträger.
Zuständigkeit	Gemeinde (Finanzierungsbeiträge von Ländern und Bund)
Wirkung	Ähnlich wie bei der Straßeninfrastruktur gibt es zwei Aspekte der Einflussnahme der öffentlichen Hand. Einerseits die Tatsache, dass es sich bei der Wasserwirtschaftsinfrastruktur um ein Gut handelt, welches aufgrund der hohen Investitionskosten, Unteilbarkeit, etc. nur schwer von privat bereitgestellt werden kann. Allein daraus ergibt sich eine wichtige Rolle der öffentlichen Hand in der Erschließung von Bauland mit Abwasserentsorgung und Wasserversorgung. Der zweite Aspekt ist ein fiskalischer und resultiert aus der Förderung von Infrastrukturprojekten aus Steuermitteln, um die Gebührenbelastung unabhängig von der Zersiedelung zu deckeln. Ohne diese fiskalische Förderung des Bundes wäre eine Erschließung von entlegenen Baugründen nicht so einfach zu finanzieren und müsste verursachungsgerecht vom privaten Haushalt getragen werden.  Wirkungszusammenhang (Komponente II): 8 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Für die technische Infrastruktur gilt im Allgemeinen, dass es eine deutliche Kostenunterdeckung durch verbrauchsabhängige Abgaben der Nutzer gibt. Für die Straßeninfrastruktur beträgt wie in Kapitel 2.2.3.5 dargestellt, die Kostendeckung nur ca. 38%. Die ungedeckten Kosten werden aus dem allgemeinen Budget finanziert, was einer Quersubvention der Infrastruktur gleichkommt. Diese Quersubventionen sind entscheidend für die Abschätzung des Volumens. Doubek und Zanetti (1999) untersuchen die Folgekosten der Zersiedelung in der Bereitstellung von technischer Infrastruktur (Wasser, Abwasser, Straßen). Die Folgekosten der Zersiedelung gehen über die reinen Investitionskosten für Straßenbau, Wasserver- und Abwasserentsorgung hinaus, aber allein dieses Investitionsvolumen wurde für den Zeitraum von 1991 bis 2010 auf 19,3 Mrd. Euro geschätzt (vgl. Doubek und Zanetti, 1999). Also kann von ca. 1 Mrd. Euro jährlichen Kosten ausgegangen werden. Dabei machen die Kosten allein für die Abwasserentsorgung ca. ein Drittel aus. Aus den tatsächlichen Investitionsvolumina in Wasserversorgung und Abwasserentsorgung (BMLFUW, 2010) gehen Anteile von rund 20% bzw. 80% dieser beiden Infrastrukturbereiche hervor. Im Umweltförderungsbericht des Bundes (BMLFUW, 2010) werden für das Jahr 2009 umweltrelevante Investitionssummen von rund 621 Mio. Euro (Abwasserentsorgung) und 217 Mio. Euro (Wasserversorgung) angegeben.

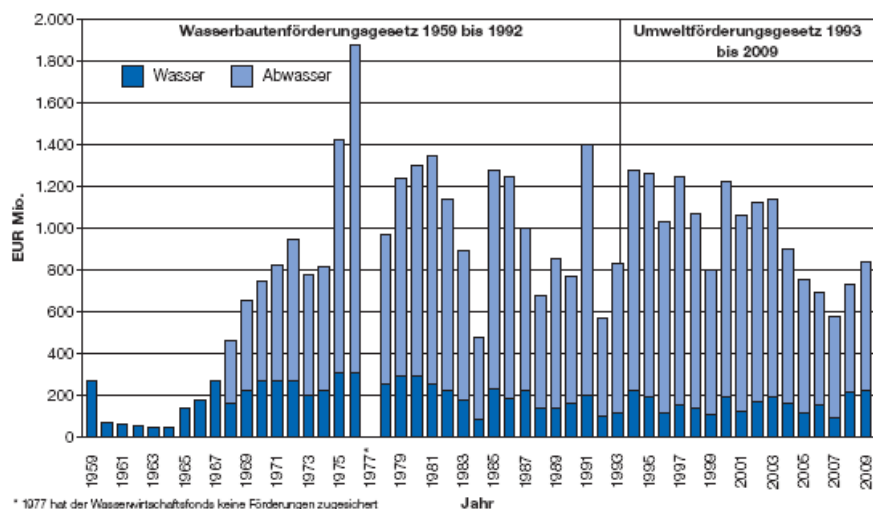
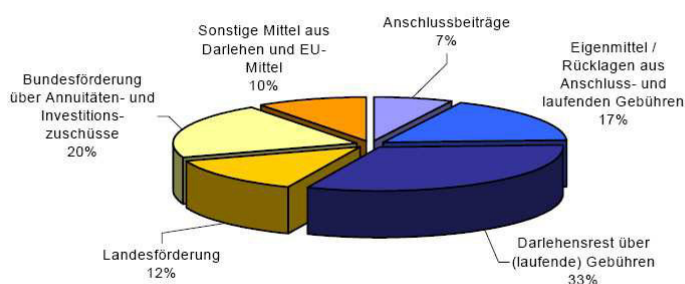


Abbildung B: Entwicklung der geförderten Investitionen für die Siedlungswasserwirtschaft von 1959 bis 2009, Quelle: BMLFUW (2010)

Betrachtet man den Zeitraum von 1993 bis 2009 so liegt der durchschnittliche Fördersatz des Bundes bei 29,4 % (über alle Maßnahmen, inkl. betriebliche Abwasserprojekte und Forschung); für kommunale Abwasserentsorgungsmaßnahmen beträgt der durchschnittliche Fördersatz 32,1 %, für Wasserversorgungsmaßnahmen 18,2 %. Krainz (2003) weist einen Förderanteil der Länder aus, der zusätzlich ca. ein Drittel der Bundesförderung ausmacht. Damit liegt die Gesamtförderung von Bund und Ländern bei knapp über 40%.

Finanzierung der Investitionen in der SWW 1993-1998 (Wasserversorgung und Abwasserentsorgung)



Gesamtinvestitionssumme: 960.66 Mio € (16%) für Trinkwasserversorgung
5066.02 Mio € (84%) für Abwasserentsorgung

Abbildung C: Finanzierung der Investitionen in die Siedlungswasserwirtschaft von 1993 bis 1998, Quelle: Schönback et al (2002)

Entsprechend der Angaben von Schönback et al (2002) werden die Investitionen in der Siedlungswasserwirtschaft (Wasserversorgung und Abwasserentsorgung, 1993 - 1998) zu 57% durch Rücklagen und Gebühren finanziert, während 43% durch öffentliche Förderungen verschiedener

Gebietskörperschaften aufgebracht werden.

Ohne die auf die Aufteilung der Förderleistung auf Bund, Länder und Gemeinden im Detail einzugehen, kann der Anteil der Infrastrukturkosten, der von der öffentlichen Hand getragen werden aufgrund dieser Quellen also mit rund 40% geschätzt werden. Bei jährlichen Investitionssummen zwischen 800 und 1000 Mio. Euro (vgl. Abbildung B) beträgt die Quersubvention für Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsinfrastruktur damit rund **360 Mio. Euro jährlich**. Hinzu kommt die Quersubvention durch jene Gebührenzahler, die in kompakteren Siedlungsgebieten wohnen und entsprechend mehr als die vergleichsweise verursachten Kosten tragen, damit wird ein weiterer Teil jenen Kostenanteils, der von den Gebührenzahlern aufgebracht wird, den „zersiedelten“ Haushalten quersubventioniert. Doubek und Zanetti (1999, S. 90) führen aus, dass die gemeindliche Gebührenhöhe (für Anschluss- und laufende Gebühren zusammen) in zersiedelten Orten und im Streusiedlungsraum etwa doppelt so hoch liegen als in Gemeinden mit kompakten Hauptorten. Aber obwohl die Gebührenzahler in dünn besiedelten Gebieten höhere Gebühren zahlen, tragen sie nicht die gesamten Erschließungskosten. *„Die Gebühren werden gleichmäßig auf alle Anschlüsse bzw. die laufenden Gebühren auf alle Gebührenzahler in der Gemeinde aufgeteilt. Durch dieses fehlende Verursacherprinzip gibt es keinen Anreiz für den Einzelnen, seine individuelle Standortwahl nach der Höhe der Infrastruktur-Folgekosten auszurichten“*. Das heißt, dass in einer zersiedelten Gemeinde alle höhere Gebühren zahlen, unabhängig von ihrer Lage und den tatsächlichen Infrastrukturkosten. Da die Zumutbarkeitsgrenze pro Anschluss aber schon für kompakte Siedlungstypen unter den tatsächlichen Erschließungskosten liegt (im weiteren entsprechend Doubek und Zanetti (1999)) liegen die niedrigsten Erschließungskosten bei ca. 7.000 Euro, während die Grenze, ab der Mehrkosten durch Förderungen ausgeglichen werden bei ca. 3.500 Euro liegt) sind die Quersubventionen stark gedämpft. Dennoch zahlen auch die Haushalte im Ortskern höhere Gebühren, weil ihre Siedlungsränder ausfransen. Da keine Daten zur genauen Verteilung vorliegen wurde die Quersubvention auf der Basis geschätzt, dass sich ca. 50% der Haushalte in lockeren Siedlungsgebieten befinden²¹. Die Gebührenzahlungen insgesamt machen ca. 500 Mio. Euro pro Jahr aus. In zersiedelten Gebieten zahlen die Gebührenzahler bis zu doppelt so hohe Beiträge, also kommen aus diesen Gebieten ca. 330 Mio. Euro, die Hälfte davon fällt aufgrund der Zersiedelung an. Somit kann die Quersubvention auf ca. 160 Mio. Euro geschätzt werden.

Relevantes Volumen: Doubek und Zanetti (1999, S. 89) führen aus, dass zumindest 30 bis 50% der Neubauten von 1971 bis 1997 in den Streusiedlungsbereichen entstanden sind. Nun variieren die Infrastrukturkosten je nach Siedlungsdichte erheblich: Während in kompakten Ortskernen 20 bis 60 Wohneinheiten pro Hektar Platz finden und dabei Erschließungskosten von unter 10.000 Euro pro Wohneinheit anfallen, liegt die Siedlungsdichte im Streusiedlungsraum unter 0,5 WE/ha,

	was zu Kosten pro Wohneinheit von knapp 50.000 Euro verursacht. Damit steigen die Erschließungskosten um das bis zu fünffache mit abnehmender Siedlungsdichte. Von diesen Zahlen ausgehend kann man eine Verteilung zwischen zersiedelten und verdichteten Strukturen von 70 zu 30 bei den Erschließungskosten abschätzen. Damit fließen 250 Mio. Euro (70 % von 360 Mio.) direkt aus Förderungen der öffentlichen Hand, und weitere 160 Mio. Euro aus Quersubvention, in Summe also über 400 Mio. Euro in die Förderung von zersiedelten Gebieten.		
Historische Bedeutung	Wie in Abbildung A dargestellt wurden bereits in den 1950ern Bundesförderungen für die Siedlungswasserwirtschaft ausbezahlt. Die Fördervolumina stiegen dann in den 1960er Jahren und pendelten sich auf einem relativ konstanten Niveau ein.		
	Historische Bedeutung: 8 Punkte		
Bewertung			
Wirkungszusammenhang (A)			8
Volumen (B)			2
Relevanz (C= A* B/10)*			1,6
Historische Bedeutung (D)			8
Gesamtbewertung (C* D/10)**			
			1,28

* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A*B/10

** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)

Hypothese 5

Ohne laufende Ausweisung von neuem Bauland und die Erschließung mit technischer Infrastruktur (insb. Straßenanschluss) ist Zersiedelung nicht möglich. Somit wirken die Bereitstellung von Bauland und die Finanzierung von technischer Infrastruktur direkt, als notwendige Bedingung, auf die Zersiedelung. Dies sind auch jene Bereiche, die bzgl. des Volumens und der historischen Bedeutung am zentralsten sind. Im Gegensatz zur Baulandwidmung, die das Gemeindebudget aufbessern kann, schlägt sich die Finanzierung der technischen Infrastruktur direkt in der den öffentlichen Budgets als Kosten nieder.

2.2.3.4 Bedürfnisfeld Neuer Wohnraum

2.2.3.4.1 Wirkungszusammenhang: Wohnraumschaffung und Zersiedelung

Das in der Begriffsdefinition (Kapitel 2.1.5.1) festgehaltene Verständnis von Zersiedelung ist ein dynamisches und gekennzeichnet von Suburbanisierung als Abwanderung der Bevölkerung aus dem urbanen Kerngebiet in den suburbanen oder ländlichen Raum und von der Ausdehnung von Ein- und Zweifamilienhausansammlungen. Wenn man Zersiedelung also nicht als Zustand oder Siedlungsform versteht, sondern als Prozess, der zu neuer Flächeninanspruchnahme und Ausweitung von Siedlungsrandern führt, ist damit immer auch die Schaffung von neuem Wohnraum verbunden. Zersiedelung bedeutet dementsprechend immer Wohnraumschaffung. In diesem Lichte sind auch die nachfrageseitigen Effekte zu sehen, wie der Wunsch nach mehr Wohnfläche oder der demografische Trend zu mehr Einpersonenhaushalten. Diese Effekte wirken indirekt auf die Zersiedelung, indem sie die Nachfrage nach Wohnraum und Bauflächen erhöhen.

Insofern geht die Förderung von Wohnraumschaffung Hand in Hand mit der Förderung der Zersiedelung. Dabei führt die Förderung des Wohnbaus einerseits zu einer Erhöhung des Aktivitätsniveaus insgesamt (Volumeneffekt), andererseits kann sie, je nach Ausgestaltung auch verzerrend wirken bei der Wahl der Wohn- und Siedlungsform (Lenkungseffekt).

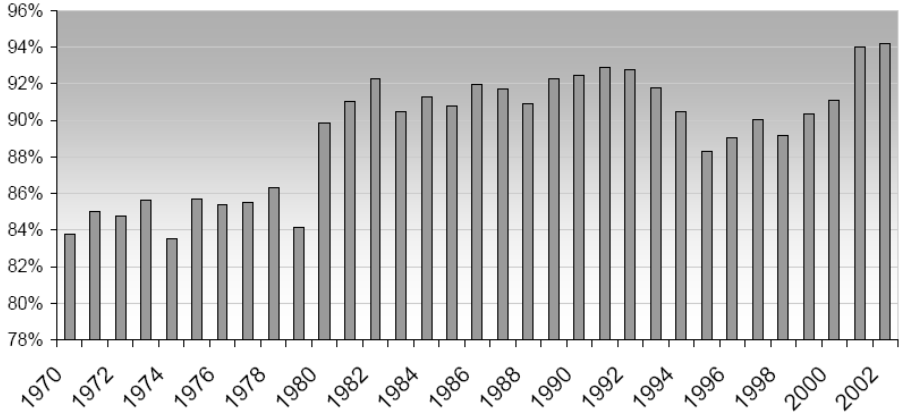
„Damit steht die Wohnbauförderung in zweierlei Hinsicht in direkten Zusammenhang mit der Zersiedelung. An vorderer Stelle steht dabei die Wohnbauförderung in Höhe von derzeit EUR 2,5 Milliarden pro Jahr die vom Bund den Ländern zugewiesen und von diesen vergeben wird. Zwar bestehen heute in einigen Bundesländern – insbesondere in Vorarlberg – erste Ansätze zur Koppelung der Förderhöhe an die Standorteignung oder den Flächenverbrauch eines Wohnbaus, doch reichen die marginalen Zu- oder Abschläge bei weitem noch nicht aus, um eine steuernde Wirkung zu erzielen. In Wien, Oberösterreich und Kärnten werden freistehende Einfamilienhäuser auf der grünen Wiese nach wie vor im selben Ausmaß unterstützt wie von öffentlichem Verkehr erschlossene Mehrfamilienhäuser. Angesichts der großen Bodenpreisdifferenzen zwischen zentralen und peripheren Lagen fungiert die Wohnbauförderung so schon seit Jahrzehnten als Motor von Zersiedelung und Suburbanisierung. Zur Verdeutlichung: Während Wien im Zeitraum 1971 bis 2001 rund 4,5% seiner EinwohnerInnen – das sind 70.000 BürgerInnen – verloren hat, nahm die Bevölkerungszahl in Umlandgemeinden wie Biedermannsdorf, Laxenburg, Münchendorf, Wiener Neudorf, Mauerbach oder Wolfsgaben um weit über 100% zu.“ (Seiß, 2006)



Wirkungszusammenhang (Komponente I): 8 Punkte

2.2.3.4.2 Support Measures zur Unterstützung der Wohnraumschaffung

ECSM: Wohnbauförderung ²²	
Kategorie	Ordnungspolitisch mit fiskalischer Komponente
Beschreibung	Die Wohnbauförderung ist eine Support Measure der öffentlichen Hand, um die Schaffung von qualitativ hochwertigem, gesundem und vielfältig gestalteten Wohnraum zu fördern. Für den Anspruch auf Fördermittel gelten in den einzelnen Ländern unterschiedliche Förderrichtlinien.

Zuständigkeit	Laut Bundesverfassungsgesetz (BGBl. Nr. 640/1987) sind für die Wohnbauförderung in Gesetzgebung und Vollziehung ausschließlich die Länder zuständig. D.h. die Gesetzgebung und damit die inhaltliche Ausgestaltung wird von den Landtagen vorgenommen, die operative Vollziehung ist Sache der jeweiligen Landesregierung. Die Mittel für die Wohnbauförderung werden den Ländern vom Bund im Wege des Finanzausgleichs durch zweckgebundene Zuschüsse zur Verfügung gestellt. Mit dem Finanzausgleich 2008 wurden jedoch die Zweckbindung aufgehoben und die Zuweisungen in (nicht zweckgebundene) Ertragsanteile umgewandelt (vgl. Exkurs „Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich“ im Anhang).
Wirkung	Die Wohnbauförderung wirkt einerseits auf das Volumen an neu geschaffenem Wohnraum, das an sich bereits eine entscheidende Größe für die Zersiedelung ist. In vielen Regionen Österreichs, in denen neue Wohnraumschaffung im urbanen Kerngebiet nur begrenzt möglich ist (mangelndes freies Bauland), kann der Zuwachs an neuen Wohnflächen, vor allem von Einfamilienhäusern, nur am Stadtrand oder im ländlichen Gebiet erfolgen und dieser Zuwachs kann somit fast direkt als Indikator für die Zersiedelung gesehen werden.  Abbildung 27: Anteil der Ein- oder Zweifamilienhäuser an den jährlich fertig gestellten Gebäuden in Niederösterreich, Quelle: Tötzer et al (2009) Wie hoch dieser Volumenseffekt ausfällt, ist allerdings auch in der Literatur umstritten. Amman (2004, S. 16 f) führt dazu aus: „<i>Das Ausmaß, in dem die Wohnbauförderung die Wohnungsproduktion zu steuern in der Lage ist, ist schwer zu bewerten. Einzelne Autoren gehen so weit, die Anreizwirkung der Wohnbauförderung weitgehend zu negieren. Nach Felderer²³ wirken sich die Kosten der Wohnungsfinanzierung nur geringfügig auf die Bereitschaft, Wohnungen zu kaufen oder in den Bau zu investieren, aus. Felderer begründet damit seine anhaltende Kritik am österreichischen Modell der Wohnbauförderung. Dieser Ansicht wurde seither vielfach widersprochen (...) Unterschiedliche Akteure im Baugeschehen folgen abweichenden Verhaltensmustern. Frei finanzierter Wohnbau wird sicherlich vor allem von Marktsignalen gesteuert (...). Beim Bau von Eigenheimen hat die Wohnbauförderung zweifellos häufiger entscheidende Bedeutung hinsichtlich der individuellen Entscheidung, die Errichtung des</i>

eigenen Hauses in Angriff zu nehmen oder nicht. Förderungsdarlehen von üblicherweise 30-50.000 Euro decken zwar selten mehr als einen Bruchteil der Gesamtbaukosten. Auch sind heute ausgesprochen günstige alternative Finanzierungen verfügbar (Fremdwährungskredite, Bauspardarlehen). Entscheidungsrelevant ist das „Landgeld“ als risikoloser Bestandteil des Finanzierungsmixes. Ohne diese Komponente wäre es häufig nicht möglich, in ausreichendem Ausmaß Fremdkapital zu vertretbaren Konditionen aufzubringen. In strukturschwachen Gebieten werden Eigenheime häufig unter intensivem Einsatz von Eigenleistungen errichtet. Angesichts ererbter Baugrundstücke und der eingesetzten „Muskelhypothek“ bedeutet das Landgeld hier einen wirklich substanziellen Bestandteil der Gesamtfinanzierung. Die Eigenheim-Förderung hat somit vor allem in ländlichen Gebieten eminente Bedeutung für den Strukturerhalt. Ihre Lenkungseffekte sind somit regional stark unterschiedlich ausgeprägt. (...) Eindeutig und direkt steuernde Wirkung hat die Wohnbauförderung im gemeinnützigen Wohnbau. In allen Bundesländern werden die Förderungsmodelle in enger Abstimmung mit den Kalkulationsgrundlagen der gemeinnützigen Bauvereinigungen optimiert.“

Neben dem Volumenseffekt ist auch ein Lenkungseffekt durch die Wohnbauförderung auszumachen, der durch unterschiedliche Förderhöhen zwischen urbanen und suburban-ländlichen Gebieten entsteht. So sind die pro Kopf Wohnflächen im suburbanen Einfamilienhaus durchschnittlich deutlich höher, weshalb auch die Förderung, die sich an der Geschoßfläche orientiert, pro Kopf für suburbane und ländliche Wohnraumbeschaffung höher ausfällt (siehe unten) und damit einen direkten Lenkungseffekt hin zur Zersiedelung bewirkt. Mögliche weitere Lenkungseffekte der Wohnbauförderung durch verschiedene Förderkriterien und -höhen für Ein- und Mehrfamilienhäuser (etwa in Bezug auf Energiekennzahlen) sind nicht auszuschließen, wurden aber aufgrund der heterogenen Kriterien in den Wohnbauförderungen der Länder nicht abgeschätzt. Es existieren aber erste Ansätze, bspw. die Bebauungsdichte in die Bemessung der Höhe der Wohnbauförderung mit einbeziehen.

Darüber hinaus sieht die Wohnbauförderung nach Kenntnis der Autoren keine Bedingungen hinsichtlich öffentlicher Verkehrsanbindung oder Infrastrukturverfügbarkeit vor, ermöglicht also auch den Neubau in unerschlossenem Gebiet. Die Wohnbauförderung ist weder indirekt noch direkt mit der Raumplanung verknüpft. Hier könnte – ähnlich der Richtlinien zur energetischen Qualität des Gebäudes – eine Konditionalität der Förderhöhe helfen, die Ziele einer flächensparenden Siedlungsentwicklung durchzusetzen. Erste Ansätze für Anreize zu verdichtetem Bauen und Bauen im Ortszentrum sind in den Wohnbauförderungen einiger Bundesländer umgesetzt.

Wirkungszusammenhang (Komponente II): 5 Punkte

Quantifizierung	Gesamtvolumen: Im Jahr 2008 erreichte das Volumen der Wohnbauförderung ein Allzeithoch von 3,02 Mrd. Euro, davon flossen 2,07 Mrd. Euro in die Neubauförderung (69%) und 612 Mio. Euro in die Sanierung (20%), der Rest wurde für Infrastruktur und Sonstiges ausgegeben (Amann, 2009; vgl. Abbildung A). Wie in Abbildung A ersichtlich, hatte sich das Gesamtvolumen in den Jahren davor bei ca. 2,5 Mrd. Euro eingependelt und der Sanierungsanteil bei ca. 20%. Die weitere Entwicklung nach der Aufhebung der Zweckbindung der Wohnbauförderungsmittel bleibt abzuwarten, sie könnte „zu nachhaltiger Effizienzsteigerung oder aber zur langfristigen Aushöhlung dieses wichtigen wirtschafts- und sozialpolitischen Instruments führen“ (Amann, 2009). Relevantes Volumen: Entscheidend für die Zersiedelung ist der neu geschaffene Wohnraum, also jenes Fördervolumen, das für den Neubau aufgewendet wird. Von den ca. 2 Mrd. Euro Neubauförderung, muss nun jener Teil abgeschätzt werden, der tatsächlich in lose Siedlungsstrukturen fließt. Nach Schätzungen von Doubek und Zanetti (1999) wird 30 bis 50% des neuen Wohnraumes in Streusiedlungsgebieten geschaffen. Berücksichtigt man, dass die Förderungen für Eigenheime (Einfamilienhäuser) aufgrund der größeren Wohnfläche höher ausfallen, erhöht sich der Anteil der Wohnbauförderung der in zersiedelte Gebiete fließt noch und müsste im Bereich von 50% der Neubauförderung liegen. Einen weiteren Hinweis liefert Abbildung A, in der die Verteilung der Wohnbauförderung auf verschiedenen Baumaßnahmen dargestellt wird. Ein laufend abnehmender Anteil (2008: 12% der gesamten WBF) fließt demnach in den Neubau von Eigenheimen, die der klassische Bautyp im Zusammenhang mit Zersiedelung sind. Umgelegt auf die Neubauförderung stellt der Anteil an Eigenheimen ca. 20% dar (1,4 Mrd. Neubau Geschoßwohnbau und 376 Mio. Neubau Eigenheime). Diese 20% stellen die unterste Schranke der Schätzung dar, da auch Geschoßwohnbau in Form von Kleinwohnanlagen zunehmend in lockeren Siedlungstypen vorkommt. Aber selbst wenn die Hälfte des neuen Geschoßwohnbaus den losen Siedlungsstrukturen zugerechnet wird, ergibt sich ein Förderanteil von max. 44% der für die Zersiedelung relevant ist. Vor diesem Hintergrund wird geschätzt, dass max. 40% der Neubauförderungsmittel (das entspricht ca. 25% der gesamten Wohnbauförderung) die Zersiedelung fördert, umgerechnet also ca. 750 Mio. Euro.

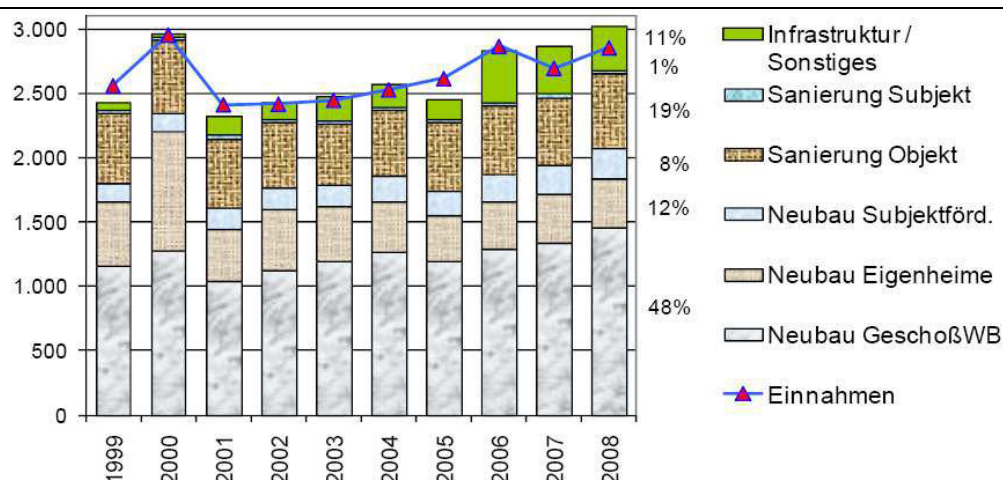


Abbildung A: Ausgaben für die Wohnbauförderung nach Baumaßnahme in Millionen Euro, Quelle: Amann (2009)

Volumen: 4 Punkte

Historische Bedeutung

Die „Meilensteine“ der Entwicklung der Wohnbauförderung lassen sich wie folgt zusammenfassen (nach Wurm, 2003): „Revitalisierung“ des Bundes-Wohn- und Siedlungsfonds und deutliche Erhöhung der Dotierung durch Einführung des Wohnbauförderungsbeitrages im Jahre 1952; Errichtung des Wohnhaus-Wiederaufbaufonds im Jahre 1948, dazu Einführung einer eigenen „Einkommensteuer“ („Wohnbaubeiträge“) als bedeutendster finanzieller Basis ab 1954; Zweck der Förderung: Finanzierung des Ersatzes für Kriegszerstörungen; enger Zusammenhang mit Einführung des Wohnungseigentums im Jahre 1948; Schaffung der „Wohnbauförderung 1954“ als „Vorgängermodell“ der heutigen Förderung; Förderung auch für Eigenheime; Finanzierung ebenfalls aus „Wohnbaubeiträgen“; Einstellung der „Dreiteilung“ der Förderung durch Zusammenführung in der Wohnbauförderung 1968; verstärkte Verpflichtung der Länder zur Mitfinanzierung; 1972 Ersatz der „Wohnbaubeiträge“ durch zweckgebundene Anteile an der Lohn-, Einkommens- und Körperschaftssteuer im Zuge der großen Steuerreform; ab 1984 erweiterte Gestaltungskompetenz (Finanzierung) der Länder; 1984: Schaffung des Wohnungsverbesserungsgesetzes; 1988/89: „Verlängerung“ der Wohnbauförderung: Länder erhalten Wohnbauförderungskompetenz für Neubau und Sanierung („förderungswürdige“ Bauträger/Personen, Einkommensgrenzen, Mietzinsbestimmungen); 1996: Entkoppelung des Mittelaufkommens von der Höhe des Wohnbauförderungsbeitrages und der zweckgebundenen Anteile – Festsetzung der „Zweckzuschüsse“ des Bundes in absoluter Höhe (Aufhebung der zweckgebundenen Anteile); 2001: Lockerung (Zweckzuschüsse des Bundes) und Aufhebung (Rückflüsse) der Zweckbindung der Mittel. Ergebnis dieser finanziellen und institutionellen Absicherung der Förderung sind 1,8 Millionen geförderte Wohnungen seit 1945 – das sind gute zwei Drittel der gesamten Neubauleistung. Die Wohnbauförderung spielt also bereits im Wiederaufbau nach dem 2.

	Weltkrieg eine wesentliche Rolle, wurde in verschiedenen Schritten reformiert und den Ländern übertragen und ist bis heute ein zentrales Förderinstrument in der Wohnraumschaffung. Ihre zukünftige Rolle nach der Aufhebung der Zweckbindung bleibt abzuwarten.	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		4
Volumen (B)		4
Relevanz (C= A* B/10)*		1,6
Historische Bedeutung (D)		10
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
		1,6
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Förderung Bausparen	
Kategorie	Ordnungspolitisch mit fiskalischer Komponente
Beschreibung	Die ursprüngliche Idee der Bausparkassen ist die Bereitstellung günstiger Bauspardarlehen durch einen Zusammenschluss vieler einzelner Sparer. Die Bausparer ermöglichen während der Ansparphase mit ihren Einlagen in den Bausparvertrag die Vergabe von günstigen Krediten an jene, die sich bereits in der aktiven Bauphase befinden. Besonders attraktiv wurde das Bausparen durch staatliche Prämien, mit denen der Staat die Wohnraumschaffung unterstützt. Mittlerweile wird das Bausparen allerdings nicht mehr nur für die Eigenheimerrichtung oder die Wohnraumschaffung verwendet, sondern als attraktive Sparform für verschiedenste Anlässe eingesetzt. Die Förderung der einbezahlten Bausparprämien ist nämlich nicht abhängig von der späteren Verwendung des Bausparvertrages, dieser wird davon unabhängig generell gefördert: <i>„Ob das angesparte Kapital zum Kauf eines Autos, zur Wohnungsverbesserung, als Zusatzpension oder auch als Weihnachtsgeschenk für die Enkelkinder verwendet wird, ist dem Staat</i>

	<i>egal“ (aus dem Werbetext eines Finanzdienstleisters).²⁴</i>
Zuständigkeit	Die Förderung der Bauspareinlagen obliegt dem Bund
Wirkung	Ähnlich wie bei der Wohnbauförderung kann das geförderte Bausparen einen Volumenseffekt haben. Die Frage inwiefern ein Bausparvertrag tatsächlich Bauaktivitäten auslösen kann, ist schwer zu quantifizieren. Es gelten hier analog die Überlegungen zur Wohnbauförderung, im wesentlichen die Erkenntnis, dass ein geförderter Bausparvertrag mit dem verbundenen Darlehen, die Finanzierung mit Fremdkapital deutlich vereinfacht und insofern sehr wohl einen Einfluss auf die Bauentscheidung haben kann. Da die Bausparverträge aber von der Verwendung unabhängig ausbezahlt werden, gibt es im Gegensatz zur Wohnbauförderung keinen Lenkungseffekt über bessere Konditionen für Einfamilienhäuser.  Wirkungszusammenhang (Komponente II): 3 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Im Jahr 2010 ist die Anzahl der Bausparkonten in Österreich von 5,04 Mio. auf 5,1 Mio. angestiegen²⁵. Dabei wurde die maximale Einlage die staatlich gefördert wird auf 1200 Euro pro Jahr erhöht. Ca. 60% der Bausparer haben bereits diese höhere Prämiengrundlage genutzt, laut Schätzungen des Arbeitsforums österreichischer Bausparkassen wird dieser Anteil bereits nächstes Jahr auf 80% steigen. Man kann also davon ausgehen, dass ein Großteil der geförderten Prämien auch tatsächlich ausgeschöpft wird. Damit ergibt sich eine Grundlage für die staatliche Bausparprämie von ca. 6 Mrd. Euro pro Jahr. Die jährlich neu festgelegte staatliche Förderung beträgt 2010 3,5% (KESt frei). Damit ergibt sich ein Subventionsvolumen pro Jahr von über 200 Mio. Euro. <u>Anteil Zersiedelung:</u> Wiederum von der Schätzung ausgehend, dass 30 bis 50% des Neubaus in zersiedelten Gebieten passiert und unter der Annahme, dass die Inanspruchnahme von Bausparverträgen über alle Bauvorhaben gleich verteilt ist, kann man von ca. 40% des Gesamtvolumens ausgehen, das für die Zersiedelung relevant ist. Das entspricht einer Summe von 80 Mio. Euro. Davon abziehen wären noch jene Bausparverträge, die für andere Zwecke verwendet werden, dazu liegen allerdings keine Daten vor.  Volumen: 0,5 Punkte
Historische Bedeutung	Bausparen hat in Europa und auch in Österreich eine lange Tradition. Die erste österreichische Bausparkasse (Allgemeine Bausparkasse - ABV) wurde 1929 in Wien gegründet und hatte bereits bei der Finanzierung von Eigenheimen nach dem ersten Weltkrieg eine wichtige Rolle, die später im Wiederaufbau nach dem zweiten Weltkrieg noch zentraler wurde. Eine staatliche Prämie für die Einzahlungen in Bausparverträge gibt es allerdings noch nicht über den gesamten Betrachtungszeitraum. In den Jahren 2000 bis 2010 lag die Bausparprämien zwischen 3,5 und 4,5 %, die

	Höchstprämie waren mit 35 bis 45 Euro begrenzt ²⁶ . Frühere historische Daten liegen nicht vor.	
	Volumen: 5 Punkte	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		2,4
Volumen (B)		0,5
Relevanz (C= A* B/10)*		0,12
Historische Bedeutung (D)		5
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
	0,06	
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

Hypothese 6

Die Förderung der Wohnraumschaffung treibt die Zersiedelung, da neue Flächen – unter anderem aufgrund der Baulandhortung in zentraleren Lagen – großteils außerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen erschlossen werden (müssen). Die Wohnbauförderung ist also in Kombination mit dem Angebot an Bauland im suburban-ländlichen Raum entscheidend und bzgl. Volumen und historischer Bedeutung ein Instrument, das die Zersiedelung nicht unwesentlich mit bestimmt hat.

2.2.3.5 Bedürfnisfeld Mobilität

2.2.3.5.1 Wirkungszusammenhang: Mobilität und Zersiedelung

In einer Reihe von Studien wird untersucht, wie sich die räumliche Entwicklung auf die Verkehrsinfrastruktur, das Verkehrsverhalten, das Verkehrsaufkommen und die verbundenen Umweltfolgen auswirkt. Der konstatierte Zusammenhang ist eindeutig: Zersiedelung führt zu erhöhtem Verkehrsaufkommen und damit zu Kosten und Umweltschäden.

In dieser Arbeit ist hingegen die umgekehrte Frage entscheidend, nämlich inwiefern Mobilität die Zersiedelung fördert. In Tabelle 1 wurde günstige Mobilität als eine wesentliche Voraussetzung für die dezentrale Ansiedelung identifiziert – ist also zweifellos ein zentraler Aspekt im Kontext der Zersiedelung. Ausgehend von den Bedürfnissen und Ansprüchen, die private Haushalte an suburban-ländliche Wohnsituationen stellen (siehe Tabelle 1, Seite 43), hat die Mobilität den Charakter eines Substituts für die räumliche Nähe in vielen Bedürfnisfeldern. Bspw. kann die unmittelbare, räumliche Nähe zum Arbeitsplatz, zur Kinderbetreuung, zur Nahversorgung, etc. durch günstige Mobilität substituiert werden. Die potenziell ersetzbaren Bedürfnisse sind in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** (aufbauend auf Tabelle 1) grau hinterlegt. Hingegen ist eine Reihe von Bedürfnisfeldern komplementär zur Mobilität, es braucht also jeweils beides. An einem Beispiel heißt das: Es muss entweder ein Arbeitsplatz in räumlicher Nähe oder Mobilität gegeben sein – das verfügbare Bauland muss aber zusätzlich zur Mobilität vorhanden sein. Aus dieser Kategorisierung wird deutlich, dass insbesondere die soziale Infrastruktur, der suburbane Arbeitsplatz und die Nahversorgung durch Mobilität ersetzt werden können, wohingegen die technische Infrastruktur und die Wohninfrastruktur (insbesondere das verfügbare Bauland) komplementär zur Mobilität sind.

Daraus kann abgeleitet werden, dass das Vorhandensein von Mobilität keine notwendige Bedingung für die Ansiedelung im suburban-ländlichen Raum ist, sondern als Substitut eine Reihe anderer Bedürfnisfelder abdecken kann und damit in Summe ein stärkerer Treiber für die Zersiedelung sein kann, als ein singuläres Bedürfnisfeld (wie bspw. Nahversorgung oder Freizeitangebot). Ein eindeutig positiver Zusammenhang zwischen Flächenverbrauch und Erreichbarkeit kann auch statistisch festgestellt werden:

„Insgesamt kann damit ausgesagt werden, dass der erwartete Siedlungs- und Verkehrsflächenbestand einer Region umso höher ist, je besser die verkehrliche Erreichbarkeit von Oberzentren und Autobahnanschlüssen ausfällt, (...)“ (Siedentop et al, 2009, S. 38)

Als Erklärungsgröße der Zersiedelung gilt dabei die verkehrliche Erreichbarkeit oder das Niveau der Mobilität, wobei öffentlicher und individueller Verkehr die Erreichbarkeit gleichermaßen erhöhen kann, der Individualverkehr allerdings zu deutlich höheren Kosten (monetär und ökologisch) führt.

Tabelle 3: Bedürfnisse und Anreize, die durch Mobilität substituierbar sind. Quelle: Eigene Darstellung

Bedürfnisfelder – Voraussetzungen für Ansiedelung	
Verfügbarer, günstiger Baugrund	Mobilität
	○ Individuelle Mobilität (vorw. PKW) ○ Gutes Angebot Öffentlicher Verkehr
Technische Infrastruktur	Soziale Infrastruktur

- o Abwasserentsorgung (inkl. Kanalisation, Kläranlagen) - o Wasserversorgung - o Strom - o Gas - o Fernwärme - o Breitband, Mobilnetze, WLAN - o Telefon - o Kabel (TV, Breitband) - o Verkehrserschließung (Straßenanschluss, Straßenbeleuchtung, Parkraum, ÖPNV, etc.) - o Müllabfuhr, Altstoffsammelstellen - o Post - o Schneeräumung - o Immissionsschutz (z.B. Lärmschutzanlagen)	(viele dieser sozialen Dienste werden mittlerweile auch mobil angeboten und sind damit ein Substitut zum Bedürfnisfeld 'eigene Mobilität')
	- o Kinderbetreuung (Kindergärten und Kleinkindbetreuung) - o Jugendbetreuung - o Schulen - o Altenbetreuung und Pflege (mobil und stationär) - o Gesundheitsversorgung (Niedergelassene Ärzte, Krankenhäuser, Krankenbetreuung, Heimhilfen, etc.)
	o Notdienste und Sicherheit: Rettung, Feuerwehr und Polizei
	- o Kultur, Sport und Freizeiteinrichtungen - o Beratung (Familien, Mütter, psychosozialer Dienst)
Wohnraumschaffung	Dezentrale Wirtschaftsstrukturen
o Technisch mögl. und finanzierbarer Hausbau (freistehender Gebäude, EFH, dezentral)	- o Dezentral angesiedelte Arbeitgeber - o Nahversorgung mit Konsumgütern und Dienstleistungen

„Noch schwerwiegendere Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur hat die direkte wie die indirekte Subventionierung des Autoverkehrs, die das suburbane Wohnen, Einkaufen und Arbeiten in der heutigen Dimension überhaupt erst ermöglicht. Trotz Kfz- und Benzinsteuern, trotz Vignette, Maut und Parkgebühren werden die Kosten des motorisierten Individualverkehrs zu einem großen Teil von der Allgemeinheit getragen – zumal nicht nur die Ausgaben für Straßenausbau und -sanierung zu Buche schlagen, sondern beispielsweise auch die Folgekosten von Autounfällen oder das viel zu günstige, meist aber kostenlose Parken im öffentlichen Raum. Dazu kommen steuerliche Vergünstigungen (sei es für PendlerInnen, sei es für InhaberInnen von Firmenautos), die in erster Linie jene lukrieren, die im so genannten Speckgürtel der Städte wohnen. So hat Wiens Nachbarbezirk Mödling (und nicht etwa die Grenzlandbezirke Gmünd oder Zwettl) den höchsten Anteil an BezieherInnen der Pendlerpauschale – und ist gleichzeitig der wohlhabendste Bezirk Österreichs, was die Pendlerförderung nicht nur siedlungs- und verkehrspolitisch, sondern auch sozialpolitisch in Frage stellt. Von den zehn Gemeinden mit der höchsten Kaufkraft Österreichs befinden sich neun vor den Toren Wiens!

Allein in die Bundeshauptstadt pendeln täglich 261.000 Menschen aus der Ostregion ein, insbesondere aus dem „Speckgürtel“ – und es werden zunehmend mehr. Denn alljährlich wandern 5.000 WienerInnen ins Stadtumland ab, ohne deshalb ihre angestammten Arbeits-, Studien- und Schulplätze aufzugeben. Lediglich 22% der PendlerInnen aus dem Bezirk Mödling nutzen für ihren täglichen Weg nach Wien öffentliche Verkehrsmittel, im Bezirk Wien-Umgebung sind es nicht einmal 17%. Die dünn besiedelten Suburbs sind mit Bahn oder Bus nicht mehr zu erschließen – und selbst jene PendlerInnen, die in der Nähe von Bahnhöfen wohnen, steigen mehrheitlich ins Auto: zum Teil liegt ihr Arbeitsplatz nicht mehr im Zentrum, sondern an der Peripherie Wiens und ist kaum mehr mit öffentlichem Verkehr erreichbar, zum Teil fahren sie am Heimweg noch einkaufen – ins Shopping Center an der Autobahnabfahrt. Immer mehr Menschen pendeln auch gar nicht mehr in die Stadt, sondern bereits innerhalb des „Speckgürtels“: Während die Zahl der Arbeitsstätten in Wien zwischen 1991 und 2001 um 22% zunahm, verzeichneten die Bezirke Wien-Umgebung und Korneuburg im selben Zeitraum Zuwächse von 42 beziehungsweise 50% – auch dank

Wirtschaftsförderungsmaßnahmen von Bund und Land, die mit ihren Subventionen keinerlei Standortbedingungen im raumplanerischen Sinn verknüpfen“. (Seiß, 2006)



Wirkungszusammenhang (Komponente I): 8 Punkte

2.2.3.5.2 Mobilitätsfördernde Support Measures

Die Environmentally Counterproductive Support Measures im Bereich Verkehr wurden für Österreich von Kletzan et al (2004) im Detail untersucht, die davon ausgehen, dass es sich beim Verkehr um einen Wirtschaftssektor handelt, in dem die Support Measures besonders relevant sind.

Dabei sind ein Volumens- und ein Lenkungseffekt zu beobachten: Gesamtwirtschaftlich betrachtet zeigt sich, dass die Preise der Mobilität die tatsächlichen Kosten nicht decken, was der Situation einer öffentlichen Subvention des Verkehrs insgesamt gleichkommt und das Aktivitätsniveau, sowie die damit verbundenen negativen Auswirkungen auf die Umwelt, zusätzlich erhöht. Es wird aber nicht nur durch verschiedene Maßnahmen die Mobilität insgesamt subventioniert, sondern durch einige Support Measures werden auch gezielt jene Verkehrsarten gefördert, welche eine besonders hohe Umweltrelevanz haben. **Die Support Measures der öffentlichen Hand erhöhen also das Mobilitätsniveau insgesamt und führen zu einer Verzerrung bei der Verkehrsart hin zu umweltschädlicheren Verkehrsmitteln.**

Im Sinne der Definition von ECSM sind Support Measures im Verkehrsbereich auch deshalb besonders relevant, da die intendierten positiven Effekte – konkret soll billige Mobilität das Wirtschaftswachstum fördern – in einer entwickelten Ökonomie sehr unsicher sind. Den deutlich negativen Umwelteffekten der Mobilitätsförderung stehen heute fragliche positive Externalitäten gegenüber, womit die historisch gesehen sinnvolle Argumentation für Verkehrsförderung zunehmend in Frage gestellt wird.

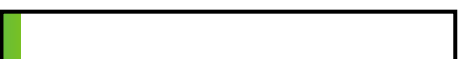
Kletzan et al (2004) identifizieren ordnungsrechtliche und fiskalische Support Measures, die in Österreich auf die Mobilität wirken und damit auch die Zersiedelung fördern. Die nachstehenden Ausführungen der einzelnen ECSM im Bedürfnisfeld Mobilität basieren auf eben dieser Studie und wurden um eigene Überlegungen ergänzt.

ECSM: Pendlerförderung (Penderpauschale- und -beihilfen) ²⁷	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung	<u>Pendlerpauschale:</u> Im Einkommenssteuergesetz (§ 16 Abs. 3) ist die Absetzbarkeit für Aufwendungen für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte vorgesehen (Werbungskostenpauschale). Beträgt die einfache Fahrtstrecke weniger als 20 km, werden die Ausgaben pauschal durch den Verkehrsabsetzbetrag abgegolten. Bei Streckenlängen über 20 km und Zumutbarkeit (wird aufgrund der benötigten Zeit festgestellt) der Benützung von öffentlichen Verkehrsmitteln wird die kleine Pendlerpauschale gewährt. Ist die Benützung öffentlicher Verkehrsmittel aus zeitlichen Gründen, aufgrund einer Gehbehinderung oder gänzlich unmöglich, so kann die große Pendlerpauschale beantragt werden. Die Pendlerpauschale wird in Form eines Steuerfreibetrages gewährt. Das bedeutet von den angeführten Beträgen muss keine Lohnsteuer entrichtet

	werden (die tatsächliche Steuerersparnis liegt bei ca. 36,5-50% des angeführten Betrages, abhängig von der jeweiligen Steuerbemessungsgrundlage). Die Berechnung der Pendlerpauschale erfolgt nach der Wegstrecke des öffentlichen Verkehrsmittels, unabhängig davon, ob der Weg tatsächlich mit dem eigenen PKW oder einem öffentlichen Verkehrsmittel zurückgelegt wird. <u>Kleine Pendlerpauschale</u> Die kleine Pendlerpauschale kann beantragt werden, wenn die Fahrtstrecke zwischen Wohnung und Arbeitsstätte in eine Richtung mindestens 20 Kilometer ausmacht und wenn die Benützung eines Massenverkehrsmittels möglich und zumutbar ist. Als zumutbar gilt für die einfache Wegstrecke eine Wegzeit von 1,5 h (unter 20 km), 2 Stunden (ab 20 km) und 2,5 h (ab 40 km). Die Sätze 2008/2009 betragen ab 20 km (Wegstrecke von der nächstgelegenen Wohnung zur Arbeitsstätte) jährlich 630 Euro, ab 40 km 1242 Euro und ab 60 km 1857 Euro pro Jahr. <u>Große Pendlerpauschale</u> Die große Pendlerpauschale gibt es, wenn der Arbeitsplatz mindestens zwei Kilometer vom Wohnort entfernt ist die Benützung von öffentlichen Verkehrsmitteln an mehr als der Hälfte der Arbeitstage auf der überwiegenden Strecke (mehr als 50%) nicht möglich ist, oder die Benützung eines öffentlichen Verkehrsmittels nicht zumutbar ist. Das große Pendlerpauschale beträgt für das Jahr 2008/2009 bei einer einfachen Fahrtstrecke zwischen Wohnung und Arbeitsstätte von 2 bis 20 Kilometern 342 Euro jährlich, bei einer Fahrtstrecke zwischen 20 und 40 Kilometern werden 1.356 Euro jährlich, bei einer Strecke von 40 bis 60 Kilometer 2.361 Euro jährlich und bei einer Fahrtstrecke von mehr als 60 Kilometern beträgt das große Pendlerpauschale 3.372 Euro jährlich. <u>Pendlerbeihilfen:</u> Pendlerbeihilfen sind - zu den bundesweit relevanten Pendlerpauschalen - zusätzliche Landesförderungen für PendlerInnen, die es in folgenden Bundesländern gibt²⁸: • Steiermark • Tirol • Oberösterreich • Niederösterreich • Burgenland • Kärnten Die Förderhöhe ist dabei von Land zu Land unterschiedlich und wiederum von der Kilometerzahl abhängig. Bspw. vergibt Tirol Beihilfen bis zu 291 Euro und Oberösterreich von 144 bis zu 279 Euro.
Zuständigkeit:	Die Pendlerpauschale fällt als Lohnsteuersache in die Kompetenz des Bundes, Pendlerbeihilfen werden zusätzlich durch die Länder vergeben
Wirkung:	Laut Kletzan et al (2004, S. 153) besteht die „ <i>problematische Auswirkung dieser Fördermaßnahme in einer tendenziellen Förderung eines ohnehin schwer aufzuhaltenden Trends mit negativen Umweltauswirkungen: der Zersiedelung des ländlichen Raumes (...)</i> “.

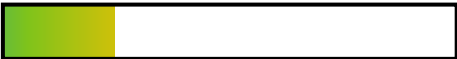
	Der Wirkungszusammenhang liegt konkret darin, dass Mobilitätskosten, die eine fast zwingende Folge- oder Begleiterscheinung suburbanen Wohnens sind, reduziert werden. Auch wenn aufgrund der Größenordnung der Förderung in Relation zu den auftretenden Mobilitätskosten bei der Pendlerpauschale nicht von einem direkten Anreiz gesprochen werden kann, so wird zumindest der Anreiz, die Distanz zwischen Wohn- und Arbeitsort nicht zu vergrößern, deutlich abgeschwächt. Zudem ist davon auszugehen, dass sich die Menschen die tatsächlichen monetären Auswirkungen nicht konkret durchrechnen, aber die Existenz der Pendlerpauschale ihnen bekannt ist und dass dadurch höhere Mobilitätsnotwendigkeiten und -kosten im Rahmen einer Wohnentscheidung insgesamt durch die Bevölkerung unterschätzt werden. Diese Wirkung kann einen entscheidenden Einfluss auf Wohnentscheidungen haben. In einer Studie, die im Auftrag der Europäischen Automobilclubs erstellt wurde, werden für das Jahr 2009 durchschnittliche Mobilitätskosten von 487 Euro pro Monat für einen motorisierten Haushalt in Österreich ausgewiesen²⁹. Damit betragen die Mobilitätskosten für einen Auto-Haushalt im Durchschnitt 5.844 Euro pro Jahr. Da es sich hier um einen Durchschnitt handelt, kann man davon ausgehen, dass PendlerInnen im suburbanen und ländlichen Raum noch deutlich höhere Kosten zu tragen haben. Das Land Tirol berechnet die Mobilitätskosten der PendlerInnen³⁰ und schätzt dabei die PKW-Kosten (inkl. Wertverlust, Wartung, Reifen, Nebenkosten, Kraftstoff) auf 42 Cent pro km (Stand 2/2009). Der ÖAMTC analysiert verschiedene Automarken und errechnet daraus durchschnittliche Kosten für einen PKW von 46,2 Cent pro km (gerechnet auf 5 Jahre, 12.000 km Jahresfahrleistung, Stand 7/2008)³¹. Für viele Modelle liegen die Kosten deutlich höher im Bereich von 70 bis 80 Cent/km³². Geht man von aktuellen Preisen 2010 aus kann also ein km-Satz von 50 Cent als durchaus realistisch zugrunde gelegt werden. Damit ergeben sich für einen Pendler mit 50 km Wegstrecke bei 220 Arbeitstagen jährliche Kosten allein für den Arbeitsweg von 11.000 Euro. Hinzu kommen weitere Fahrten zu Freizeitwecken, Einkäufe, etc. Den Kosten von 11.000 Euro pro Jahr steht eine Pendlerpauschale von 1.242 Euro (klein) bzw. 2.361 Euro (groß) gegenüber (wovon jeweils nur 40% tatsächliche Förderungen durch Reduktion der Lohnsteuer sind). Im Hinblick auf die Wirkung der Pendlerpauschale auf die Zersiedelung kann man folgern, dass günstige Mobilität zwar direkt auf die Zersiedelung wirkt, die Pendlerpauschale aber einen begrenzten Einfluss auf die Gesamtkosten der Mobilität hat. Wirkungszusammenhang (Komponente II): 6 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Laut Statistik Austria (2007) hatten im Jahr 2001 lediglich 0,3 Mio. Erwerbstätige ihre Arbeitsstätte am Wohngrundstück, die restlichen 3,3 Mio. sind damit definitionsgemäß PendlerInnen. Dabei werden von 2,1 Mio. Erwerbstätigen die täglichen Arbeitswege mit Auto, Motorrad oder Moped zurückgelegt. Im Jahr 2008 haben insgesamt

	808.944 Steuerpflichtige die Pendlerpauschale in Anspruch genommen, wobei das Gesamtvolumen an gewährten Pendlerpauschalen 734,5 Mio. Euro ausmachte (Statistik Austria, Haupterhebungsmerkmale der Lohnsteuerstatistik 2008³³). Dieser Betrag mindert die Bemessungsgrundlage der Lohnsteuer, als tatsächlicher Steuerausfall und damit effektive Förderung schlagen sich davon ca. 30% nieder (angenommener Grenzsteuersatz). Damit beträgt im Jahr 2008 die effektive Förderung aus der Pendlerpauschale 294 Mio. Euro. Da für die Pendlerbeihilfen der Länder keine detaillierten Zahlen vorliegen, muss das Volumen geschätzt werden. Da es nur in 6 Bundesländern Beihilfen gibt, kann angenommen werden, dass die Zahl der Anspruchsberechtigten entsprechend geringer ist als bei der Pendlerpauschale. Geht man von ca. 550.000 BezieherInnen und einem durchschnittlichen Fördersatz von 200 Euro pro Jahr aus, kommen für die Pendlerbeihilfen weitere 110 Mio. Euro als Landesförderung hinzu. Das Gesamtvolumen der Pendlerförderungen beläuft sich also auf ca. 400 Mio. Euro pro Jahr. <u>Relevantes Volumen:</u> Laut Statistik Austria (2007) macht der Anteil jener Pendelfahrten, die mehr als 30 Minuten dauern, ca. 25 % aus, der Anteil der Fahrten über 15 Minuten macht 58% der Pendelfahrten aus. Von den Pendlern sind ca. 30% Binnenpendler innerhalb der Gemeinde, 70 % sind Auspendler (davon wiederum 30% in eine andere Gemeinde desselben politischen Bezirks, 50% in einen anderen politischen Bezirk desselben Bundeslandes, 18% in ein anderes Bundesland und 2 % ins Ausland). Da keine spezifischen Daten zur Verteilung der Pendlerpauschale nach Siedlungsstruktur vorliegen, muss auf dieser Basis eine Schätzung für den „Zersiedelungsanteil“ vorgenommen werden. Für jene Fahrten, die mit Zersiedelung in Zusammenhang stehen, wäre aufgrund der Auspendlerquote von 70% ein höherer Anteil denkbar, von den Fahrzeiten ausgehend scheint aber ein Wert von max. 40% realistisch. Da jedoch für längere Fahrten nach Suburbia auch höhere Pendlerpauschalen ausbezahlt werden, verschiebt sich der Anteil bei Betrachtung der monetären Aufteilung. Ein Anteil von min. 50% der Pendlerpauschale, die für Fahrten in zersiedelte Gebiete ausbezahlt wird, scheint aufgrund dieser Daten realistisch. Damit betragen die für die Zersiedelung relevanten Pendlerförderungen von Bund und Ländern ca. 200 Mio. Euro. pro Jahr Volumen: 1 Punkt
Historische Bedeutung 	Öffentliche Förderung im Bereich des Individualverkehrs und damit auch von Pendlern gab es bereits seit den 60er Jahren, allerdings wurde die Pendlerpauschale in der heutigen Form erst im Einkommenssteuergesetz im Jahr 1988 durch Neuregelung der Absetzbarkeit von Kosten für Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte geschaffen (§ 16 Abs. 1 Z 6 EStG 1988). Historische Bedeutung: 7 Punkte

Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		4,8
Volumen (B)		1
Relevanz (C= A* B/10)*		0,48
Historische Bedeutung (D)		7
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
		0,34
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Amtliches Kilometergeld ³⁴	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung	Für das Amtliche Kilometergeld gibt es zwei rechtliche Grundlagen: Einerseits § 26 des Einkommenssteuergesetzes, nach dem „Leistungen des Arbeitgebers, die nicht unter Einkünfte aus nichtselbstständiger Arbeit fallen“ von der Einkommenssteuer abgesetzt werden. Darunter fallen insbesondere Dienstreisen oder Fahrten die beruflich veranlasst sind. Bei Verwendung eines PKW sind aktuell 0,42 Euro pro km (BMF, 2010) steuerfrei (bis zu 30.000 km). Bei diesem Satz nimmt die Steuergesetzgebung Bezug auf die zweite wichtige Rechtsgrundlage: die Reisegebührenverordnung, welche ursprünglich für die Reisekostenabrechnung von Bundesbediensteten erlassen wurde. Viele Dienstgeber orientieren sich auch bei dem von ihnen gewährten Kostenersatz an den km-Sätzen der Reisegebührenverordnung.
Zuständigkeit	Das Amtliche Kilometergeld fällt in die Kompetenz des Bundes
Wirkung	Der amtliche Kilometersatz deckt neben den Betriebskosten auch Fixkostendes PKWs ab. Der Dienstnehmer kann also über die Nutzung des privaten PKW für Dienstzwecke auch teilweise seine Fixkosten, die auch bei privater Nutzung anfallen würden, finanzieren. Da der private PKW auch für Dienstreisen verwendet werden kann, wenn öffentliche Verkehrsmittel zu Verfügung stehen, leitet sich daraus zusätzlich ein Lenkungseffekt hin zum motorisierten Individualverkehr ab. Für die Zersiedelung entscheidend ist die Wirkung in eine zweite Richtung (Kletzan et al, 2004, S. 156): „Bei

	<i>systemgebundenen Investitionen des Dienstnehmers in Güter zur Deckung des Mobilitätsbedürfnisses, hat ein privater PKW aufgrund der teilweisen Finanzierungsmöglichkeit durch Dienstreisen einen Vorteil im Vergleich zu Investitionen in teureren Wohnraum in Nähe guter öffentlicher Verkehrsbindungen“, oder im urbanen Kerngebiet. Wenn wie in Kapitel 2.2.2.1 diskutiert, die Entscheidung zwischen ohnehin teurerem urbanem Wohnraum (ohne Mobilitätszwang) und suburbanem Wohnen (mit Mobilitätszwang) getroffen werden muss, dann stellt die Quersubventionierung der Mobilitätskosten über Dienstreisen einen Anreiz dar, sich für das suburbane Gebiet zu entscheiden. Eine Argumentation, die so auf alle Support Measures umgelegt werden kann, die eine Vergünstigung der Mobilität nach sich ziehen. Die Wirkung auf die Zersiedelung ist also relativ indirekt.</i> Wirkungszusammenhang (Komponente II): 3 Punkte
Quantifizierung 	<u>Gesamtvolumen:</u> Auskünften des Finanzministeriums zufolge (siehe Kletzan et al, 2004, S. 155) beträgt die jährliche Steuerminderung durch das amtliche Kilometergeld ca. 180 Mio. Euro. Bei Verwendung eines entsprechender Grenzsteuersätze entspricht das einem Absatzbetrag von ca 600 Mio. Euro. Das entspricht einer abgerechneten Fahrleistung von ca. 1.700 Mio. km oder 3,8% der Gesamten PKW Fahrleistung pro Jahr. Die umweltkontraproduktive Wirkung ergibt sich nun aus jenem Anteil dieses Absatzvolumens, das für den Fixkostenanteil und damit zur Querfinanzierung verwendet werden kann. Wird ein Fixkostenanteil am Kilometergeld von rund 25 Cent unterstellt, dann rechnen Autofahrer bei einer Kilometerleistung von 1.700 Mio. km insgesamt 425 Mio. Euro an Fixkosten steuerlich ab. Bei einem Grenzsteuersatz von 30% kommt das einer Förderung der motorisierten, individuellen Mobilität von ca. 128 Mio. Euro pro Jahr gleich. <u>Relevantes Volumen:</u> Die Datenlage erfordert eine Schätzung jenes Anteils an amtlichem Kilometergeld, der für die Quersubvention von Mobilität aufgewendet wird, die mit Zersiedelung in Verbindung steht. Geht man von einer Gleichverteilung von Kilometergeldbeziehern über verschiedene Siedlungstypen aus, dann entspricht der Anteil welcher für die Zersiedelung relevant ist jenem an Haushalten die in zersiedelten Gebieten wohnen. Aus der Häuser- und Wohnungszählung (Statistik Austria, 2001) errechnet sich ein Anteil von Wohnungen in Ein- oder Zweifamilienhäusern von knapp 50%. Der Trend zu Kleinwohnanlagen mit 3 bis 10 Wohnungen in zersiedelten Gebieten und die Einfamilienhäuser in kompakten Ortskernen wirken entgegengesetzt und dürften, obwohl keine exakten Daten vorliegen, die Aufteilung nicht substantiell verschieben. Damit beträgt das Fördervolumen das mit Zersiedelung in Verbindung gebracht werden kann ca. 64 Mio. Euro pro Jahr. Volumen: 0,3 Punkte
Historische Bedeutung 	Aufgrund der geringen Relevanz der Maßnahme nicht recherchiert. Historische Bedeutung: 5 Punkte

Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		2,4
Volumen (B)		0,3
Relevanz (C= A* B/10)*		0,07
Historische Bedeutung (D)		5
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
		0,04
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Stellplatzverpflichtung ³⁵	
Kategorie	Ordnungspolitisch
Beschreibung	Neben dem fließenden ist auch der ruhende Verkehr ein wesentlicher Aspekt der Mobilität. Hier spielt das Parkproblem eine besondere Rolle, das in Österreich mit Hilfe des Ordnungsrechts gelöst wird. Die Bau- bzw. Garagenordnungen beinhalten bundesweit Verpflichtungen, im Zuge des Baus von Wohn- oder Betriebsanlagen eine bestimmte Anzahl an PKW-Abstellplätzen zu errichten. Diese Verpflichtungen sind unabhängig vom tatsächlichen Bedarf oder der Anbindung an öffentliche Verkehrsmittel, seit 2001 ist zumindest der nachträgliche Verkauf von Stellplätzen getrennt vom Wohnungseigentum möglich. Da die vorgeschriebenen Stellplätze zu den förderbaren Gesamtbaukosten zählen, werden sie zusätzlich aus Mitteln der Wohnbauförderung subventioniert. Eine Unterscheidung je nach Siedlungsgebiet gibt es in den Stellplatzverpflichtungen nicht.
Zuständigkeit:	Bauordnungen bzw. Garagenordnungen der Länder, die auf die Reichsgaragenordnung aus dem Jahr 1939 zurückgeht. Die Regelungen der Landesgesetze bzgl. Anzahl und Größe der Stellplätze werden durch Stellplatzverordnungen der Gemeinden konkretisiert.
Wirkung:	Durch die Stellplatzerrichtung werden das Angebot an Parkflächen hoch und die Preise niedrig gehalten. Die Parkkosten für PKWs werden damit reduziert und auf den Wohnbau überwälzt (und damit auch von jenen

	mitgetragen, die keinen PKW nutzen). Die Zahlung (gekoppelt an die Wohnung) wird von der Ursache (Verkehr) entkoppelt, es gibt keinen Anreiz, auf den PKW zu verzichten oder auf ÖPNV umzusteigen, da die Kosten nicht dem Verkehrsmittel zugerechnet werden. Ökonomisch gesehen ist der Effekt äquivalent zu einer Steuer auf Wohn- und Betriebsbauten, deren Einnahmen zur Subventionierung der Stellplatzkosten eingesetzt wird. Diese Subventionierung führt zu Stellplatzkosten, die unter den Marktpreisen liegen und animiert zum eigenen Fahrzeugbesitz, der wiederum die Mobilität erhöht und damit die Zersiedelung fördert.	
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Das Volumen der Support Measure ergibt sich aus der Überwälzung der Kosten für Stellplätze auf den Wohnbau. Teilweise können zwar durch Vermietung von Stellplätzen von Wohnungseigentümern ohne PKW wieder umgeschichtet werden, allerdings erfolgt das nur punktuell und zu niedrigeren als den tatsächlichen Preisen, die sich aus den Errichtungskosten errechnen würden. Je nachdem, ob die nachträgliche Weitervermietung berücksichtigt wird oder nicht, ergeben sich Quersubventionen von 145 bis 175 Mio. Euro bzw. 290 bis 349 Mio. Euro (gesamte Quersubventionierung durch Stellplatzübersorgte Haushalte). <u>Relevantes Volumen:</u> Hier kann ebenfalls die Verteilung der Haushalte (Wohnungen) auf zersiedeltes und urbanes Gebiet als Orientierung herangezogen werden (siehe Amtliches Kilometergeld). Damit ergibt sich ein Anteil von ca. 50% an Stellplätzen die in zersiedelten Gebieten geschaffen werden, umgelegt auf das Fördervolumen sind das bei Berücksichtigung der Wiedervermietung ca. 80 Mio. Euro pro Jahr. Volumen: 0,4 Punkte	
Historische Bedeutung	Aufgrund der geringen Relevanz der Maßnahme nicht recherchiert. Historische Bedeutung: 5 Punkte	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		1,6
Volumen (B)		0,4
Relevanz (C= A* B/10)*		0,06
Historische Bedeutung (D)		5
Gesamtbewertung (C* D/10)**		

	0,03
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus $A \cdot B / 10$ ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)	

ECSM: Öffentliche Mobilitätsangebote	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung	Neben den ECSM, die über die Förderung der individuellen (motorisierten) Mobilität indirekt auch auf die Zersiedelung wirken, gibt es auch von der öffentlichen Hand direkte Maßnahmen, die Mobilität fördern. Im Zentrum stehen hier Maßnahmen, welche dazu dienen sollen, das Verkehrsaufkommen zu reduzieren, i.W. öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) und damit zusammenhängende Angebote wie Park&Ride Strukturen. <i>„Der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs kann die Entwicklung verdichteter Subzentren fördern, aber auch Zersiedelung bewirken – etwa indem Schnellbahnen-Erschließungen zusammen mit Park-&-Ride-Angeboten größere Pendeldistanzen attraktiver machen. Aufgrund der engen Verflechtung von Verkehrs- und Siedlungsstrukturen treiben sich diese beiden Nutzungen gegenseitig weiter an und führen letztendlich zu einem massiven Flächenwachstum.“</i> (Tötzer et al 2009, S. 12). Je nachdem, ob es sich um kommunale, landes- oder bundesweite öffentliche Verkehrsmittel handelt, werden diese aus Gemeinde-, Landes-, oder Bundesbudget oder aus einer Kombination finanziert und unterliegen der Planung und Kontrolle der jeweiligen Gebietskörperschaft bzw. Verbünden.
Zuständigkeit	Für den öffentlichen Verkehr sind Bund, Länder und Gemeinden je nach Zuständigkeitsbereich verantwortlich
Wirkung	Entscheidend für die Beurteilung der Wirkung ist die Beurteilung der Kausalität. Eine Lesart ist, öffentliche Mobilitätsangebote als Reaktion auf den zunehmenden Individualverkehr zu sehen, mit dem Ziel, den individualisierten Individualverkehr zu reduzieren. Insofern sind Investitionen in ÖPNV, Park&Ride, etc. eine Konsequenz aus der Zersiedelung und für die Fragestellung nicht weiter relevant. Gleichzeitig können aber auch öffentliche Mobilitätsangebote die Zersiedelung weiter antreiben. Dieser Sichtweise entsprechend sind sie ein Treiber der Zersiedelung, wenn auch einer Form von Zersiedelung, die nicht zwingend mit motorisiertem Individualverkehr verbunden ist. Dennoch, wenn auch unter dem Vorbehalt, dass mit ÖPNV erschlossene Einfamilienhaussiedlungen einen deutlich besseren ökologischen

	Fußabdruck haben als solche ohne ÖPNV-Anschluss, können öffentliche Mobilitätsangebote Zersiedelung per se fördern. Und auch ohne motorisierten Individualverkehr bleibt ein höherer Flächenverbrauch, höhere Infrastrukturkosten und in vielen Fällen auch ein höherer Ressourcenverbrauch im Vergleich zu kompakteren Siedlungsformen. Die historische Entwicklung von Siedlungsstrukturen und deren Geneseprozesse zeigen im Detail jedoch meist jene Reihenfolge, die auf öffentliches Mobilitätsangebot als Reaktion auf Verkehrsaufkommen (Zersiedelung) hindeutet. Eine in diesem Zusammenhang wichtige Beobachtung ist, dass sich eine konzentrierte Siedlungsentwicklung entlang von bestehenden öffentlichen Verkehrswegen nicht abzeichnet, also das Vorhandensein von öffentlichen Verkehrsangeboten kein entscheidender Grund für eine Ansiedelung ist. Noch mehr, wie Tötzer et al (2009, S. 12) formulieren: <i>„Eine Umkehr hin zu einer konzentrierten Entwicklung entlang von öffentlichen Verkehrsachsen wird nur allmählich und mit rigorosen Raumordnungsmaßnahmen, unterstützt durch Anreize wie spezielle Förderungen oder Entlastungen, möglich sein.“</i> Vor diesem Hintergrund können die öffentlichen Mobilitätsangebote nur sehr beschränkt als Treiber der Zersiedelung gesehen werden.  Wirkungszusammenhang (Komponente II): 0 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Die Strukturen und damit die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs in Österreich ist derzeit sehr unübersichtlich, siehe Abbildung A: Durch immer stärker werdende Verflechtungen im Bereich des öffentlichen Verkehrs – etwa zwischen Städten und dem Umland – machten eine Koordination zwischen den Verkehrsunternehmen erforderlich. Entsprechend ihrer Aufgaben sind auch die Finanzierungskanäle der Unternehmen stark miteinander verzahnt.

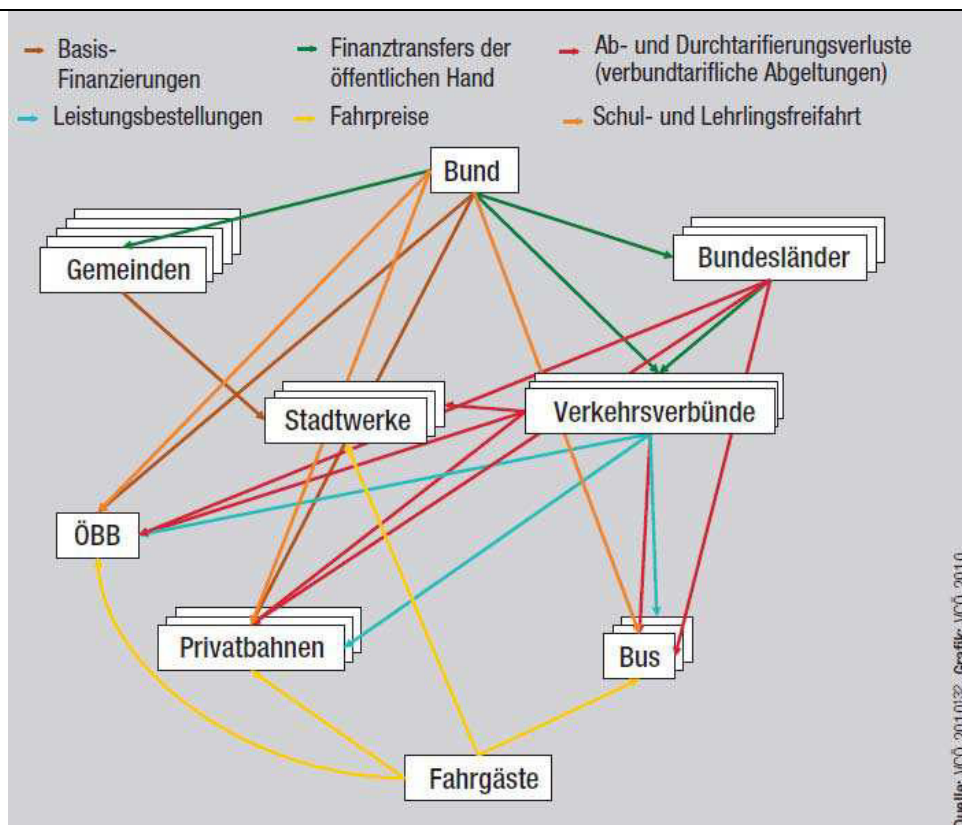


Abbildung A: Struktur des öffentlichen Verkehrs in Österreich. Quelle: VCÖ (2010a)

Im Jahr 2005 hatte der öffentliche Verkehr in Österreich einen Finanzbedarf von etwa 2,5 Milliarden Euro zur Deckung der laufenden Kosten. Davon wurde etwa eine Milliarde durch Fahrtentgelte Erlöst, der Bund kam für rund 850 Millionen, Bundesländer und Gemeinden für rund 650 Millionen Euro auf (VCÖ (2010a)). Im Jahr 2009 war der Finanzbedarf höher: Wie in Abbildung B dargestellt hat im Jahr 2009 allein der Bund 1,1 Mrd. Euro an Finanzierung für den Betrieb des ÖPNV bereitgestellt. Dazu kommen – hier nicht quantifizierbare – weitere Bundeszuschüsse, sowie die Landes- und Gemeindegelder für öffentliche Verkehrsangebote im Personennahverkehr (ÖPNV) auf regionaler und kommunaler Ebene.

Finanzierungsleistungen des Bundes im Kalenderjahr 2009	in Euro
Leistungen gemäß ÖPNRV-G 1999 (Verkehrsverbünde inklusive Semestertickets und Bestellerförderung)	78 Millionen
Gemeinwirtschaftliche Leistungen der Schienenbahnen	562 Millionen
Abgeltung Schüler- und Lehrlingsfreifahrt (BMWVFJ)	388 Millionen
Zahlungen gem. Finanzausgleichsgesetz	75 Millionen
Summe für den Betrieb des ÖPNRV	1.103 Millionen

Quelle: BMVIT, Abteilung V/Infra 6; BMF; BMWVFJ.

Abbildung B: Finanzierungsleistungen des Bundes für den Betrieb des öffentlichen Personennah- und Regionalverkehrs (ÖPNRV), Quelle: BMVIT, <http://www.bmvit.gv.at/verkehr/nahverkehr/finanzierung/bund.html>

Gefördert wird dabei in erster Linie der Nahverkehr, dessen Erlöse im

	Schnitt zu etwa 65 Prozent aus öffentlichen Mitteln kommen. Der Kostendeckungsgrad aus Tariferträgen liegt im innerstädtischen Bereich bei 50 Prozent und höher, im Nah- und Regionalverkehr des ländlichen Raums mit nur 20 bis 30 Prozent deutlich niedriger (VCÖ (2010a)). Allein die Österreichischen Bundesbahnen erhielten im Jahr 2009 rund 1,9 Mrd. Euro an Zahlungen als Leistungsabgeltung vom Bund. Diese Zahlungen beinhalten (ÖBB, 2009): • Gesetzlich verankerte Kostentragung des Bundes für Betrieb u. Instandhaltung der Schieneninfrastruktur (Fahrbetrieb, Verschub, Instandhaltung) in Höhe von 1.030 Mio. Euro. • Gesetzlich verankerte Finanzierung von Infrastrukturinvestitionen gemäß Rahmenplan in Höhe von 222 Mio. Euro. • Abgeltung für von der öffentlichen Hand bestellte Verkehr sowie Stützung von bestimmten Tarifen (z.B. Schüler-, Senioren-, Pendlertarife im Personenverkehr, Gefahrgut und ROLA im Güterverkehr). Hinter diesen Zahlungsströmen stehen dezidierte Leistungsbestellungen in Höhe von 638 Mio. Euro. Zusätzlich werden laufend Investition in die Erneuerung und den Ausbau der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur geleistet. So sieht etwa allein der Rahmenplan für die ÖBB in den Jahren 2008 bis 2013 ein jährliches Investitionsvolumen von 1,2 bis 1,4 Milliarden Euro für Neu- und Ausbauprojekte sowie rund 520 Millionen Euro für die Modernisierung und Verbesserung von Bestandsstrecken vor (VCÖ (2010a)). Eine genaue Abgrenzung der Finanzierungsleistungen sowie ein Quantifizierung der Zahlungen aus Landes- und Gemeindebudgets (die nicht von Bund abgegolten werden) wird hier nicht vorgenommen, da der Wirkungszusammenhang nicht eindeutig ist. Aber auch ohne eine detaillierte Quantifizierung ist erkennbar, dass es sich bei den Zahlungen im Bereich der öffentlichen Mobilität (Infrastruktur und Betrieb) um Milliardenbeträge handelt. <u>Relevantes Volumen:</u> Es muss jener Anteil isoliert werden, der mit Zersiedelung in Verbindung steht, da bspw. U-Bahn-Ausbau und -Betrieb ebenfalls öffentlich subventioniert werden, aber nicht zur Zersiedelung beitragen. Geht man wiederum von einem Anteil der Haushalte in suburban-ländlichen Gebieten von max. 50% aus und berücksichtigt, dass die Kosten der Anbindung loser Siedlungsgebiete an den ÖPNV höhere Kosten verursachen, jedoch geringere Dichten aufweist, scheint ein Anteil der Gesamtsubvention, der in Zusammenhang mit Zersiedelung steht, von grob 50% realistisch. Umgelegt auf die grobe Abschätzung des Gesamtvolumens bedeutet dies einen Förderanteil im Kontext der Zersiedelung von über 1 Mrd. Euro pro Jahr. Volumen: 6 Punkte
Historische Bedeutung	Aufgrund der geringen Relevanz der Maßnahme nicht recherchiert. Historische Bedeutung: 5 Punkte

Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		0
Volumen (B)		6
Relevanz ($C = A * B / 10$) *		0
Historische Bedeutung (D)		5
Gesamtbewertung ($C * D / 10$) * *		
		0
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus $A * B / 10$ ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Verrechnung von Folgekosten von Verkehrsunfällen	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung:	Eine erste Abschätzung hat ergeben, dass die Relevanz sehr gering ist. Insbesondere, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Folgekosten von Verkehrsunfällen bei der Ansiedelungsentscheidung berücksichtigt werden. Das Gesamtvolumen dieser Maßnahme wurde von Kletzan et al (2004) mit ca. 84 Mio. Euro pro Jahr geschätzt. Aus diesem Grund wird diese ECSM hier nicht weiter ausgeführt.

Hypothese 7

Mobilität ist der Joker und kann abgesehen von den notwendigen Voraussetzungen für Zersiedelung (Bauland und technische Infrastruktur) alle anderen Bedürfnisse (soziale Infrastruktur – Kinderbetreuung, Freizeitangebote, Einkaufsmöglichkeiten und Arbeitsplatz) erfüllen helfen, auch wenn sie nicht in räumlicher Nähe in Suburbia angeboten werden. Dementsprechend wichtig ist Mobilität für die Zersiedelung.

Abgesehen von der Förderung der Straßeninfrastruktur, sind die Support Measures, welche die Mobilität begünstigen (Pendlerpauschale, Amtliches Kilometergeld, Übernahme von Unfallfolgekosten) jedoch nicht unmittelbar entscheidungsrelevant, da sie zwar die relativen Preise von urbanem und suburbanem Wohnen verzerren, oft aber als Folgekosten betrachtet und nicht in die Entscheidung mit einbezogen

2.2.3.6 Bedürfnisfeld Soziale Infrastruktur

2.2.3.6.1 Wirkungszusammenhang: Soziale Infrastruktur – Zersiedelung

Wie in Tabelle 1 dargestellt, umfasst die soziale Infrastruktur alle Formen der öffentlichen und sozialen Dienste in den Bereichen Bildung, Gesundheit, Freizeit, Kultur, Sport und Sicherheit. Dazu zählen u.a. Kinderbetreuung (Kindergärten und Kleinkindbetreuung), Jugendbetreuung, Schulen, Altenbetreuung und Pflege (mobil und stationär), Gesundheitsversorgung (niedergelassene Ärzte, Krankenhäuser, Krankenbetreuung, Heimhilfen, etc.), Notdienste und Sicherheit (Rettung, Feuerwehr und Polizei), Kultur, Sport und Freizeiteinrichtungen, Beratung (Familien, Mütter, psychosozialer Dienst).

Im Gegensatz zum Bauland und zur technischen Infrastruktur, die als Muss-Kriterien für eine Ansiedelung identifiziert wurden, lässt die soziale Infrastruktur oft mehr Kompromisse zu. Einerseits beinhaltet diese Kategorie Bedürfnisse, die unterschiedlich bewertet werden können und entsprechend der Präferenzen nicht unbedingt erfüllt sein müssen. In diesen Fällen führt die gute Verfügbarkeit (etwa Sport, Kultur, Freizeit, etc.) zu einem höheren Nutzen der AnwohnerInnen, die Nicht-Verfügbarkeit ist aber oft kein absoluter Ausschlussgrund. Abhängig von Präferenzen und Lebenssituation ist also die Erfüllung der einzelnen Bedürfnisse mehr oder weniger wichtig. Punktuell kann die Erfüllung einzelner Bedürfnisse durchaus auch eine notwendige Voraussetzung der Ansiedelung sein (bspw. Kinderbetreuung, Gesundheitsdienste, Altenbetreuung). In vielen Fällen werden aber die Muss-Kriterien durch günstige Mobilität entschärft, da dadurch die Bereitstellung auch gesichert ist, wenn es kein Angebot in räumlicher Nähe gibt.



Wirkungszusammenhang (Komponente I): 5 Punkte

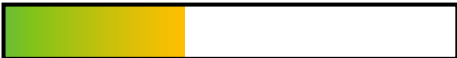
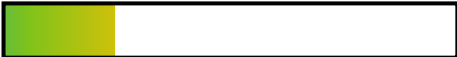
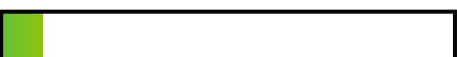
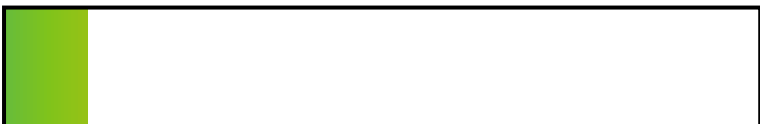
2.2.3.6.2 Support Measures die zur Bereitstellung der sozialen Infrastruktur beitragen

Da die Darstellung aller Aspekte der sozialen Infrastruktur den Rahmen der Studie sprengen würde, werden hier exemplarisch zwei ECSM dargestellt: die Bereitstellung von mobilen Diensten und die Finanzierung von Bildungseinrichtungen.

Die Bereitstellung von mobilen Diensten ist deshalb interessant, da diese sozialen Dienste, insbesondere deren Kosten, direkt von der Siedlungsstruktur und den Entfernungen zwischen den Wohneinheiten abhängen. Die Finanzierung von Bildungseinrichtungen soll exemplarisch für viele andere Bereiche stehen (Gesundheitswesen, Kultur, Freizeit, Sport, Sicherheit), die sich in ihrer Wirkung ähnlich darstellen. Eine Besonderheit, welche die Maßnahmen zur Bereitstellung sozialer Infrastruktur ganz allgemein kennzeichnet, liegt darin, dass sie von der öffentlichen Hand bereitgestellt werden müssen, *„weil sie von privaten Unternehmen nicht erbracht werden oder weil sichergestellt werden soll, dass kein Nachfrager von der Inanspruchnahme durch Marktmechanismen ausgeschlossen werden soll.“* (Doubek und Hiebl, 2001, S. 8). Dieses Argument schlägt auf den Wirkungszusammenhang (Komponente II) aller ECSM durch, da damit die öffentliche Hand eine zentrale Rolle bekommt, um die Bedürfnisfelder der sozialen Infrastruktur abzudecken.

ECSM: Ausbau Kindergärten und Schulen	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung	In Österreich können Kinder ab dem vollendeten dritten Lebensjahr einen Kindergarten besuchen. Bereits davor gibt es verschiedene, von der öffentlichen Hand geförderte Kinderbetreuungseinrichtungen. Der Kindergarten war bis 2009 nicht Teil des Schulsystems, weshalb der Besuch freiwillig war. Ab 2010 wurde im Rahmen einer Art. 15a-Vereinbarung zwischen Bund und Ländern beschlossen, dass Kinder ein Jahr vor dem Schuleintritt 20 Stunden pro Woche verpflichtend einen Kindergarten besuchen müssen. Die allgemeine Schulpflicht beginnt in Österreich mit dem sechsten Lebensjahr und dauert neun Jahre. Man kann zwischen privaten und staatlichen Schulen wählen, wobei der Anteil an privaten Schulen in Österreich relativ gering ist. Staatliche Schulen werden vollständig durch die öffentliche Hand finanziert, es sind keine Gebühren zu entrichten. (Quelle und für weitere Informationen zum österreichischen Bildungssystem siehe http://www.bic.at/downloads/at/brftipps/0_1_bildungssystem_de.pdf)
Zuständigkeit	Finanzierung durch den Bund mit zusätzlichen Mitteln von Ländern und Gemeinden, Aufsichtsbehörden sind Bezirks- und Landesschulräte, das Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur koordiniert wichtige Aufgaben wie Ausbildung der Lehrer und Erhaltung der Schulen
Wirkung	Grundsätzlich gibt es in Österreich private Schulen und damit auch die Möglichkeit, unabhängig von der öffentlichen Hand die Versorgung sicherzustellen. Allerdings ist der Anteil an privaten Schulen gering, was unter anderem eine Frage der Finanzierung ist. Private Schulen sind auf Schulbeiträge der Eltern angewiesen, werden aber zusätzlich in aller Regel auch von der öffentlichen Hand gefördert. Dabei spielt es eine Rolle, ob es sich um konfessionelle Privatschulen handelt oder nicht, denn diese bekommen meist die Personalkosten vom Staat rückerstattet, was in der Regel einen Großteil der Gesamtkosten abdeckt. Privatschulen ohne kirchlichen Träger werden meist nur durch geringfügige öffentliche Förderungen unterstützt. Kindergärten und Schulen ohne öffentliche Unterstützung anzubieten, ist aus ökonomischen Gründen also eher schwierig und kann sich nur auf Sonderfälle beschränken. Damit ist der Ausbau von Kindergärten und Schulen durch die öffentliche Hand eine fast notwendige Bedingung, um dieses Bedürfnisfeld abzudecken. Besonders entscheidend bei der sozialen Infrastruktur ist allerdings auch die Frage der Kausalität. Eine Lesart ist, dass soziale Infrastruktur, in diesem Fall Kindergärten und Schulen, als Reaktion auf die Zersiedelung gebaut werden, um damit den Individualverkehr zu reduzieren, die Entwicklung neuer Zentren zu fördern und neue soziale Strukturen zu schaffen, welche die Lebensqualität und den sozialen Zusammenhalt erhöhen. Tatsächlich ist in Kombination mit Mobilität aber genau dieser Prozess zu beobachten, die Versorgung mit sozialer Infrastruktur also

	primär kein Entscheidungsparameter für die Ansiedelung. Dennoch erhöht eine gute soziale Infrastruktur in räumlicher Nähe die Attraktivität einer Wohnlage und kann zusätzlich zu den ohnehin Pendelnden noch weitere Ansiedelungen anziehen. Dabei ist nicht entscheidend, ob erst durch die tatsächliche Bereitstellung der sozialen Infrastruktur oder lediglich deren Antizipation. Wirkungszusammenhang (Komponente II): 8 Punkte																																																																																																																																															
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Wie in Abbildung A dargestellt, machen die staatlichen Bildungsausgaben im Jahr 2008 insgesamt fast 15. Mrd. Euro aus. Da die HochschülerInnen oft ihren Wohnsitz unabhängig von ihren Eltern in Nähe zur Hochschule wählen, sollen hier nur die Kindergärten, Allgemeinbildenden Pflichtschulen sowie AHS, BMS und BHS berücksichtigt werden, die jährlich mit knapp 10 Mrd. Euro finanziert werden. <u>Relevantes Volumen:</u> Von der Annahme ausgehend, dass ca. 50% der Haushalte in losen Siedlungsstrukturen leben und die Anzahl der Kinder auf die Haushalte unabhängig von der Siedlungsstruktur verteilt ist, beträgt die staatliche Finanzierung von Kindergärten und Schulen, die sich in suburban-ländlichen Gebieten befinden bis zu 5 Mrd. Euro pro Jahr. <table><tr><th>Ausgabenarten</th><th>Insgesamt</th><th>Kindergärten</th><th>Allgemeinbildende Pflichtschulen</th><th>AHS</th><th>Berufsschulen</th><th>BMS, BHS ¹⁾</th><th>Pädagog. Hochschulen</th><th>Fachhochschulen</th><th>Universitäten</th><th>Ministerium, Verwaltung ²⁾</th></tr><tr><td colspan="11">Staatliche Ebenen insgesamt</td></tr><tr><td>Ausgabenarten insges.</td><td>14,806.58</td><td>1,376.40</td><td>4,431.38</td><td>1,505.30</td><td>527.74</td><td>1,917.74</td><td>119.78</td><td>247.33</td><td>3,090.64</td><td>1,590.27</td></tr><tr><td>Personalaufwand</td><td>9,207.03</td><td>753.86</td><td>3,376.58</td><td>1,188.82</td><td>330.38</td><td>1,478.02</td><td>72.37</td><td>1.55</td><td>1,824.18</td><td>181.27</td></tr><tr><td>Sachaufwand</td><td>3,413.63</td><td>194.30</td><td>770.30</td><td>295.43</td><td>158.52</td><td>381.07</td><td>46.33</td><td>0.66</td><td>1,035.89</td><td>531.14</td></tr><tr><td>Investitionen</td><td>540.27</td><td>133.11</td><td>122.19</td><td>15.58</td><td>18.99</td><td>35.98</td><td>1.06</td><td>0.48</td><td>207.89</td><td>5.00</td></tr><tr><td>Darlehen</td><td>90.44</td><td>21.23</td><td>57.13</td><td>2.41</td><td>2.36</td><td>2.94</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>4.36</td></tr><tr><td>Steuern</td><td>3.68</td><td>-</td><td>3.68</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Transfers an priv. Haushalte</td><td>820.95</td><td>9.65</td><td>10.11</td><td>0.09</td><td>0.70</td><td>3.86</td><td>0.01</td><td>-</td><td>-</td><td>796.53</td></tr><tr><td>Transf. an priv. gemeinn. Eindr.</td><td>404.14</td><td>255.48</td><td>14.87</td><td>2.81</td><td>6.99</td><td>8.97</td><td>0.00</td><td>62.52</td><td>-</td><td>52.51</td></tr><tr><td>Transf. an Unternehmungen</td><td>314.05</td><td>8.26</td><td>67.57</td><td>0.17</td><td>9.71</td><td>4.47</td><td>-</td><td>182.12</td><td>22.69</td><td>19.07</td></tr><tr><td>Transfers an SV-Träger</td><td>5.58</td><td>0.07</td><td>2.61</td><td>-</td><td>0.07</td><td>2.43</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>0.40</td></tr><tr><td>Zinsen u. sonst. Ausgaben</td><td>6.79</td><td>0.45</td><td>6.34</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> Abbildung A: Staatliche Bildungsausgaben 2008 nach Ebenen und Bildungseinrichtungen, in Mio. Euro, Quelle: STATISTIK AUSTRIA, Bildungsausgabenstatistik - erstellt am 26.02.2010 Abgeschätzt und bewertet wird jeweils das steuerungsrelevante Volumen, auch wenn natürlich zu bedenken ist, dass auch bei kompakterer Bebauung ähnliche Kosten anfallen würden, da über 70% der Gesamtkosten durch Personalkosten entstehen. Geht man davon aus, dass der Mehraufwand durch zusätzlich erforderliche bauliche Infrastruktur und kleinere Verwaltungseinheiten die Nicht-Personalkosten um ein geschätztes Drittel erhöht, liegen die siedlungsrelevanten Mehrkosten bei max. 500 Mio. Euro pro Jahr. Volumen: 2,5 Punkte	Ausgabenarten	Insgesamt	Kindergärten	Allgemeinbildende Pflichtschulen	AHS	Berufsschulen	BMS, BHS ¹⁾	Pädagog. Hochschulen	Fachhochschulen	Universitäten	Ministerium, Verwaltung ²⁾	Staatliche Ebenen insgesamt											Ausgabenarten insges.	14,806.58	1,376.40	4,431.38	1,505.30	527.74	1,917.74	119.78	247.33	3,090.64	1,590.27	Personalaufwand	9,207.03	753.86	3,376.58	1,188.82	330.38	1,478.02	72.37	1.55	1,824.18	181.27	Sachaufwand	3,413.63	194.30	770.30	295.43	158.52	381.07	46.33	0.66	1,035.89	531.14	Investitionen	540.27	133.11	122.19	15.58	18.99	35.98	1.06	0.48	207.89	5.00	Darlehen	90.44	21.23	57.13	2.41	2.36	2.94	-	-	-	4.36	Steuern	3.68	-	3.68	-	-	-	-	-	-	-	Transfers an priv. Haushalte	820.95	9.65	10.11	0.09	0.70	3.86	0.01	-	-	796.53	Transf. an priv. gemeinn. Eindr.	404.14	255.48	14.87	2.81	6.99	8.97	0.00	62.52	-	52.51	Transf. an Unternehmungen	314.05	8.26	67.57	0.17	9.71	4.47	-	182.12	22.69	19.07	Transfers an SV-Träger	5.58	0.07	2.61	-	0.07	2.43	-	-	-	0.40	Zinsen u. sonst. Ausgaben	6.79	0.45	6.34	-	-	-	-	-	-	-
Ausgabenarten	Insgesamt	Kindergärten	Allgemeinbildende Pflichtschulen	AHS	Berufsschulen	BMS, BHS ¹⁾	Pädagog. Hochschulen	Fachhochschulen	Universitäten	Ministerium, Verwaltung ²⁾																																																																																																																																						
Staatliche Ebenen insgesamt																																																																																																																																																
Ausgabenarten insges.	14,806.58	1,376.40	4,431.38	1,505.30	527.74	1,917.74	119.78	247.33	3,090.64	1,590.27																																																																																																																																						
Personalaufwand	9,207.03	753.86	3,376.58	1,188.82	330.38	1,478.02	72.37	1.55	1,824.18	181.27																																																																																																																																						
Sachaufwand	3,413.63	194.30	770.30	295.43	158.52	381.07	46.33	0.66	1,035.89	531.14																																																																																																																																						
Investitionen	540.27	133.11	122.19	15.58	18.99	35.98	1.06	0.48	207.89	5.00																																																																																																																																						
Darlehen	90.44	21.23	57.13	2.41	2.36	2.94	-	-	-	4.36																																																																																																																																						
Steuern	3.68	-	3.68	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																						
Transfers an priv. Haushalte	820.95	9.65	10.11	0.09	0.70	3.86	0.01	-	-	796.53																																																																																																																																						
Transf. an priv. gemeinn. Eindr.	404.14	255.48	14.87	2.81	6.99	8.97	0.00	62.52	-	52.51																																																																																																																																						
Transf. an Unternehmungen	314.05	8.26	67.57	0.17	9.71	4.47	-	182.12	22.69	19.07																																																																																																																																						
Transfers an SV-Träger	5.58	0.07	2.61	-	0.07	2.43	-	-	-	0.40																																																																																																																																						
Zinsen u. sonst. Ausgaben	6.79	0.45	6.34	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																						
Historische Bedeutung 	Der Ausbau sozialer Infrastruktur, insbesondere auch Kindergärten und Schulen, war während des gesamten Betrachtungszeitraums ein wesentliches Handlungsfeld der öffentlichen Hand. Historische Bedeutung: 10 Punkte																																																																																																																																															

Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		4
Volumen (B)		2,5
Relevanz (C= A* B/10)*		1
Historische Bedeutung (D)		10
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
		1
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

ECSM: Ausbau mobiler Dienste	
Kategorie	Fiskalisch
Beschreibung	Ein Großteil der sozialen Infrastruktur (Bildung, Gesundheitssicherung, Freizeit- und Kulturangebote) kann nur von der mobilen Bevölkerung in Anspruch genommen werden. Die Zugänglichkeit und Erreichbarkeit sozialer Infrastruktur stellt also neben der Bereitstellung eine zentrale Herausforderung dar. Um weniger mobile Bevölkerungsschichten nicht von der sozialen Infrastruktur auszuschließen und dem vom Markt immer weiter ausgedünnten Dienstleistungsangebot entgegenzuwirken, bieten viele Gemeinden verstärkt mobile Dienste an, um die Erreichbarkeit der sozialen Infrastruktur und die Zugänglichkeit öffentlicher Dienstleistungen sicher zu stellen.
Zuständigkeit	Gemeinde (Finanzierungsbeiträge von Ländern und Bund)
Wirkung	Die Kosten für mobile Sozialdienste wie Kinderbegleitsdienste, Schülertransport, Essen auf Rädern sind stark abhängig von der Siedlungsdichte und den damit verbundenen Entfernungen. Genauso wie für die technische Infrastruktur gilt auch für diese soziale Infrastruktur im Allgemeinen, dass es eine deutliche Kostenunterdeckung durch verbrauchsabhängige Abgaben der Nutzer gibt. Die Kosten, die nicht von den Nutzern dieser Dienste gedeckt werden können, müssen von der öffentlichen Hand übernommen werden. Dass kaum 10% der Kosten durch Abgabenleistungen (Doubek und Hiebl, 2001) gedeckt sind, zeigt wie wichtig für die Bereitstellung dieser Dienste die öffentliche Hand ist.

	Insbesondere in zersiedelten Gebieten ist eine private flächendeckende Bereitstellung beinahe unmöglich. Die öffentliche Hand ist also zur Erfüllung dieser Bedürfnisse enorm wichtig. Wie schon bei den Schulen und Kindergärten, so ist auch hier wieder die Kausalität ein wichtiger Aspekt: Werden die mobilen sozialen Dienste als Reaktion auf die Zersiedelung angeboten oder stellt deren Angebot einen Anreiz dar, sich auch dezentral anzusiedeln? Da diese mobilen Dienste tatsächlich auf zersiedelte Strukturen ausgerichtet sind, erlaubt ihr Vorhandensein genau diese Siedlungsform und stellt somit sehr wohl ein wesentliches Argument für die Ansiedelung dar. Wirkungszusammenhang (Komponente II): 7 Punkte
Quantifizierung	<u>Gesamtvolumen:</u> Doubek und Hiebl (2001) haben die Kosten der Gemeinde für die Bereitstellung der sozialen Infrastruktur im Detail untersucht. Dabei haben sie allein für die Dienste: • Kinderbegleitdienst • Schülertransport (innergemeindlich) • Heimhilfe • Essen auf Rädern Gesamtkosten von 1.744 Euro (kompakter Siedlungskörper), 19.985 Euro (Starke Zersiedelung), 39.897 Euro (Dynamische Streusiedlung), bis hin zu 79.940 Euro (traditionelle Streusiedlung) pro Jahr und 1000 Einwohner errechnet. Hinterlegt man geschätzte Verteilungen der Gesamteinwohnerzahl auf diese Siedlungssegmente ergeben sich daraus Gesamtkosten von rund 200 Mio. Euro jährlich. Diese Untersuchung umfasst insbesondere jene Kosten für soziale Infrastruktur, bei denen ein direkter und deutlicher Zusammenhang mit der räumlichen Entwicklung der Gemeinde besteht. Es handelt sich also bei den 200 Mio. Euro jährlich um Kosten, die von den Gemeinden vor allem wegen ihrer Zersiedelung aufzubringen sind. Entscheidend für die Frage der Quersubvention ist der Kostendeckungsgrad durch die Klienten. Laut Doubek und Hiebl (2001) beträgt die Kostendeckung der Nutzer nur ca. 9% der Gesamtkosten, mit anderen Worten werden über 180 Mio. Euro von der Allgemeinheit getragen. Hinzu kommt die Quersubvention durch jene Gebührenzahler, die in kompakteren Siedlungsgebieten wohnen, aber teilweise dieselben Gebühren verrechnet bekommen. Da der Anteil, der von den GebührenzahlerInnen getragen, wird aber insgesamt so gering ist und die Quersubvention unter den Gebührenzahlern davon wiederum nur einen Bruchteil ausmacht, wird dieser Beitrag hier vernachlässigt. <u>Relevantes Volumen:</u> Da es sich hier explizit um jene sozialen Dienste handelt, die aufgrund der Zersiedelung notwendig sind und viele Haushalte in kompakten Ortskernen auf diese mobilen Sozialdienste nicht angewiesen sind, kann man annehmen, dass ein Großteil der Quersubvention mit der

	Siedlungsentwicklung in Verbindung steht. Mit einem geschätzten Anteil von 20%, der von Haushalten in kompakten Siedlungen in Anspruch genommen wird, beträgt die zersiedelungsrelevante Förderung der öffentlichen Hand ca. 150 Mio. Euro pro Jahr.	
Historische Bedeutung		Mobile soziale Dienste sind insbesondere mit einer sozialpolitischen Agenda der 1970er Jahre nach heutigen Maßstäben ausgebaut worden.
	Historische Bedeutung: 7 Punkte	
Bewertung		
Wirkungszusammenhang (A)		3,5
Volumen (B)		0,75
Relevanz (C= A* B/10)*		0,3
Historische Bedeutung (D)		7
Gesamtbewertung (C* D/10)* *		
		0,18
* Relevanz C ergibt sich aus Wirkungszusammenhang A (wie direkt wirkt die ECSM auf die Zersiedelung; siehe Wirkung) und dem Volumen B (siehe Quantifizierung), also aus A* B/10 ** Die Gesamtbewertung ergibt sich aus der Relevanz (die aktuell auf jährlicher Basis bewertet wurde) und der historischen Bedeutung (wie lange wirkt die ECSM in dieser Form bereits auf die Zersiedelung)		

2.2.3.7 Förderung von Betriebsansiedlungen – Wirtschaftsförderung ländlicher Raum

Wie in der Eingrenzung des Untersuchungsgegenstandes ausgeführt, ist die Ansiedlung von Betrieben nicht Gegenstand dieses Projekts. Allerdings stellt die Versorgung mit den Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs (Lebensmittel, Konsumgüter, Dienstleistungen, etc.) ein wesentliches Bedürfnisfeld dar, in welchem die öffentliche Hand über Förderungen unterstützend tätig ist.

„Seit den 70er Jahren hat sich aber auch die Wirtschaftsstruktur geändert, immer mehr Dienstleistungsunternehmen erscheinen auf der Bildfläche. Im Stadtumland werden Einkaufszentren und großflächige Freizeitzentren gebaut, die ihrerseits Verkehrsflächen für sich in Anspruch nehmen.“

Von der Ansiedlung der Betriebe sind die Gemeindebudgets stark abhängig. Betriebe – und auch Siedlungen - erhalten ihre Genehmigung, auch wenn in der Nachbargemeinde ein besserer Standort zu finden wäre. Dadurch gehen Flächen verloren, die eigentlich als ökologische Schutzgebiete oder als Retentionsflächen für den Hochwasserschutz dienen

sollten“. (Quelle: Umweltbundesamt,

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/ursachen/>)

Neben den Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs ist auch das Angebot von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum ein möglicher Treiber für die Zersiedelung. So kann ein Arbeitsplatz im ländlichen Raum durchaus ein Motiv zur Abwanderung aus dem urbanen Kerngebiet sein. Solche Fälle können insbesondere bei großen Industrieansiedlungen auftreten. Würde ein Haushalt wegen eines Arbeitsplatzangebots nach Suburbia abwandern, würde das zwar die Zersiedelung vorantreiben, allerdings wäre sie nicht unbedingt mit Zwangsmobilität verbunden, bzw. wären die Distanzen im Vergleich zum Auspendeln aus der Stadt geringer. In diesen Fällen wären die negativen Auswirkungen der Zersiedelung auf den Flächenverbrauch und damit verbundene Konsequenzen beschränkt.

Auch hinsichtlich der Kausalität muss die Bedeutung der Wirtschaftsförderung für die Zersiedelung der privaten Haushalte relativiert werden, da durch dezentrale Betriebsansiedelung im Allgemeinen das Ziel verfolgt wird, der bereits im Umfeld ansässigen Bevölkerung Arbeitsplätze und Einkommensmöglichkeiten zu bieten und so deren Mobilitätswang zu begrenzen und räumlich kompaktere Strukturen zu schaffen. Es liegt also auch in diesem Fall der Schluss nahe, dass die dezentrale Betriebsansiedelung oft eine Reaktion auf Zersiedelung darstellt und weniger als aktiver Treiber gesehen werden kann.

Hypothese 8

Die Bereitstellung von sozialer Infrastruktur im ländlichen Raum (Gesundheitsdienste, Kinderbetreuung, Altenbetreuung, Kultur- und Sozialangebote) und das Angebot an Arbeitsplätzen macht die Zersiedelung attraktiver, ist aber im Zusammenspiel mit günstiger Mobilität kein wesentlicher Faktor für die Standortentscheidung. Vielmehr kann der Ausbau dezentraler Angebote neue Zentren schaffen, Nachverdichtung fördern und Zwangsmobilität reduzieren. Die ökologische Bilanz ist nicht zwingend negativ, wenn auch das Volumen, das Einsparpotenzial und die historische Bedeutung hoch sind.

2.2.4 Zusammenfassung

2.2.4.1 Zusammenfassung der Hypothesen

Zur Beurteilung der auf die Zersiedelung wirkenden ECSM wurden in der Untersuchung die folgenden Hypothesen aufgestellt:

Hypothese 1

Das zu beobachtende Ausmaß an Zersiedelung kann nicht allein durch steigende Nachfrage nach Siedlungsfläche (Traum vom Haus im Grünen, steigender Wohlstand, Bevölkerungswachstum, etc.) erklärt werden. Vielmehr spielen Support Measures, die das Angebot an Siedlungsmöglichkeiten im Grünen beeinflussen, eine zunehmend gewichtige Rolle für die Zersiedelung.

Hypothese 2

Von den nachfrageseitigen Treibern ist die individuelle Wohnpräferenz das wichtigste Element. Sie dominiert die Zersiedelung als erklärende Variable – allerdings nur im Zusammenhang mit finanziellen Restriktionen (die Wohnwünsche sind im urbanen Gebiet nicht leistbar) und mit

fehlenden urbanen Alternativen (saubere Luft, Sicherheit, Natur, etc.). Tatsächlich wäre bei finanzieller Leistbarkeit oft das urbane Gebiet die erste Wahl.

Hypothese 3

Steigende Haushaltseinkommen machen es verstärkt möglich, die Wohnwünsche vom Haus im Grünen umzusetzen und sind somit relevant für die Entwicklung der Zersiedelung. Umgekehrt können sie steigende Haushaltseinkommen durch Lockerung der Budgetrestriktionen auch das (derzeit oft) teurere Wohnen im urbanen Kerngebiet attraktiv machen. Der Effekt von steigendem Wohlstand auf die Zersiedelung ist ambivalent, entscheidender sind die relativen Preise von urbanem und suburbanem Wohnen.

Hypothese 4

Die Bevölkerungszahl hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Zersiedelung, sehr wohl aber Verschiebungen in der Bevölkerungsstruktur (stärkere Jahrgänge im „eigenheimrelevanten“ Alter) und der Trend zum Singlehaushalt, der sich durch die alternde Gesellschaft in Zukunft noch verstärken wird.

Hypothese 5

Ohne laufende Ausweisung von neuem Bauland und die Erschließung mit technischer Infrastruktur (insb. Straßenanschluss) ist Zersiedelung nicht möglich. Somit wirken die Bereitstellung von Bauland und die Finanzierung von technischer Infrastruktur direkt, als notwendige Bedingung, auf die Zersiedelung. Dies sind auch jene Bereiche die bzgl. des Volumens und der historischen Bedeutung am zentralsten sind. Im Gegensatz zur Baulandwidmung, die das Gemeindebudget aufbessern kann, schlägt sich die Finanzierung der technischen Infrastruktur direkt in den öffentlichen Budgets als Kosten nieder.

Hypothese 6

Die Förderung der Wohnraumschaffung treibt die Zersiedelung, da neue Flächen – unter anderem aufgrund der Baulandhortung in zentraleren Lagen – größtenteils außerhalb der bestehenden Siedlungsgrenzen erschlossen werden (müssen). Die Wohnbauförderung ist also in Kombination mit dem Angebot an Bauland im suburban-ländlichen Raum entscheidend und bzgl. Volumen und historischer Bedeutung ein Instrument, das die Zersiedelung nicht unwesentlich mit bestimmt hat.

Hypothese 7

Mobilität ist der Joker und kann abgesehen von den notwendigen Voraussetzungen für Zersiedelung (Bauland und technische Infrastruktur) alle anderen Bedürfnisse (soziale Infrastruktur – Kinderbetreuung, Freizeitangebote, Einkaufsmöglichkeiten und Arbeitsplatz) erfüllen helfen, auch wenn sie nicht in räumlicher Nähe in Suburbia angeboten werden. Dementsprechend wichtig ist Mobilität für die Zersiedelung.

Abgesehen von der Förderung der Straßeninfrastruktur, sind die Support Measures, welche die Mobilität begünstigen (Pendlerpauschale, Amtliches Kilometergeld, Übernahme von Unfallfolgekosten) jedoch nicht unmittelbar entscheidungsrelevant, da sie zwar die relativen Preise von urbanem und suburbanem Wohnen verzerren, oft aber als Folgekosten betrachtet und nicht in die Entscheidung mit einbezogen werden.

Hypothese 8

Die Bereitstellung von sozialer Infrastruktur im ländlichen Raum (Gesundheitsdienste, Kinderbetreuung, Altenbetreuung, Kultur- und Sozialangebote) und das Angebot an Arbeitsplätzen macht die Zersiedelung attraktiver, ist aber im Zusammenspiel mit günstiger Mobilität kein wesentlicher Faktor für die Standortentscheidung. Vielmehr kann der Ausbau dezentraler Angebote neue Zentren schaffen, Nachverdichtung fördern und Zwangsmobilität reduzieren. Die ökologische Bilanz ist nicht zwingend negativ, wenn auch das Volumen, das Einsparpotenzial und die historische Bedeutung hoch sind.

2.2.4.2 Zusammenfassung der Maßnahmenbewertungen

Die ECSM wurden in Abschnitt 2.2.3 nach den Dimensionen

- Wirkungszusammenhang: beschreibt die Relevanz einer ECSM für die Standortentscheidung;
- Volumen: quantifiziert den zersiedelungsrelevanten Anteil der Subvention;
- Historische Bedeutung: beschreibt die Wirkungskdauer der Maßnahme;

bewertet. Aus dem Wirkungszusammenhang verknüpft mit dem Volumen ergibt sich die Relevanz einer ECSM für Zersiedelung, multipliziert mit der historischen Bedeutung ihre Gesamtbewertung.

Im Folgenden werden die Bewertungen einzeln dargestellt. ECSM im Bedürfnisfeld „Technische Infrastruktur“ sind blau, jene im Feld „Neuer Wohnraum“ gelb dargestellt. Das Bedürfnisfeld „Mobilität“ trägt Rottöne, ECSM im Bereich „Soziale Infrastruktur“ grün. Jene ECSM, bei denen ein Teilaspekt mit Null bewertet wurden und deren Gesamtbewertung daher ebenfalls Null ist, werden nicht dargestellt.

Ein Blick auf die **Wirkungszusammenhänge** zeigt, dass neben der Baulandwidmung als notwendiger Voraussetzung für Zersiedelung die Förderung technischer Infrastruktur (blau dargestellt) die höchsten Wirkungszusammenhänge aufweist. Die Förderung der Wohnraumschaffung und sozialen Infrastruktur hat mittlere Wirkungszusammenhänge. Die betrachteten Förderinstrumente im Verkehrsbereich haben hingegen höchst unterschiedlich starke Wirkung auf die Zersiedelung. Die **finanziellen Volumina** der betrachteten ECSM streuen sehr stark: Baulandwidmung mit der indirekten Subventionierung durch Widmungsgewinne und die technische Infrastruktur stellen neben der Wohnbauförderung die größten Posten dar. Die direkte Förderung der Mobilität fällt dazu – rein betragsmäßig – vergleichsweise geringer aus, wie Abbildung 28 zeigt.

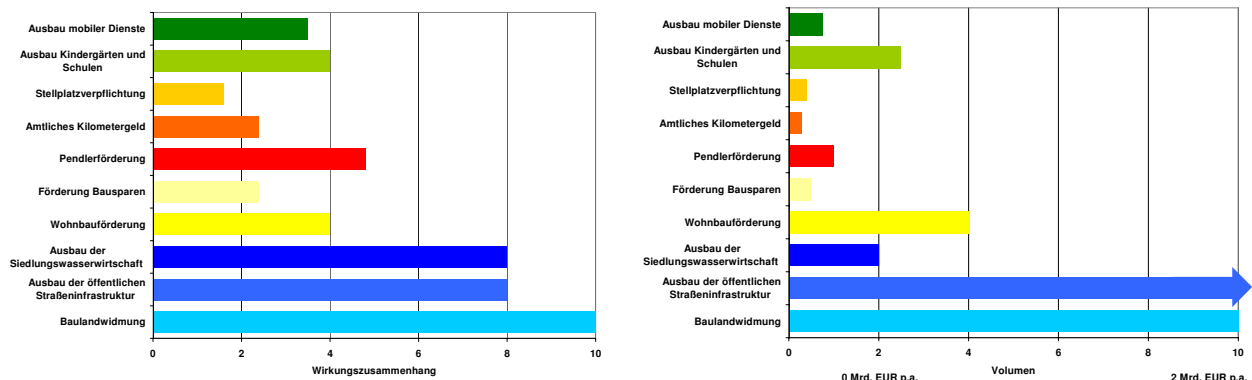


Abbildung 28: Einzelbewertungen der ECSM nach dem Wirkungszusammenhang (links) und finanziellem Volumen (rechts). Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 29 zeigt Gegenüberstellung der ECSM im Hinblick auf ihre Relevanz als Produkt des Wirkungszusammenhangs und dem finanziellen Volumen (links) und auf ihre historische Bedeutung (rechts). Es zeigt sich ein sehr ähnliches Bild: Baulandwidmung, technische Infrastruktur und Wohnbauförderung dominieren, die Förderung der sozialen Infrastruktur ist ebenfalls sehr stark ausgeprägt, etwas weniger die ECSM zur Förderung der Mobilität.

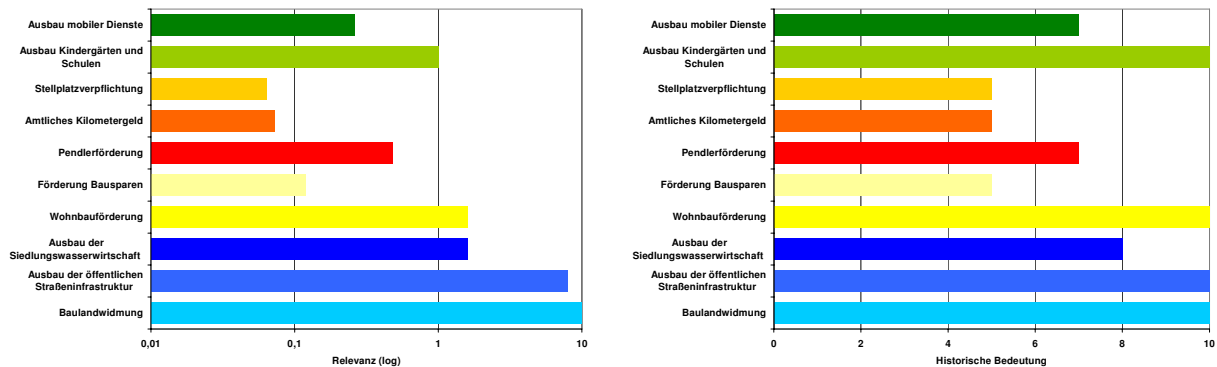


Abbildung 29: Einzelbewertungen der ECSM nach der Relevanz (links) und ihrer historischen Bedeutung (rechts). Die Relevanz wird auf einer logarithmischen Skala dargestellt, da sie sich aus der Multiplikation von Wirkungszusammenhang und Volumen ergibt. Quelle: Eigene Darstellung.

In der Gesamtbewertung zeigt sich, dass Baulandwidmung und Ausbau der öffentlichen Straßeninfrastruktur am stärksten zersiedelnd wirken, gefolgt von der Wohnbauförderung und der öffentlichen Finanzierung der Wasserver- und -entsorgung.

Vor allem auf Grund ihres vergleichsweise geringen Volumens haben die Bausparförderung, das amtliche Kilometergeld und die Stellplatzverpflichtung – nach den in der gegenständlichen Arbeit gewählten tendenziell objektiv-sachlichen Kriterien - geringen Einfluss auf die Zersiedelung. Das bedeutet umgekehrt jedoch nicht, dass sie punkto Umweltrelevanz grundsätzlich als positiv zu bewerten wären.

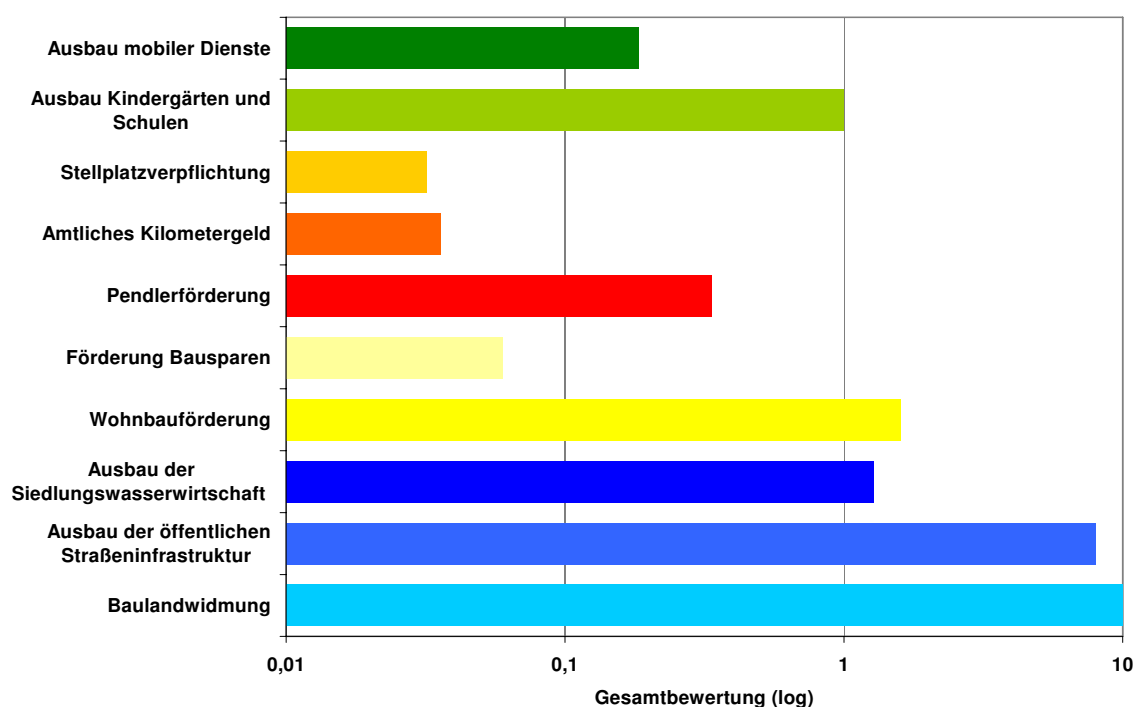


Abbildung 30: Gesamtbewertung der ECSM. Quelle: Eigene Darstellung.

Anmerkung: Die logarithmische Darstellung wurde aufgrund der besseren Sichtbarkeit der Bandbreite gewählt und weil sich die Gesamtbewertung aus der Multiplikation der Einzelbewertungen errechnet.

Die Ergebnisse sind abschließend noch tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 4: Gesamtbewertung der ECSM und finanzielle Volumina. Quelle: Eigene Darstellung

Support Measure	Bewertung					Volumen	
	Wirkungs- zushg.	Volumen	Relevanz	Histor. Bedeutung	Gesamt- bewertung	gesamt	budget- relevant
						in Mrd. Euro p.a.	
Baulandwidmung	10	10	10	10	10	2	*)
Ausbau der öffentl. Straßeninfrastruktur	8	10	8	10	8	3	3
Ausbau der Siedlungswasserwirtschaft	8	2	1,6	8	1,28	0,4	0,4
Wohnbauförderung	4	4	1,6	10	1,6	0,75	0,75
Förderung Bausparen	2,4	0,5	0,12	5	0,06	0,08	0,08
Pendlerförderung	4,8	1	0,48	7	0,34	0,2	0,2
Amtliches Kilometergeld	2,4	0,3	0,07	5	0,04	0,06	0,06
Stellplatzverpflichtung	1,6	0,4	0,06	5	0,03	0,08	0,08
Öffentliche Mobilitätsangebote	0	10	0	5	0	2	2
Ausbau Kindergärten und Schulen	4	2,5	1	10	1	0,5	0,5
Ausbau mobiler Dienste	3,5	0,75	0,26	7	0,18	0,15	0,15

*) Die Förderung kommt hier durch die privatisierten Widmungsgewinne zustande

2.3 Nachhaltigere Gestaltung von Support Measures

2.3.1 Prioritäre Handlungsfelder

In Kapitel 2.2 wurden die nachfrage- und angebotsseitigen Treiber der Zersiedelung systematisch identifiziert, untersucht und bewertet. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf jene Bereiche gelegt, in denen die öffentliche Hand eine zentrale Rolle spielt. Es sind dies die angebotsseitigen Treiber, während die Nachfrage nach dem „Haus im Grünen“ nur indirekt durch die öffentliche Hand bestimmt wird, indem die öffentliche Hand auf Haushaltseinkommen und Bevölkerungsentwicklung einwirkt.

Die Politikempfehlungen konzentrieren sich demnach auf die nachhaltigere Gestaltung jener Environmentally Counterproductive Support Measures (ECSM), die das Angebot an suburban-ländlichen Siedlungsmöglichkeiten direkt beeinflussen und somit eine signifikante Wirkung auf die Zersiedelung haben.

Entscheidend dafür, ob eine ECSM im Hinblick auf die Zersiedelungswirkung reformiert werden sollte, sind vor allem der Wirkungszusammenhang und das Volumen. Jene ECSM, die entweder die Zersiedelung nur schwach antreiben (= schwacher Wirkungszusammenhang) und/oder ein geringes finanzielles Volumen aufweisen, werden in der Erarbeitung von Reformvorschlägen nicht berücksichtigt. In Abbildung 31 sind die ECSM in diesen beiden Dimensionen dargestellt.

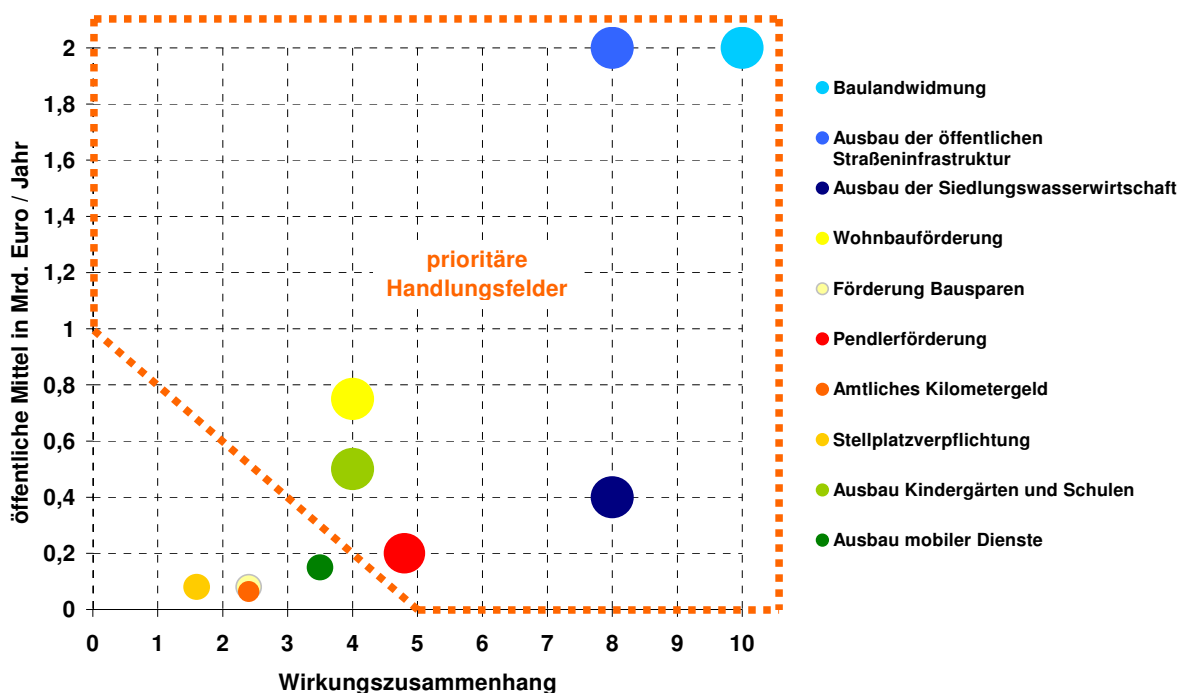


Abbildung 31: Darstellung der ECSM hinsichtlich ihres Wirkungszusammenhangs und des finanziellen Volumens.
Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund ihres starken Wirkungszusammenhangs und des beträchtlichen Volumens werden im Folgenden Reformoptionen für die folgenden ECSM abgeleitet:

1. Baulandwidmung

2. Finanzierung öffentliche Straßeninfrastruktur
3. Förderung der Siedlungswasserwirtschaft
4. Wohnbauförderung
5. Pendlerförderung
6. Kindergärten und Schulen

Neben den Handlungsoptionen soll für die einzelnen ECSM auch das Einsparpotenzial für die öffentlichen Haushalte diskutiert werden. Bzgl. der Finanzierung der untersuchten ECSM gibt es drei Kategorien:

a. Vollständig aus dem öffentlichen Haushalt finanziert

Diese Support Measures werden vollständig aus den Budgets von Bund, Länder und Gemeinden finanziert. Darunter fallen alle fiskalischen ECSM bei denen es nicht zu einer Überwälzung auf Gebührenzahler oder andere Kostenstellen kommt. Dies sind die Finanzierung öffentl. Straßeninfrastruktur (v.a. Gemeindestraßen), Wohnbauförderung, Förderung Bausparen, Pendlerförderung, Amtliches Kilometergeld, Stellplatzverpflichtung, Öffentliche Mobilitätsangebote, Kindergärten und Schulen.

b. Teilweise aus dem öffentlichen Haushalt finanziert

Diese Maßnahmen werden zum einen aus dem öffentlichen Haushalt finanziert, gleichzeitig aber auch durch die Überwälzung eines Teils der Kosten auf Gebührenzahler, indem die Gebühren unabhängig von den verursachten Kosten festgelegt werden. Bspw. sind die Abwassergebühren innerhalb einer Gemeinde einheitlich, obwohl Haushalte im kompakten Ortskern um ein vielfaches weniger an Kosten verursachen als jene in Streusiedlungen. Damit zahlen die Haushalte im kompakten Ortskern anteilig die Abwasserinfrastruktur der Streusiedlung mit. In diese Kategorie fallen: Förderung der Siedlungswasserwirtschaft und mobile Dienste.

c. Nicht aus dem öffentlichen Haushalt finanziert

Das betrifft einerseits die Baulandwidmung, da hier keine fiskalische Förderung vorliegt und zum anderen die Stellplatzverpflichtung, bei der die Kosten vollständig auf alle Wohnungseigentümer überwälzt werden, die Stellplätze also über die Wohnungskosten quersubventioniert werden.

Entscheidend ist diese Unterscheidung für die Abschätzung des Einsparpotenzials für die öffentliche Hand. Neben der Frage, ob sich im Fall einer Reform der ECSM Einsparungen auch tatsächlich in den Budgets von Bund, Länder und Gemeinden niederschlagen, muss betrachtet werden, ob es Ersatzkosten gibt oder nicht. Bspw. sinken die Infrastrukturkosten bei kompakteren Siedlungsstrukturen deutlich, hingegen sind die Kosten für Schulen und Kindergärten sehr stark von Personalkosten geprägt und deshalb von der Siedlungsdichte nur sehr begrenzt abhängig. Da das Einsparpotenzial aber in der politischen Debatte eine zentrale Rolle spielt, wird für die in diesem Kapitel untersuchten ECSM das Einsparpotenzial abgeschätzt.

2.3.2 Reformoptionen: Günstiges Bauland

2.3.2.1 Baulandwidmung

Die Baulandwidmung ist der Schlüsselbereich der Antriebskräfte für Zersiedelung. Es bestehen zahlreiche Ansatzpunkte, die Widmung und Nutzung von Bauland dahingehend umzugestalten, Siedlungs- (und Wirtschafts-)strukturen kompakter zu gestalten. Das Umweltbundesamt (2007) formuliert im Achten Umweltkontrollbericht folgende Empfehlungen zur Raumplanung mit dem Ziel der nachhaltigen Eindämmung des Flächenverbrauchs:

- Optimierung der Baulandausweisung durch
 - Mengensteuerung (Baulandkontingentierung) durch überörtliche Raumplanung, Prüfung der Anwendbarkeit des Konzepts der handelbaren Flächenausweisungsrechte
 - Evaluierung der Steuerungswirkung von förder- und abgabenrechtlichen Instrumenten und des Finanzausgleichs sowie die Ausrichtung auf das 1/10-Reduktionsziel der Nachhaltigkeitsstrategie (siehe Abschnitt 2.1.6) (z. B. Wohnbau- und Städtebauförderung, Grundsteuer)
 - Zweckgebundene Besteuerung der Wertsteigerung bei Umwidmungen zu Bauland
 - Bedarfsprüfung für baugewidmete Reserveflächen und die Einbindung in die Durchführungsbestimmungen zu den Strategischen Umweltprüfungen (SUPs)
- Schaffung eines Bodenbewertungssystems, das Multifunktionalität und nicht-monetäre Bodenwerte als Grundlage für den Flächenwidmungsplan der Gemeinden berücksichtigt
- Schaffung von Anreizen zur Wiedernutzung von Industrie- und Gewerbebrachflächen („brown fields“) als wichtige Flächenreserve

Handlungsoption: Schaffung einer übergeordneten Raumordnungskompetenz

Die Aufteilung der Raumordnungskompetenzen ist in Österreich sehr komplex, zudem fehlt eine übergeordnete Raumordnungsinstanz. *„Die Steuerung der Siedlungsentwicklung ist in Österreich in erster Linie Aufgabe der Raumordnung. Als wichtige kompetenzrechtliche Rahmenbedingung gilt, dass in Österreich – im Gegensatz zu den meisten anderen europäischen Ländern – die Raumordnung in Gesetzgebung und Vollziehung allein in die Kompetenz der neun Bundesländer fällt und es somit auf nationaler Ebene weder Raumordnungsgesetz noch nationale Raumpläne gibt. Da aber der Bund für wichtige Fachplanungen zuständig ist (z.B. für Forstrecht oder Wasserrecht), ist das Planungsrecht in Österreich unübersichtlich und berührt vielfach mehrere Zuständigkeiten.“* (Kanonier, 2004, S. 59).

Dementsprechend wäre die erste Handlungsoption, die Raumordnungskompetenzen klarer zu strukturieren und zu bündeln. Um kontraproduktive räumliche Entwicklungen zu minimieren, wäre es zudem wichtig, auch in Österreich, wie bspw. in den Niederlande, Deutschland und der Schweiz (vgl. Seiß, 2004), eine stärkere übergeordnete Instanz zu schaffen.

Handlungsoption: Stärkung der Kooperation zwischen Gemeinden

Die Konkurrenz von Gemeinden um EinwohnerInnen und Betriebsansiedlungen ist eine der großen Triebfedern für das Überangebot an Bauland, das eine Ursache für Zersiedelung darstellt.

Am Beispiel Vösendorf etwa, dank der Shopping City Süd eine der reichsten Gemeinden Österreichs, zeigen sich die negativen Folgen mangelnder Kooperation: *„Die negativen Effekte von Europas größtem Einkaufszentrum gehen allerdings weit über die kleine Nachbargemeinde Wiens hinaus: Der Einzelhandel in den Bezirken Mödling und Baden sowie in Teilen der Bundeshauptstadt hat durch die SCS irreversible Schäden genommen – und die gesamte Region leidet unter der Belastung von 50.000 Autos, die täglich in das Shopping Center strömen. Von den Steuern der SCS entfällt auf die betroffenen Gemeinden im Umland Vösendorfs hingegen nichts. Derartige kommunalpolitische Einzelgänge können nur deshalb „erfolgreich“ verlaufen, weil die übergeordneten Landesregierungen einerseits bei der Kontrolle und Koordinierung kommunaler Planungen oftmals politischem Druck von Gemeinden und regional bedeutsamen Investoren nachgeben, andererseits kaum effiziente regionalplanerische Vorgaben definieren.“* (Seiß, 2004). Diese Kooperation könnte durch folgende Ansätze gestärkt werden:

- Regionalisierung des Kommunalsteueraufkommens innerhalb gemeindeübergreifender Planungsverbände, um die Konkurrenz benachbarter Gemeinden bei künftigen Betriebsansiedlungen zu vermeiden und gemeinsames Vorgehen bei der Standortsuche zu ermöglichen
- Umgestaltung der an die Bevölkerungszahl der Gemeinde gebundenen Ertragsanteile aus dem Finanzausgleich, um die Konkurrenz um EinwohnerInnen zu entschärfen, die bis heute ein Überangebot an Bauland zur Folge hat (vgl. Seiß, 2004)
- Stärkung der Koordination und Aufsicht auf Ebene der Länder oder Regionen: Bereits jetzt haben die Länder die einzelnen Flächenwidmungspläne der Gemeinde aufsichtsbehördlich zu genehmigen. Allerdings wird in der Regel in Sachfragen, ob eine Baulandausweisung den Raumordnungszielen im Einzelfall widerspricht, kein Einspruch erhoben. Tatsächlich müsste die Aufsichts- und Koordinationsfunktion der Länder gestärkt werden, um die räumlichen Entwicklungskonzepte der Gemeinden aufeinander abzustimmen und auch bei kollidierenden Interessen eine Zersiedelung zu vermeiden.
- Entkoppelung der Einnahmen von einer Ausweitung des Siedlungsgebiets: Eine starke Motivation für die Gemeinden, laufend neues Bauland an den Siedlungsgrenzen auszuweisen, sind die damit verbundenen Mehreinnahmen aus Kommunalsteuern und dem Finanzausgleich (siehe auch den Exkurs zur Gemeindefinanzierung).

Handlungsoption: Bundesraumordnungsgesetz für Österreich

Zahlreiche – auch föderal organisierte Staaten – verfügen im Gegensatz zu Österreich über gesamtstaatliche Raumordnungsgesetze und -programme. *„Die helvetische Bundesraumordnung bezweckt auch nicht, die Kompetenzen der regionalen Gebietskörperschaften zu beschneiden, sondern schreibt lediglich Grundsätze der räumlichen Entwicklung fest. Allerdings verpflichtet der Bund die Kantone, ihre Planungsinstrumente konsequent anzuwenden – und behält sich vor, die kantonalen „Richtpläne“ zu genehmigen oder zurückzuweisen. In Sinne eines Controlling der Regionalplanung wären auch in Österreich ein Bundesraumordnungsgesetz und darauf aufbauend ein periodisch zu überarbeitendes*

Bundesraumordnungsprogramm vonnöten – zumal die vorhandenen Qualitätssicherungsinstrumente in der Landes- und Kommunalplanung nur wenig bewirken. Seien es die Umwelt- und Raumverträglichkeitsprüfungen, die bei größeren Projekten (Einkaufszentren, Großkinos, Müllverbrennungsanlagen, Straßenbauten etc.) mittlerweile Pflicht sind, in ihren Ergebnissen aber kaum einmal überraschen, wenn die Politik hinter einem Widmungs- oder Bauvorhaben steht. Sei es die in Österreich nur laienhaft oder widerwillig durchgeführte Bürgerbeteiligung in der Planung, die mit einer bürgerlichen Mitbestimmung und Mitgestaltung wie in der Schweiz (wo über Autobahntrassen ebenso abgestimmt wird wie über Umwidmungen) ebenso wenig gemeinsam hat wie mit der Partizipation in Deutschland (wo kommunalpolitische Beschlüsse durch Bürgerbegehren aufgehoben werden können) und den Niederlanden (wo Bürgerinitiativen Förderungen erhalten).“ (Seiß, 2004)

Handlungsoption: Nutzung des Flächenwidmungsplans zur Erreichung raumordnerischer Ziele

Das Problem der vorherrschenden Widmungspraxis ist nicht auf mangelnde Zielvorgaben in der Raumordnung zurückzuführen: „Die Einschränkung der Zersiedlung ist vor allem Aufgabe der Raumordnung (...). Diesem Auftrag entsprechend enthalten die Raumordnungsgesetze aller Länder Grundsätze und Planungsrichtlinien, die sich gegen eine Zersiedlung aussprechen bzw. einen sparsamen Umgang mit Grund und Boden fordern. So ist etwa in Niederösterreich grundsätzlich „eine Siedlungstätigkeit in isolierter Lage zu vermeiden“ oder in Oberösterreich die „Vermeidung von landschaftsschädigenden Eingriffen, insbesondere die Schaffung oder Erweiterung von Baulandsplittern (Zersiedelung) ein Ziel der Raumordnung“. Zwar enthalten nicht alle Raumordnungsgesetze gleich eindeutige Zielbestimmungen gegen Zersiedlungsmaßnahmen, insgesamt kann aber in allen Ländern das Ziel der Zersiedlungsabwehr aus den Planungsgrundsätzen und -richtlinien abgeleitet werden.“ (Kanonier, 2004, S. 59 f)

Die tatsächlich zu beobachtende räumliche Entwicklung ist allerdings weit von der Erreichung dieser Ziele entfernt. Um die Raumordnung besser auf die Verhinderung von Zersiedlung auszurichten, ist ein Mix an Instrumenten und Maßnahmen erforderlich. Im Zentrum stehen traditionelle, raumplanerische Instrumente auf Gemeindeebene, also Aufgaben die in den Bereich der Hoheitsverwaltung fallen. Begleitend sind aber auch Strategien hinsichtlich Bewusstseinsbildung und Anreizsysteme erforderlich, da eine restriktivere Baulandwidmung und damit verbundene Einschränkungen der Nutzungsmöglichkeiten der Grundeigentümer allein auf Akzeptanzprobleme stößt, wenn nicht gleichzeitig auch ein Problembewusstsein für die Zersiedelung geschaffen wird. Da aber übergeordnete Ziele der Raumplanung oft mit den individuellen Interessen kollidieren, bleiben häufig nur die ordnungsplanerische Maßnahmen, denn in Flächenwidmungsplänen ausgewiesene Grünflächen können auch bei anderen individuellen Interessen nicht verbaut werden.

Dabei hat die Gemeinde im Rahmen ihrer Widmungsakte erheblichen Planungsspielraum, da im Fall von Umwidmungsverfahren von der Planungsbehörde zu beurteilen ist ob zersiedelungswirkende Maßnahmen vorliegen oder ob die Umwidmung mit den Raumordnungszielen (noch) übereinstimmt (vgl. Kanonier, 2004). Es handelt sich dabei – gerade aufgrund kollidierender Interessen – oft um konfliktreiche Sachfragen, bei denen natürlich auch sachfremde (bspw. politische und budgetäre) Überlegungen eine Rolle spielen. Der Flächenwidmungsplan ist das zentrale Planungsinstrument der Gemeinden. Er wird vom Gemeinderat erlassen und von der Landesregierung aufsichtsbehördlich genehmigt. Der Bürgermeister hat dann im Rahmen der baubehördlichen Genehmigungsverfahren jeweils zu

prüfen, ob die konkreten Bauvorhaben mit den Anforderungen des Flächenwidmungsplans übereinstimmen. Um den Flächenwidmungsplan als restriktives Instrument zur Bekämpfung der Zersiedelung zu verwenden, sind knappe Kontingentierungen von Bauland entscheidend um die Siedlungsentwicklung in kompaktere Formen zu lenken. Denn *„Flächenverbrauch und Zersiedelung resultieren in der Regel aus Erweiterungen der Siedlungsgebiete, für die grundsätzlich Baulandwidmungen erforderlich sind. Für Bauführungen (in isolierter Lage) bestehen freilich aus Sicht der Raumordnungsgesetze in Verbindung mit den Bestimmungen der Bauordnungen zwei Möglichkeiten: Zum einen kann durch die Ausweisung von Bauland im Flächenwidmungsplan die Errichtung von Baulichkeiten ermöglicht werden. Zum anderen können innerhalb des Grünlandes Bauten ohne eigene Baulandwidmung entstehen, die sich auf Ausnahmebestimmungen der Raumordnungsgesetze für Bauten im Grünland stützen.“* (Kanonier, 2004, S. 62)

Im Sinne einer kompakten Siedlungsentwicklung gilt es also den Ermessensspielraum der örtlichen Planungs- und Baubehörde auszunutzen und den Flächenwidmungsplan auch tatsächlich als Lenkungsinstrument zur Bekämpfung der Zersiedelung einzusetzen (für eine detaillierte Darstellung von diesbezüglichen Auslegungsrichtlinien im Planungsrecht siehe Kanonier (2004), S. 63 ff). Die Erstellung der Flächenwidmungspläne sollte von den Gemeinden hin zu einer übergeordneten Instanz verlagert (Gemeindeverbund oder Land), da der direkte Kontakt und die Abhängigkeit der Gemeindepolitik vom "Wähler" das Treffen unpopulärer Entscheidungen verhindern oder erschweren und Klientelpolitik fördern (vgl. auch den Exkurs zur Gemeindefinanzierung).

Handlungsoption: Verknüpfung von Entscheidungskompetenz und Finanzierung

Ein wesentliches Problem liegt in der Anreizstruktur der Gemeinden neues Bauland auszuweisen, bei gleichzeitiger Übernahme der Folgekosten durch den Bund. Somit wird zwar die Entscheidungskompetenz an Länder und Gemeinden delegiert, die Finanzierung müssen sie aber nicht sicherstellen. *„Das ist umso unverständlicher, als dem Bund nach wie vor – direkt oder über den Umweg des Finanzausgleichs – die Finanzierung der abgetretenen Aufgaben zukommt. So geben die Länder und Gemeinden Bundesgelder aus, ohne dabei an einheitliche Standards, Effizienz- oder Qualitätskriterien gebunden zu sein. Bestes Beispiel dafür ist die ausgeprägte Zersiedelung Österreichs und die damit verbundenen öffentlichen Kosten für die technische Infrastruktur. Laut volkswirtschaftlichen Berechnungen bedeutet die weitverbreitete extensive Besiedelung durch aufgelockerte Bebauungsformen jährliche Mehrkosten – allein für die Errichtung und Erhaltung von Straßen, Wasserversorgung und Abwasserentsorgung – von EUR 150 Millionen im Vergleich zu einer flächen- und infrastrukturensparenden Besiedelung. Diese Kosten entstehen in erster Linie durch die undisziplinierte Flächenwidmungsplanung sowie die fehlende Bodenpolitik der Gemeinden, werden durch die kommunalen Haushalte in der Regel aber nur zu 16% getragen (Pflichtanteil). 37% entfallen auf die GebührenzahlerInnen – unabhängig davon, ob sie in einem dicht oder locker bebauten Teil des Gemeindegebiets leben – und 47% auf Bund und Länder (Stand 2001).“* (Seiß, 2004)

Umgesetzt werden könnte diese stärkere Verknüpfung zwischen Entscheidungskompetenz etwa in einer entsprechenden Umgestaltung im Finanzausgleichsgesetz.

Handlungsoption: Regelmäßiges Monitoring der räumlichen Entwicklung

Eine zentrale Raumordnungsstelle für Österreich (bspw. ÖROK oder eine neu zu schaffende Bundesstelle) sollte ein regelmäßiges Monitoring der Siedlungsentwicklung Österreichs durchführen. In regelmäßigen Abständen könnten nach Bundesländern oder Teilregionen

gegliedert die wichtigsten Indikatoren der räumlichen Entwicklung (Flächenverbrauch, Siedlungsdichte, Ausbau technische Infrastruktur wie Straßennetz, Bevölkerung, Arbeitsstätten, Einzelhandel, Wohnbau, Infrastrukturinvestitionen, Verkehrsaufkommen, Luftqualität etc.) quantifiziert werden.

Handlungsoption: Reduktion des ausgewiesenen Baulands durch Bedarfsnachweis

Der Bedarf an neuem Bauland sollte von den Gemeinden vor der Umwidmung auf Basis von Bedarfsprognosen und gemeinde-/stadtentwicklungspolitischen Erwägungen nachgewiesen werden. *„In Regionen mit einer Tendenz zu Angebotsüberhängen auf den Bauland- und Immobilienmärkten sollten interkommunale Kooperationsbemühungen auf die Bereitstellung von Leistungen der Daseinsvorsorge ausgeweitet werden. Die bisherigen Erfahrungen in Regionen mit sich abschwächender Wachstumstendenz haben gezeigt, dass die Auslastung von kommunalen Infrastrukturen ein starkes Motiv für die Bereitstellung weiterer Siedlungsflächen ist. Danach erwägen Gemeinden häufig dann Baulandausweisungen, wenn in einem kurz- oder mittelfristigen Zeithorizont eine Schließung von Einrichtungen droht. Mit der erwarteten Zuwanderung von Bevölkerung erhoffen sich die betreffenden Gemeinden ein Aufhalten von infrastrukturellen Erosionsprozessen. Vor diesem Hintergrund könnten intensivisierte interkommunale Kooperationsaktivitäten in der Bereitstellung und Bewirtschaftung von Infrastrukturleistungen flächenverbrauchsmindernd wirken.“* (Siedentop et al, 2009)

Handlungsoption: Verstärkte Baulandmobilisierung

Wie in der Analyse der ECSM beschrieben kommt es in vielen Gemeinden zu einem „Bauland-Paradoxon“. Das bedeutet, dass es einerseits einen Überschuss an gewidmetem Bauland gibt, auf der anderen Seite besteht ein Mangel an Bauland, weil die vorhandenen gewidmeten Grundstücke entweder überteuert oder gar nicht am Markt angeboten werden, obwohl die Eigentümer nicht bauen wollen, sondern das Bauland aus vorwiegend marktwirtschaftlichen Gründen horten (vgl. Elend et al, 2007). Dieses Bauland-Paradoxon ist schließlich dafür verantwortlich, dass die Bereitstellung neuer Bauflächen nur am Siedlungsrand möglich ist und damit zur Zersiedelung führt. Eine wesentliche Handlungsoption ergibt sich für Gemeinden also aus der Mobilisierung von bereits gewidmetem, unbebautem Bauland. Dabei gibt es eine Reihe an möglichen Maßnahmen und Instrumenten die dabei helfen können (siehe dazu auch Elend et al, 2007, Kapitel 2 und 3).

- Stärkere Nutzung der Bodenwertabgabe als Lenkungsinstrument (Erhöhung des Abgabensatzes bzw. Absenkung des Freibetrags)
- Ein fiskalischer Anreiz wäre die Besteuerung von brachliegendem Bauland nach Ablauf einer Frist von 5 Jahren, mit einem steigenden Steuersatz. Damit würden die Eigentümer der Bauflächen angehalten Bauland nur bei absehbarem Eigenbedarf zu horten, ansonsten dem Markt zur Verfügung zu stellen.
- Zusätzlich zu den bestehenden Instrumenten wären rechtliche Rahmenbedingungen denkbar, die den Zugriff der Gemeinden auf solche Baulandreserven im Zuge eines hoheitlichen Aktes vereinfachen würden (von Rückwidmung bis hin zur Enteignung der Horter).
- „Zur Mobilisierung von Wohnbauland wäre das Instrument der Vertragsraumordnung anzuwenden“ (Rechnungshof, 2004): Im Rahmen der Vertragsraumordnung könnten weitere Instrumente umgesetzt werden, wie etwa

- Eigentümer verpflichten sich gegenüber der Gemeinde, dass das Grundstück innerhalb einer zu vereinbarenden Frist bebaut wird
- Bodenbevorratung durch die Gemeinde

Handlungsoption: Beteiligung der öffentlichen Hand am Widmungsgewinn

Die erhebliche Wertsteigerung von Grundstücken durch ihre Umwidmung zu Bauland unterliegt in Österreich keiner Besteuerung. In der Regel werden diese Gewinne vollständig privatisiert. Was derzeit im Rahmen der Vertragsraumordnung nur in Ausnahmefällen geschieht, könnte flächendeckend umgesetzt werden:

- Beteiligung der Eigentümer umgewidmeter Grundstücke an Infrastrukturmaßnahmen
- Planwertausgleich

Denkbar wäre grundsätzlich auch eine Besteuerung des Wertzuwachses des Bodens bei Umwidmung oder eine Anhebung der Grundsteuer.

Einsparpotenzial

Die Widmung von Bauland führt über verschiedene Kanäle zu Einnahmen der Gemeinde, auch dann, wenn die Gemeinde nicht Eigentümerin der Grundstücke ist und der Umwidmungsgewinn vollständig privatisiert wird. Denn neu angesiedelte Haushalte und Betriebe bringen zusätzliche Einnahmen, genauso steigt die Grundsteuer, die sich am höheren Einheitswert für Bauland bemisst. Somit bietet eine Reform dieser ECSM kein Einsparpotenzial für die öffentlichen Haushalte – im Gegenteil wären Mindereinnahmen zu erwarten. Andererseits bestehen durch die Einführung der vorgeschlagenen Instrumente – z.B. Grundsteuer, Bodenwertabgabe oder Beteiligung an Infrastrukturkosten – jedoch erhebliche Potenziale für zusätzliche Einnahmen der Gemeinden, die hier jedoch nicht quantifiziert werden.

Außerdem würden bei entsprechender Ausweisung verdichteter Baulandwidmungen für die Gemeinden geringere Kosten im Bereich der Anschließungsinfrastrukturen anfallen

2.3.3 Reformoptionen: Technische Infrastruktur

Alle ECSM im Bereich der technischen Infrastruktur haben eine ähnliche Charakteristik:

- es handelt sich um Güter, bei denen die private Bereitstellung problematisch ist (hohes Risiko, große unteilbare Investitionen, etc.) und
- es liegt eine Kostenunterdeckung durch die Nutzer vor, weshalb eine Subvention aus öffentlichen Mitteln erforderlich ist.

Auch hier sei noch einmal explizit darauf hingewiesen, dass die positiven Effekte der betrachteten ECSM nicht untersucht und quantifiziert wurden, weshalb keine Aussagen über die Wohlfahrtseffekte einer Kürzung oder Streichung der Förderungen technischer Infrastruktur getroffen werden können. Obwohl der wirtschaftliche Belebungseffekt neuer Verkehrswege in einer entwickelten Volkswirtschaft aktuellen Studien zufolge relativ gering ist, soll dennoch nicht darüber spekuliert werden, ob oder inwieweit eine Kürzung oder Streichung der ECSM volkswirtschaftlich sinnvoll wäre. Vielmehr sollen Handlungsoptionen diskutiert werden, die den intendierten Effekt nicht schmälern, sehr wohl aber die Wirkung auf die Zersiedelung reduzieren.

2.3.3.1 Ausbau öffentliche Straßeninfrastruktur

Da der intendierte Effekt dieser ECSM darin besteht, die Volkswirtschaft durch günstige Mobilität zu fördern, ist der Spielraum zur Verringerung der Umweltauswirkungen (ohne die intendierte Wirkung zu schmälern) begrenzt. Bezieht man sich auf die Funktionalität der Straßeninfrastruktur, so geht es darum, schnelle Verbindungen zwischen Standorten zu möglichst geringen Kosten zu schaffen. Die Handlungsoptionen liegen also darin, diese Funktionalität (sprich günstige Mobilität) aufrechtzuerhalten, dabei aber die umweltschädliche Wirkung auf Zersiedelung zu reduzieren.

Handlungsoption: Verringerung des Mobilitätsbedarfs

Es könnte der Bedarf an Mobilität verringert werden (weniger Fahrten, geringere Distanzen), was wiederum eine Frage der Raumplanung (insbesondere auch im Bezug auf Betriebsansiedlungen), aber auch des Mobilitätsmanagements ist. Eine Optimierung von betrieblicher Mobilität, sowie der Güterlogistik kann hier öffentlich gefördert werden. Ebenso die Unterstützung von regionalen Wirtschaftskreisläufen mit kurzen Transportwegen, der Ausbau von Industrieparks und regionalen Clustern, können die Anforderungen an die Straßeninfrastruktur reduzieren.

Handlungsoption: Umweltschonende Mobilität

Der zweite Ansatzpunkt liegt in der Umschichtung der öffentlichen Mittel auf Verkehrsmittel, deren Umweltauswirkungen geringer sind, Stichworte „Modal Split; von der Straße auf die Schiene“. Eine groß angelegte Umschichtung der Subventionen für umweltschonende Verkehrsinfrastruktur steht hier im Zentrum aller Reformoptionen.

Handlungsoption: Mehr Kostenwahrheit für die Mobilität

Ein wichtiger Grundsatz und unerlässlich für die individuelle Entscheidungsfindung ist die Transparenz und Kostenwahrheit. Das bedeutet die tatsächlichen Kosten der Mobilität nach dem Verursacherprinzip zu verrechnen, bspw. über kilometerabhängige Straßenbenutzungsgebühren. Diese Forderung ist unabhängig davon, wer schlussendlich die Mobilitätskosten zu tragen hat und in welchem Ausmaß die Verursacher über andere Instrumente subventioniert werden.

Handlungsoption: Stärkung des Verursacherprinzips und Planungssicherheit für private Haushalte

Die Subvention günstiger Mobilität über den Ausbau von Straßeninfrastruktur ist nicht nur wirtschafts- sondern auch sozialpolitisch motiviert. Auch für die privaten Haushalte ergeben sich die beiden Optionen: Mobilitätsbedarf verringern oder Veränderung des Modal Split. Die Problematik der Kausalität stellt sich hier kaum, da nicht durch Straßen erschlossene Grundstücke in aller Regel nicht bebaut werden.

Eine stärkere Überwälzung der Erschließungskosten auf die privaten Haushalte würde also die Standortentscheidung direkt beeinflussen, ohne bei entsprechender Reaktion die Mobilitätskosten zu erhöhen. In diesem Kontext ist Kostenwahrheit und Planungssicherheit entscheidend.

Einsparpotenzial

Das gesamte relevante Volumen von 4,75 Mrd. Euro, welches für die Straßeninfrastruktur und die damit verbundenen externen Kosten in zersiedelte Gebieten fließt, wird aus den öffentlichen Haushalten finanziert und würde sich dort im Fall einer Reform, welche mit einer Reduktion dieses Volumens einhergeht, als Einsparung niederschlagen. Andererseits könnten diese Mittel umgeschichtet und in die Verschiebung des Modal Split hin zu öffentlichem und nichtmotorisiertem Verkehr investiert werden.

2.3.3.2 Ausbau Siedlungswasserwirtschaft

Es gelten im Wesentlichen dieselben Handlungsoptionen wie beim Ausbau der Straßeninfrastruktur, insbesondere die Aspekte Verursacherprinzip und Planungssicherheit.

Einsparpotenzial

Insgesamt werden für die Infrastrukturkosten in der Siedlungswasserwirtschaft in lose besiedelten Gebieten rund 400 Mio. Euro von der öffentlichen Hand an Förderungen aufgewendet. Im Fall einer Reform, welche mit einer Reduktion dieses Volumens einhergeht, würde sich diese als Einsparung in den Budgets der öffentlichen Haushalte niederschlagen.

2.3.4 Reformoptionen: Wohnraumschaffung

Bei den ECSM im Bereich Wohnraumschaffung sind Handlungsoptionen bzgl. Volumens- und Lenkungseffekten zu diskutieren. Da neuer Wohnraum aufgrund mangelnder Baulandmobilisierung vorwiegend außerhalb der bestehenden Siedlungsflächen geschaffen wird, könnte ein Rückgang der Förderung von neuem Wohnraum (egal ob über Wohnbauförderung oder gefördertes Bausparen) an sich die Zersiedelung reduzieren. Da Schaffung von neuem, qualitativ hochwertigem Wohnraum aus sozial- und wirtschaftspolitischer Sicht durchaus gewünscht ist und diese positiven Effekte hier nicht quantifiziert werden können, ist eine Aussage über die volkswirtschaftliche Sinnhaftigkeit einer Kürzung oder Streichung der Wohnbauförderung nicht möglich. Es werden im Folgenden deshalb die Handlungsoptionen bzgl. Lenkungseffekte diskutiert.

2.3.4.1 Wohnbauförderung

Reformoptionen zum Lenkungseffekt der Wohnbauförderung zielen darauf ab, der Zersiedelung entgegenzuwirken ohne dabei die Schaffung neuen Wohnraums zu behindern. Dazu gibt es verschiedene Ansatzpunkte und Reformoptionen die bisher allerdings weitgehend ungenützt bleiben. *„Die Lenkungswirkung der Wohnbauförderung zur Vermeidung von Zersiedelung ist heute gering. Eigentlich muss vom Gegenteil die Rede sein. Für die unstrittigen Vorteile des Eigenheims hinsichtlich Wohnversorgung, wirtschaftlicher Auswirkungen und einer Stärkung strukturschwacher Regionen wird von der Politik ein überbordender Flächenverbrauch in Kauf genommen. Der Verbrauch der wichtigen Ressource Boden ist von der Ökologisierung der Wohnbauförderung heute noch eindeutig zu wenig erfasst. Dabei wäre bei Eigenheimen die Koppelung der Förderung an die Liegenschaftsgröße leicht umsetzbar. Aber es geht nicht nur um das Flächenmaß der Liegenschaften, sondern auch um regionalplanerische Aspekte, um ein Zerfleddern der Dörfer zu vermeiden, um die Vermeidung zusätzlichen Verkehrs sowie um das liebe Geld. Weit verstreute Einzelhäuser verursachen den Gemeinden wesentlich höhere Infrastrukturkosten als „klassische“ dörfliche Strukturen. Eine Neuausrichtung der Wohnbauförderung muss regionalen Zentren und*

bestehenden Dörfern ebenso zugute kommen wie den Großstädten. Ein Erreichen der Kyoto-Ziele, ein Ende der Zersiedelung und eine Reduktion raumordnungsbedingter Mobilitätsprobleme wird nur über eine Neuausrichtung der Wohnbauförderung und eine Umschichtung in Richtung hochwertige Bestandsaufwertung möglich sein.“ (Amann und Lechner, 2006)

Handlungsoption: Reduktion der Mobilitäts-Folgekosten durch den Wohnungsbau

Dieser Vorschlag verfolgt einen "End-of-Pipe" Ansatz, der nicht die Zersiedelung an sich beschränken würde, sondern die negativen Umweltfolgen dieser reduziert. Das betrifft vorwiegend die mit Zersiedelung verbundene Zwangsmobilität. Beispielsweise könnte die Anbindung eines Standorts für Wohnungsneubau an den öffentlichen Verkehr in die Förderrichtlinien der Wohnbauförderung aufgenommen werden.

Handlungsoption: Sanierung statt Neubau

Wichtiger als die Forderung nach öffentlicher Verkehrsanbindung ist die Verlagerung der Wohnbauförderung vom Wohnbau auf die Sanierung. Damit wird bestehender Wohnraum in ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Hinsicht aufgewertet und teilweise erweitert, ohne dass neue Siedlungsflächen erschlossen werden müssen. Die Umschichtung der Wohnbauförderung zur Sanierung stellt somit eine zentrale Maßnahme dar, um der Zersiedelung entgegenzuwirken. Der Anteil der Wohnbauförderung, der für die Sanierung aufgewendet wird, hat in den letzten Jahren stagniert, ist zuletzt aber wieder leicht gestiegen und liegt im Jahr 2008 knapp über der 20 %-Marke, was einem nominellen Wert von 612 Mio. Euro entspricht (siehe Abbildung 32).

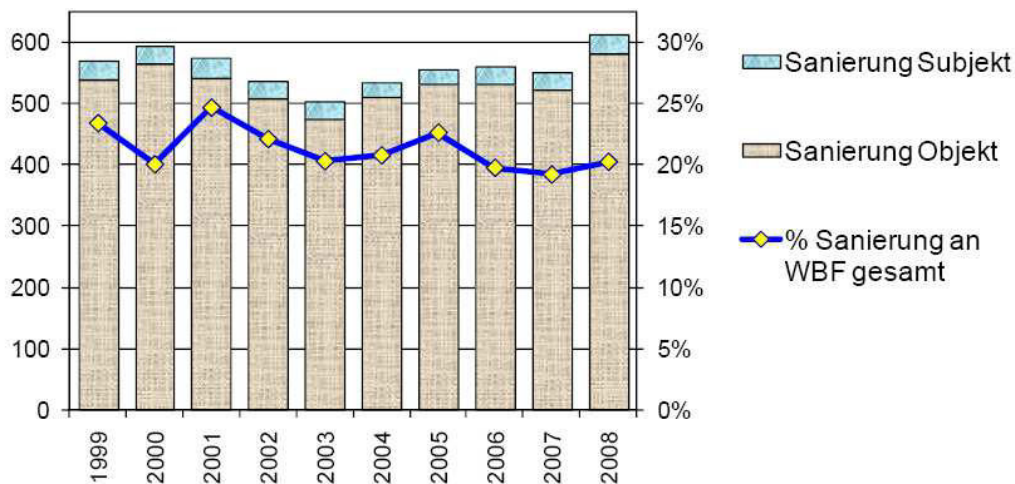


Abbildung 32: Ausgaben für Sanierungsförderung, nominell und anteilmäßig, Quelle: Amann (2009)

Nach wie vor werden also 80% der Wohnbauförderung für die Schaffung neuen Wohnraums aufgewendet, was hinsichtlich Zersiedelung, aber auch allgemein aus ökologischer Sicht ein problematisches Faktum darstellt.

Handlungsoption: Gezielte Lenkung des Neubaus in kompakte Siedlungsformen

Um über einen Lenkungseffekt in der nach wie vor wichtigen der Neubauförderung der Zersiedelung entgegenzuwirken, muss der erste Schritt sein, jede Bevorzugung von Einfamilienhäusern in loser Siedlungsform (über de facto höhere pro Kopf Förderung durch

größere Wohnflächen, etc.) zu eliminieren. Das könnte von einer Reduktion bis hin zu einer Abschaffung der Wohnbauförderung für Einfamilienhäuser generell – insbesondere in losen Siedlungsstrukturen – reichen. Darüber hinaus könnten auch Lenkungsmaßnahmen in die Förderrichtlinien integriert werden, die der Zersiedelung aktiv entgegenwirken. Konkret müssten die Fördersätze für kompaktes Bauen stark differenziert werden und bspw. an folgende Kriterien gebunden werden:

- Siedlungsdichte im Umfeld des geplanten Neubaus (gemessen in Wohneinheiten pro ha)
- Mit dem Neubau verbundene Infrastrukturinvestitionen und Folgekosten (für Straßenanschluss, Wasser/Abwasser, etc.) oder Entfernungsparameter zur Beschreibung des Abstands zu bestehender technischer Infrastruktur
- Flächenversiegelung durch Bau- und Nebenflächen
- Distanz zum nächstgelegenen Hauptorten und zu Einrichtungen des täglichen Bedarfs (Schule, Kindergarten, Arzt, Einkaufsmöglichkeiten, Bank, etc.)
- Abschläge für Baulandsplitter, gekennzeichnet durch angrenzende Parzellen die nicht als Bauland gewidmet sind
- Zuschläge für Einpassung von Neubauprojekten in Raumentwicklungskonzepte

Österreich würde mit einer Bindung der Wohnbauförderung an Raumordnungsziele kein Neuland betreten, ähnliche Konzepte wurden bereits in Nachbarländern umgesetzt:

„In Deutschland wurde die „Eigenheimförderung“ des Bundes, eine Möglichkeit zur Steuerabschreibung beim Erwerb von neuem Wohnungseigentum, im Jahr 2005 abgeschafft. Geblieben sind die Wohnraumförderungsprogramme der Länder (zinslose Darlehen), die – wie etwa in Nordrhein-Westfalen – ganz bewusst zur Steuerung der Siedlungsentwicklung eingesetzt werden. So ist es das vorrangige Ziel der Wohnungs- und Städtebaupolitik des Bauministeriums in Düsseldorf, die Wohnbautätigkeit in den stagnierenden Großstädten zu konzentrieren. Dazu wird zur Grundförderung von EUR 20.000 bis EUR 45.000 ein so genannter Stadtbonus in Höhe von weiteren EUR 20.000 gewährt, wenn Wohnraum in einer der 32 Städte des Landes geschaffen wird. Darüber hinaus genießt die Sanierung von Wohnungsbestand Vorrang gegenüber Wohnungsneubau. In diesem Sinne müsste auch die Österreichische Bundesregierung die Länder dazu anhalten, die Vergabe ihrer Wohnbauförderung stärker an raumplanerische Kriterien zu binden. Weiters sollten die heimischen Kommunen per Gesetz zu einer aktiven Bodenpolitik verpflichtet werden, um die enormen Reserven an gewidmetem Wohnbauland zu mobilisieren und damit Neuwidmungen bis auf Weiteres überflüssig zu machen.“ (Seiß, 2004)

Natürlich hat die Debatte um eine Ökologisierung der Wohnbauförderung noch weitere Aspekte, die aber nicht direkt für die Zersiedelung relevant sind. Dies betrifft einerseits den Primärenergiebedarf (vor allem für Heizen, Kühlen und Warmwasser) sowie die verwendeten Baustoffe. Hier wurde bereits einiges umgesetzt und die Bemessung der Förderhöhe aufgrund ökologischer Kriterien ist – wenn auch in den einzelnen Bundesländern noch sehr unterschiedlich – mittlerweile in allen Wohnbauförderrichtlinien Standard. Die Debatte um eine Ökologisierung der Wohnbauförderung ist in verschiedenen Untersuchungen hinreichend behandelt und soll hier nicht wiedergegeben werden.

Einsparpotenzial

Das gesamte relevante Volumen von 750 Mio. Euro wird aus öffentlichen Budgets finanziert. Im Fall einer Reform würde sich eine Reduktion dieses Volumens, mit dem Neubauten in zersiedelten Gebieten gefördert werden, direkt als Einsparung in den Budget niederschlagen. Die Umschichtung der Mittel hin zur Sanierung könnte budgetneutral erfolgen.

2.3.4.2 Förderung Bausparen

Die Förderung des Bausparens müsste sinnvoller Weise an die tatsächliche Verwendung des Bausparvertrages zur Finanzierung der Wohnraumschaffung gebunden sein. Abgesehen davon, dass bei Verwendung des Bausparvertrages bspw. für den Kauf eines Autos der eigentliche Fördergrund wegfällt, würde damit auch die Grundlage geschaffen, ökologische und raumordnungsrelevante Kriterien in die Förderung mit aufzunehmen. So könnte die volle Auszahlung der staatlichen Prämie an die bei der Reform der Wohnbauförderung besprochenen Förderrichtlinien gekoppelt werden.

2.3.5 Reformoptionen: Mobilität

Allen im Bedürfnisfeld Mobilität diskutierten ECSM gemein ist, dass sie zu einer Verbilligung der Mobilität beitragen. Als Voraussetzung für Zersiedelung ist Mobilität ein zentrales Bedürfnisfeld, auch deshalb, weil sie einen Großteil der anderen Bedürfnisfelder mit abdecken kann, sofern diese nicht in räumlicher Nähe zur Verfügung stehen. Somit erschwert grundsätzlich jede Kürzung oder Streichung von Förderungen der (individuellen) Mobilität tendenziell die Zersiedelung, egal ob die Förderung über Pendlerpauschale, Kilometergeld oder Stellplätze ihren Weg zu den Haushalten findet.

2.3.5.1 Pendlerförderung

Die Pendlerförderung ist insofern ein Sonderfall, als ihre intendierte Wirkung mit der umweltkontraproduktiven Wirkung identisch ist, nämlich die Förderung langer Wege zwischen Arbeitsplatz und Wohnsitz. Die bisher besprochenen ECSM, wie etwa die Wohnbauförderung, haben eine intendierte Wirkung (Förderung der Wohnraumschaffung) deren Nebeneffekt eine umweltkontraproduktive Wirkung, nämlich die Förderung der Zersiedelung, ist. Im Falle der Pendlerförderung handelt es sich um eine ECSM deren Intention es ist, die Zersiedelung (wenn auch ex post) zu fördern. Somit ergeben sich hier deutlich geringere Spielräume für eine Reform bei der die Zersiedelungswirkung reduziert wird, aber der intendierte Effekt beibehalten wird.

Durch Koppelung an siedlungsrelevante Kriterien (wie sie etwa für die Förderrichtlinien der Wohnbauförderung vorgeschlagen wurden, siehe Abschnitt 2.3.4.1) könnte die Pendlerpauschale auf jene Fahrten reduziert werden, die nicht auf einen Wohnsitz im suburban-ländlichen Raum zurückzuführen sind. Übrig bleiben würden Stadtbewohner, die ins Umland pendeln, oder sehr kurze Pendeldistanzen – also eine Maßnahme die der Intention der Pendlerförderung widersprechen würde.

Handlungsoption: Anreize zur Reduktion der Pendelwege

Im Sinne einer dynamischen Betrachtung wäre eine Handlungsoption, die Pendlerförderung so umzugestalten, dass eine Reduktion der Pendelwege oder Fahrten belohnt wird.

Handlungsoption: Verstärkter Anreiz zur Nutzung ÖPNV

Die kleine Pendlerpauschale wird gewährt, wenn die Nutzung eines öffentlichen Verkehrsmittels zumutbar ist, unabhängig davon ob es auch benutzt wird oder nicht. Im Falle der Zumutbarkeit eines öffentlichen Verkehrsmittels, sollte die Pendlerpauschale auch an dessen Nutzung gebunden sein.

Die große Pendlerpauschale wird gewährt, wenn an mehr als der Hälfte der Arbeitstage auf der überwiegenden Strecke (mehr als 50%) die Benützung eines öffentlichen Verkehrsmittels nicht möglich ist, oder die Benützung nicht zumutbar ist. „Nicht zumutbare Nutzung“ könnte mit deutlich höheren Fördersätzen dennoch attraktiver gemacht werden.

Handlungsoption: Förderung von Fahrgemeinschaften

Die nachweisliche Bildung von Fahrgemeinschaften könnten über die Pendlerpauschale besonders gefördert werden (in Kombination mit einer Mitfahrbörse).

Handlungsoption: Schaffung von Anreizen für Betriebe

Da es sich bei den Pendelfahrten in der Regel um Wege zwischen Arbeitsplatz und Wohnsitz handelt, stellt sich auch die Frage, inwieweit die Betriebsansiedlungen die Minimierung dieser Wege berücksichtigen. Bspw. könnten Unternehmen verpflichtet werden, die Pendlerpauschale auszubezahlen (mit oder ohne Rückerstattung durch die öffentliche Hand), wobei nicht ausbezahlte Beträge in den Betrieben verbleiben. Damit würde ein Anreiz entstehen, die Standortentscheidung, die Mobilitätsangebote für die Mitarbeiter und die Personalpolitik auf eine Minimierung der Anfahrtswege hin auszurichten.

Handlungsoption: Bedarfsgerechte Gestaltung

Die „klassischen Pendler“ (Pendelnde aus dem Burgenland, Bauarbeiter in Graz, die aus dem Bezirk Feldbach einpendeln oder Angestellte in Linz aus dem Bezirk Freistadt kommend) machen heute nur noch einen geringen Teil der Bezieher der Pendlerförderungen aus. Immer häufiger wird die Pendlerförderung für kurze Fahrten zwischen 2 und 20 km ausbezahlt (vgl. VCÖ, 2006).

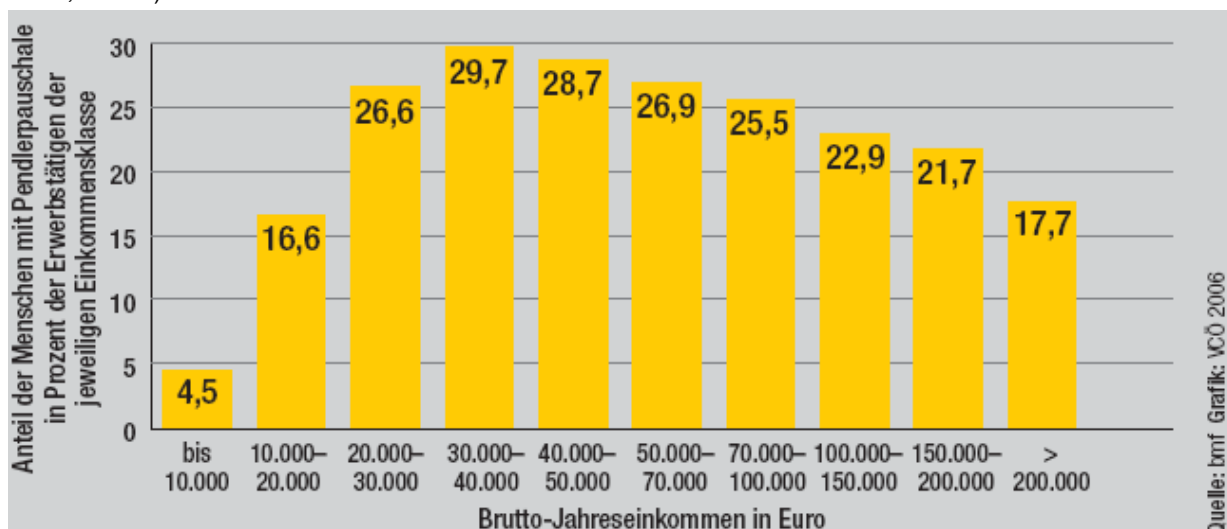


Abbildung 33: Verteilung der Pendlerpauschale auf Einkommensklassen, Quelle: VCÖ, 2006

Laut einer Statistik des VCÖ (siehe Abbildung 33) bekommen BezieherInnen höherer Einkommen häufiger eine Pendlerpauschale. Personen die keine Lohn- oder Einkommenssteuer zahlen, also sehr niedrige Einkommen und Bezieher von Sozialleistungen, erhalten gar keine Pendlerpauschale.

Die bedarfsgerechte Pendlerpauschale würde eine Begrenzung auf jene Personen bedeuten, die auf die Förderung tatsächlich angewiesen sind und „Wohlstandspendler“ nach Möglichkeit ausschließen. Legt man die Berechnungen des VCÖ auf die Daten des Jahres 2008 um, so wäre bei einer Deckelung der Förderung ab 3500 Euro Bruttoeinkommen eine Reduktion der Freibeträge von bis zu 110 Mio. Euro jährlich möglich, das wäre eine tatsächliche Einsparung im Budget von 45 Mio. Euro pro Jahr.

Einsparpotenzial

Das gesamte relevante Volumen von 200 Mio. Euro wird aus öffentlichen Haushalten finanziert. Im Fall einer Reform würde sich eine Reduktion dieses Volumens, mit dem Pendler in zersiedelten Gebieten gefördert werden, direkt als Einsparung im Budget niederschlagen.

2.3.6 Reformoptionen: Soziale Infrastruktur

Bei der sozialen Infrastruktur sind zwei Aspekte wichtig, vor deren Hintergrund Reformoptionen anzudenken sind. Einerseits, ist die soziale Infrastruktur nur in den wenigsten Fällen eine notwendige Voraussetzung, vielmehr handelt es sich oft um „Nice-to-Have“-Aspekte, die nicht unbedingt in räumlicher Nähe sein müssen, aber falls sie das sind den Wohnstandort aufwerten. Zum anderen sei angemerkt, dass die Einsparmöglichkeiten für die öffentliche Hand – zumindest im Kontext der Zersiedelung – nicht besonders ausgeprägt sind, da die Kosten der Bereitstellung (im Gegensatz zur technischen Infrastruktur), von der Siedlungsdichte weitestgehend unabhängig sind.

Beispiel: Einsparpotenzial Schulen und Kindergärten

Das gesamte relevante Volumen von 5 Mrd. Euro wird aus den öffentlichen Haushalten finanziert. Im Fall einer Reform würde sich eine Reduktion dieses Volumens direkt in den Bilanzen der öffentlichen Hand niederschlagen. Zu bedenken ist, dass sich durch veränderte räumliche Entwicklung nur die Mehrkosten aus den Schulen und Kindergärten in zersiedelten Gebieten einsparen lassen, die mit max. 500 Mio. Euro pro Jahr abgeschätzt wurden. Da gerade bei der sozialen Infrastruktur auch die positiven Effekte sehr bedeutend sind, wären Reformoptionen nur unter Berücksichtigung dieser Effekte möglich, die hier aber nicht vorgenommen werden kann. Da der kontraproduktive Effekt in der Regel also gering oder ambivalent und die positiven Effekte bedeutend sind, sollen hier keine weiteren Reformoptionen aus Sicht der Zersiedelung entwickelt werden.

3 Ausblick

Diese Arbeit umfasst eine Analyse der umweltkontraproduktiven Förderungen der öffentlichen Hand, die die Zersiedelung nach wie vor unterstützen. Dabei wurden zahlreiche Aspekte der Problematik angerissen, die im Umfang dieser Arbeit nicht bearbeitet werden konnten, jedoch in weiteren Arbeiten betrachtet werden sollten:

- Vielfach sind für Support Measures keine zugänglichen Primärdaten vorhanden. Für die einzelnen Support Measures werden laufende Evaluierungen angeregt, die ein Monitoring der Kosten und der Wirkung einzelner Instrumente ermöglichen. Dabei sollten nicht nur die primären Zwecke der Instrumente, sondern auch ihre „Nebenwirkungen“ – wie eben etwa Zersiedelung – in die Untersuchungen mit einbezogen werden. Denn insbesondere Instrumente bzw. Rechtsbereiche, die a priori nicht direkt mit Zersiedelung zu tun haben, liegen große Lenkungsmöglichkeiten der öffentlichen Hand.
- Einen Ansatz zur Beleuchtung der historischen Dimension des Prozesses Zersiedelung, der in der vorliegenden Studie aufgrund der schlechten Datenlage nur relativ grob bearbeitet wurde, könnten Case Studies darstellen.
- Nachfrageseite: Im Vergleich zu bspw. Deutschland liegen in Österreich kaum Untersuchungen zu nachfrageseitigen Antriebskräften der Zersiedelung vor. Untersuchungsgegenstände könnten dabei die Wohnpräferenz, das Haushaltseinkommen und die demografische Entwicklung sein.
- Die subjektive Seite, wie Entscheidungen zu einer Standortwahl für den Wohnort getroffen werden, konnte in dieser Arbeit nicht mit einbezogen werden, es wäre aber durchaus relevant, diese in weiteren Arbeiten zu untersuchen. Diese Analyse könnte durch einen agentenbasierten Ansatzes erfolgen, ob und wie sich finanzielle Maßnahmen auf die Entscheidungsfindung auswirken. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass hier die tatsächliche monetäre Bedeutung von Maßnahmen befragt und die Wahrnehmung der Haushalte teilweise weit auseinander klaffen.
- Es wäre interessant, ein komplexes Erklärungsmodell zu entwickeln, das soziale und kulturelle Werte, Traditionen, Routinen, institutionelle Rahmenbedingungen, technische Möglichkeiten, etc. berücksichtigt, um die Bedeutung der staatlichen Support Measures im gesamten Kontext abschätzen zu können.
- In der vorliegenden Arbeit wurden nur die negativen Effekte der Zersiedelung betrachtet. In weiteren Untersuchungen könnte eine Netto-Rechnung angestellt werden, in der die positiven den negativen Effekten der einzelnen Maßnahmen gegenüber gestellt werden.
- Österreich ist gebaut, der jährliche Neubau beträgt nur rund 1% der Geschoßfläche. Wesentliche Bedeutung kommt daher der Sanierung und der Optimierung bestehender Strukturen zu. Es sollte untersucht werden, wie bestehende Siedlungsbilder nachverdichtet und optimiert werden können und welche die entscheidenden Maßnahmen sind die hier greifen.

Literatur

Ablinger R. (2004), kurz & bündig – Der Finanzausgleich und die Gemeinden

Albrecht Martin, Kaiser Andreas, Marggraf Ulrike (2008), Wohnstandortwahl, Mobilitätskosten und Klimawandel - Empirische Ergebnisse aus dem REFINA-Forschungsprojekt „Kostentransparenz“; in RaumPlanung Nr. 137, S. 93-98 http://womo-rechner.hamburg.de/dl/Raumplanung_137_Albrecht_Kaiser_Marggraf.pdf (Zugriff am 3.5.2010)

Amann Wolfgang (2004), Förderung des Wohnungswesens in Österreich, FGW-Schriftenreihe Nr. 156, Kapitel: Daten zur Wohnbauförderung und Lenkungseffekte der Wohnbauförderung

Amann Wolfgang und Lechner Robert (2006), Baukulturreport 2006, Kapitel 2.7: Von der Wohnbauförderung zur Baukulturförderung, <http://www.baukulturreport.at/index.php?idcat=14> (Zugriff am 15.7.2010)

Amann Wolfgang und Mundt Alexis (2008), Armutspolitische Dimensionen von Gemeinde-Wohnraum, Gemeinnützigem Wohnbau und Wohnbauförderung, IIBW, Beitrag zu: Dimmel – Heitzmann – Schenk (2008): „Armut in Österreich“ (Innsbruck, Studienverlag)

Amann Wolfgang (2009), Wohnbauförderung 2008, Presseaussendung http://www.bawo.at/fileadmin/user_upload/public/Dokumente/Vernetzung/Housing_Rights_W/09-09-21_Wohnbaufoerderung_2008_PA.pdf (Zugriff am 15.7.2010)

Amann, Wolfgang und Mundt, Alexis (2009), Rückläufige Bewilligungszahlen versus Wohnungsbedarf / Leerstandsdaten im GBV-Sektor / Vorausschätzung Wohnbeihilfe (Wien, IIBW, im Auftrag der Arge Bau!Massiv).

Bauer H. (2007), Die Entwicklung der Gemeindefinanzen von 1997 bis 2006.

Bauer H., Mitterer K. (2009), Die Entwicklung der Gemeindefinanzen von 1998 bis 2008. In: Österreichischer Städtebund, Statistik Austria (Hrsg.): Österreichs Städte in Zahlen 2009

Bauer H., Rossmann B. (2007), FAG 2008: Mehr Mittel für zusätzliche Aufgaben, wenig grundsätzliche Reformen. In: Österreichische Gemeindezeitung 12/2007-1/2008, S. 17-20

Berlemann Michael und Tilgner Jane (2006), Determinanten der Standortwahl von Unternehmen – ein Literaturüberblick, Aktuelle Forschungsergebnisse aus ifo Dresden berichtet 6/2006, http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoContent/N/publ/Zeitschriften/zs-ifodr/ZS-IFODR-container/IFO_DRESDEN_BERICHTET_2006/ifodb_2006_6_14-24.pdf (Zugriff am 25.4.2010)

BMWFJ und BMLFUW (2010): Energiestrategie Österreich

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002a), Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002b): Strategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels. Klimastrategie 2008/2012. Wien. <http://www.klimastrategie.at/article/articleview/32726/1/8790/> (Zugriff 30.4.2010)

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010), Umweltförderungen des Bundes 2009

Borsdorf Falk Florian (2005), Kulturelle Einflussfaktoren auf Raumordnung und Regionalpolitik, Österreichs Sonderstellung, In: alpine space - man and environment, Vol. 2, S. 53 -88, http://www.uibk.ac.at/alpinerraum/publications/vol2/05_borsdorf_falk.pdf (Zugriff am 7.5.2010)

Bröthaler, J. (2003), Aufgabenorientierter Finanzausgleich. http://www.konvent.gv.at/K/DE/PART-K/PART-K_00131/imfname_056121.pdf (Zugriff am 11.08.2010)

Bröthaler, J., Bauer, H., Schönback, W., (2006), Österreichs Gemeinden im Netz der finanziellen Transfers - Steuerung, Förderung, Belastung, Springer, Wien – New York, 2006.

Bröthaler J. (2007), Das FAG 2008 – Auswirkungen und Perspektiven. Vortrag beim Österreichischen Städtebund, Sitzung der Mitglieder der Landesgruppe Niederösterreich am 3. Dezember 2007

Clemens, Corinna (2001), Planen mit der Landschaft im suburbanen Raum – Landschaft als Bedingung, Objekt und Chance räumlicher Planung für das Umland

Dangschat J. S., Kratochwil S (2006): Nicht-nachhaltige Trends in Österreich – Siedlungsentwicklung & Verkehr, Teil I (Situationseinschätzung)

Dollinger Franz, Dosch Fabian, Schultz Barbara (2009), Fatale Ähnlichkeiten? Siedlungsflächenentwicklung und Steuerungsinstrumente in Österreich, Deutschland und der Schweiz

Doubek Claudia und Zanetti Gerhard (1999), Siedlungsstruktur und öffentliche Haushalte, Gutachten des ÖIR, Schriftenreihe der Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK), Schriftenreihe Nr. 143

Doubek Claudia und Hiebl Ulrike (2001), Soziale Infrastruktur, Aufgabenfeld der Gemeinden, Expertengutachten des ÖIR, Schriftenreihe der Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK), Schriftenreihe Nr. 158

Doubek Claudia (2002), Kräfteverschiebungen am Boden, In: RAUM. Österreichische Zeitschrift für Raumplanung und Regionalpolitik, Nr. 46, S. 20–23

Driessen Kathrin und Münter Angelika (2009), Wohnen in Suburbia Muster, Motive und städtische Gegenstrategien, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 55-66

Ebertz Alexander (2008), Die Wohnortwahl privater Haushalte und die Bewertung lokaler Standortfaktoren in den sächsischen Gemeinden, Aktuelle Forschungsergebnisse aus ifo Dresden berichtet 5/2008, http://www.cesifo-group.de/portal/page/portal/ifoContent/N/publ/Zeitschriften/zs-ifodr/ZS-IFODR-container/IFO_DRESDEN_BERICHTET_2008/ifodb_2008_5_14_22.pdf (Zugriff am 25.4.2010)

ECOPLAN (2000), Siedlungsentwicklung und Infrastrukturkosten; Ecoplan Wirtschafts- und Umweltstudien; Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Raumentwicklung, Staatssekretariat für Wirtschaft und Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern; Bern/Altdorf: Ecoplan-Projektteam.

Elend, El Sanadidy, Hornyik, Ledzinski, Stromer (2007), Baulandmobilisierung, Seminararbeit unter der Betreuung von Ass. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Arthur Kanonier

Europäische Kommission (2006): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Bodenschutz und zur Änderung der Richtlinie 2004/35/EG /* KOM/2006/0232 endg. - COD 2006/0086 */

Fallend F., Mühlböck A., Wolfgruber E. (2001), Die österreichische Gemeinde – Fundament oder „Restgröße“ im Mehrebenensystem von Kommunen, Ländern, Bund und Europäischer Union?. In: Forum Politische Bildung (Hg.): Regionalismus, Föderalismus, Supranationalismus, Wien/Innsbruck 2001, S. 45-61

Gewinn (2010), Österreich: Die Immobilienpreisübersicht 2010
<http://www.gewinn.com/immobilien/preisuebersichten/oesterreich-immobilienpreisuebersicht-2010/> (Zugriff am 29.11.2010)

Giffinger R. (2007): Methoden der Regionalanalyse - Raumtypisierung & Regionalisierung

Guger Alois und Knittler Käthe (2008), Entwicklung und Verteilung der Einkommen, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
http://www.bmsk.gv.at/cms/site/attachments/4/5/5/CH0107/CMS1232705650368/17_einkommensverteilung.pdf (Zugriff am 26.5.2010)

Hollmann Peter (2009), Raumordnungsrecht, Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Bau- und Raumordnungsrecht, Innsbruck

Ismaier F. (2002), Strukturen und Motive der Stadt-Umland-Wanderung. Trends in westdeutschen Verdichtungsräumen. In: Schröter, F. (Hrsg.), Städte im Spagat zwischen Wohnungsleerstand und Baulandmangel – Wohnungsmarktentwicklung bis 2020. Raumplanung spezial 4. Dortmund, S. 19–29.

Kanonier Arthur et al (2003), Kommunale Entwicklungsplanung und Flächenwidmungsplanung, Institut für Rechtswissenschaften der TU Wien, Bericht Projekt 2

Kanonier Arthur (2004), Einschränkungen von Flächenverbrauch und Zersiedelung im kommunalen Raumordnungsrecht, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 08/2004, S. 57-68

Kellenberger Marco (2010), Zersiedelung: Begriff – Definition – Quantifizierung – Auswirkungen – Ursachen, Bundesamt für Raumentwicklung (ARE), Schweiz, Sektion Grundlagen, http://www.sanu.ch/files/archiv/2010/NLZW/NL10ZW_Kellenberger.pdf (Zugriff 30.4.2010)

Kletzan Daniela, Prettenhaler Franz, Steiner Michael, Steininger W. Karl, Stocker Andrea, Zakaria Gerold (2004), Reform umweltkontraproduktiver Förderungen Österreich: Energie und Verkehr, Herausgeber: Angela Köppl, Karl W. Steininger, Schriftenreihe des Instituts für Technologie- und Regionalpolitik der Joanneum Research, Herausgegeben von Michael Steiner, Band 4

Königshofer Sebastian (2006), Lernkartei Stadt – Umland: Vom Gegensatz zum Kontinuum, Institut für Geographie und Regionalforschung, http://wwwu.edu.uni-klu.ac.at/s1koenig/streitross/material/semarbeit/Lernkartei_Stadt_-_Land.pdf (Zugriff 25.4.2010)

Kopf Manfred (2004), Bauflächenreserven im Rheintal, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 08/2004, S. 53-56

Köppl Angela et al. (2004): Gesamtwirtschaftliche Effekte der Siedlungswasserwirtschaft im Zeitraum 1993-2001

Krainz Katrin (2003), Eine Investitionskostenschätzung für die österreichische Siedlungswasserwirtschaft, Diplomarbeit eingereicht am Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Graz bei o. Univ.-Prof. Dr. Stefan Schleicher

Lengauer L. (2005): Die Gemeindeebene im österreichischen Bundesstaat

Lexer Wolfgang (2004), Zerschnitten, versiegelt, verbaut? – Flächenverbrauch und Zersiedelung versus nachhaltige Siedlungsentwicklung, Umweltbundesamt

Neumann H.-M. (2009), Verkehrliche Rahmenbedingungen einer flächensparenden Siedlungsentwicklung. In: W. Andexlinger, S. Obkircher & K. Saurwein (Eds.), *DOKONARA 2008. 2. Int. DoktorandInnenkolleg Nachhaltige Raumentwicklung*, S. 125-141, Innsbruck: Innsbruck University Press.

OECD (1998), Improving the Environment Through Reducing Subsidies. Part I: Summary and Policy Conclusions. Paris: OECD

ÖBB (2009), Website der ÖBB,
[http://www.oebb.at/holding/de/Pressecorner/Presseinformationen/2009_10_12_OEBB -
Klarstellung_zu_Finanzierungsdiskussion/index.jsp](http://www.oebb.at/holding/de/Pressecorner/Presseinformationen/2009_10_12_OEBB_-_Klarstellung_zu_Finanzierungsdiskussion/index.jsp); Zugriff am 25.6.2010

Österreichische Bundesregierung (2010): Österreichische Strategie Nachhaltige Entwicklung (ÖSTRAT) – ein Handlungsrahmen für Bund und Länder, Juni 2010. Beschluss im Ministerrat am 20.07.2010

Österreichischer Städtebund (2008), Auswirkungen des FAG 2008 und mögliche Reformansätze
[http://www.staedtebund.gv.at/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/auswirkungen-des-fag-2008-und-moegliche-reformansaetze.html?tx_ttnews\[pS\]=1217541600&tx_ttnews\[pL\]=2678399&tx_ttnews\[arc\]=1&tx_ttnews\[pointer\]=1&tx_ttnews\[backPid\]=9140&cHash=f4a69637a4dd76a2ff4e8ed5aab04e4c](http://www.staedtebund.gv.at/oegz/oegz-beitraege/jahresarchiv/details/artikel/auswirkungen-des-fag-2008-und-moegliche-reformansaetze.html?tx_ttnews[pS]=1217541600&tx_ttnews[pL]=2678399&tx_ttnews[arc]=1&tx_ttnews[pointer]=1&tx_ttnews[backPid]=9140&cHash=f4a69637a4dd76a2ff4e8ed5aab04e4c) (Zugriff am 10.8.)

Pitlik H. (2007), Theoretische Eckpunkte einer grundlegenden Reform des aktiven Finanzausgleichs. In: WIFO Monatsberichte 12/2007

Pohl Wolfgang (2005), Zersiedelung und Gemeindefinanzen,
http://files.foes.de/de/downloads/tagungvilm2005/Vilm_Zersiedlung.pdf (Zugriff am 3.5.2010)

Prettenthaler Franz E., Steininger Karl W. (2004), Umweltkontraproduktive direkte und indirekte Subventionen im Verkehrsbereich in Österreich, <http://www-classic.uni-graz.at/vw/www/klima/zusammenfassung.pdf>

Rechnungshof (2004): Wahrnehmungsbericht des Rechnungshofes, Baden – Stadtentwicklung und Stadtplanung, Reihe Niederösterreich 2004/14

Schiller Georg und Siedentrop Stefan (2005), Infrastrukturfolgekosten der Siedlungsentwicklung unter Schrumpfungsbedingungen

Schiller Georg (2009), Auf großem Fuße - Eigennutzen auf Kosten des Gemeinwohls, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 44-54

Schmid J. (2006), Die Stellung der österreichischen Gemeinden in einer reformierten Bundesverfassung. Dissertation eingereicht an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien

Schönbäck Wilfried, Oppolzer Gerlinde, Kraemer R. Andreas, Hansen Wenke, Herbke Nadine (2002), Internationaler Vergleich der Siedlungswasserwirtschaft, Band 1: Länderstudien Österreich, England und Wales, Frankreich Überblicksdarstellungen Deutschland und Niederlande, ifip TU-Wien, Ecologic Berlin-Brüssel

Schönbäck W. Schratzenstaller M. et al. (2005), Nachhaltigkeit des österreichischen Finanzausgleichs – Status quo und Optionen

Seiß Reinhard (2006), Österreichischer Baukulturreport 2006, Kapitel 4.6, Politische Aspekte der Siedlungsentwicklung,

http://www.baukulturreport.at/index.php?idcatside=68&mod33_1=print (Zugriff am 21.4.2010)

Seiß Reinhard (2010), Speckgürtel – hausgemacht, Beitrag VCÖ-Magazin,

<http://www.vcoe.at/start.asp?b=108&ID=3600> (Zugriff am 7.5.2010)

Siedentop Stefan (2005), Urban Sprawl – verstehen, messen, steuern. Ansatzpunkte für ein empirisches Mess- und Evaluationskonzept der urbanen Siedlungsentwicklung, DISP, 160, S. 23-35

Siedentop et al (2009), Einflussfaktoren der Neuinanspruchnahme von Flächen, Ein Projekt des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). In: Forschungen Heft 139

Steinnocher K., Knötig G., Köstl M. (2004), Untersuchung der Siedlungsentwicklung in Relation zu Flächenverbrauch und Haushaltsentwicklung im Oberösterreichischen Zentralraum, In: Schrenk, Manfred (Hg.): CORP 2004. Beiträge zum 9. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung, S. 695–700

Statistik Austria (2007), Volkszählungen 1971 bis 2001. Erstellt am: 01.06.2007, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/volkszaehlungen_registerzaehlungen/pendler/index.html; Zugriff am 8.7.2010

Statistik Austria (2007), Volkszählung 2001 – Textband: Die demographische, soziale und wirtschaftliche Struktur der österreichischen Bevölkerung

Statistik Austria (2010), Statistisches Jahrbuch 2010

Sturm Franz (2003), Einführung in raumrelevante Rechtsfragen, Arbeitsunterlage, Universität Klagenfurt

Tötzer Tanja, Loibl Wolfgang, Steinnocher Klaus (2009), Flächennutzung in Österreich - Jüngere Vergangenheit und künftige Trends, In: Wissenschaft & Umwelt Interdisziplinär, 12/2009, S. 8-20

UBA - Umweltbundesamt (2007), 8. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes, Kapitel 15 – Raumplanung,

http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltkontrolle/2007/UKB-8_15-Raumplanung.pdf (Zugriff 29.4.2010)

UBA - Umweltbundesamt (2010a), Website des Umweltbundesamtes,

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenverbrauch/> (Zugriff 29.4.2010)

UBA - Umweltbundesamt (2010b), 9. Umweltkontrollbericht des Umweltbundesamtes

UBA Berlin (2004), Hintergrundpapier: Flächenverbrauch, ein Umweltproblem mit wirtschaftlichen Folgen. Berlin, Umweltbundesamt Deutschland.

UFB (2008), Umweltförderungen des Bundes 2008, Endbericht, Lebensministerium, KPC, http://www.kommunalkredit.at/uploads/UFB_2008_Endversion_2981_DE.pdf

VCÖ (2006), Factsheet: Pendlerpauschale bedarfsgerecht reformieren, <http://www.vcoe.at/images/doku/FactsheetPendlerpauschaleReform.pdf>; Zugriff am 25.6.2010

VCÖ (2007), Einfluss der Raumordnung auf die Verkehrsentwicklung. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 3/2007, Wien 2007

VCÖ (2010a), Öffentlicher Verkehr – Weichenstellungen für die Zukunft. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 1/2010

VCÖ (2010b), Budgetentlastung durch nachhaltigen Verkehr. VCÖ-Schriftenreihe „Mobilität mit Zukunft“ 2/2010

Weber G. (2002), Globalisierung und ländlicher Raum – eine spannungsgeladene Beziehung

Weber G. (2009), Der Ländliche Raum –Mythen und Fakten

Weber K. (2007), Die Aufgabenverteilung Bund – Länder – Gemeinden. In: Gemeindebund (Hrsg.) (2007) Kommunale Sommergespräche 2007. Schriftenreihe Recht & Finanzen für Gemeinden (RFG) Nr. 4/2007

Weber K. (2008), Die verfassungsrechtliche Position der Gemeinden in Vorarlberg

Wernhart Georg und Neuwirth Norbert (2007), Haushaltseinkommen und Einkommenselastizität der Erwerbsbeteiligung von Müttern - Ergebnisse aus dem EU-SILC 2004, Österreichisches Institut für Familienforschung, Working Paper Nr. 63/2007

Wurm Karl (2003), 50 Jahre Wohnbauförderung

WIFO (2008), Der neue Finanzausgleich 2008 bis 2013: Grundsätzliche Reform wieder verschoben. OTS0023 vom 04.01.2008

4 Anhang

4.1 Exkurs: Raumordnungskompetenzen und –Instrumente in Österreich

Begriff der Raumordnung

Die Begriffe Raumordnung und Raumplanung werden in verschiedenen Zusammenhängen verwendet. Es gibt allerdings keine allgemeingültige Definition des Begriffs „Raumordnung“ auf rechtlicher Ebene. Den für die Raumordnung relevanten Regelungen liegt eine Definition des Verfassungsgerichtshofs aus dem Jahr 1954 zugrunde: „Raumordnung ist die planmäßige und vorausschauende Gesamtgestaltung eines bestimmten Gebietes im Bezug auf seine Verbauung, insbesondere für Wohn- und Industriezwecke einerseits und für die Erhaltung von im wesentlichen unbebauten Flächen andererseits“ (vgl. Hollmann, 2009, S. 1).

Nach Sturm (2003) kann man den Begriff der Raumordnung allgemein verstehen als „Gesamtheit staatlicher Akte hoheitlicher und nichthoheitlicher Art, die darauf abzielen, den Staatsraum oder Teile hiervon nach den politi-schen Zielvorstellungen insb. im Sinne wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Leitlinien zu gestalten.“

Ziele der Raumordnung

Die Ziele der Raumordnung werden unter anderem in den Raumordnungsgesetzen der Länder festgehalten und beinhalten unter anderem (vgl. Sturm, 2003):

- Schutz der Umwelt und der natürlichen Lebensgrundlagen,
- Vorsorge für wirtschaftliche, kulturelle und soziale Erfordernisse des Gemeinwohles,
- Herstellung möglichst gleichwertiger Lebensbedingungen,
- Schutz vor Naturgewalten,
- Vorsorge für die Bevölkerung (Sicherung der Lebens- und Arbeitsbedingungen, Bildungssicherung und Energievorsorge),
- Erhaltung einer lebensfähigen Land- und Forstwirtschaft, des Gewerbes, der Industrie und des Fremdenverkehrs,
- Sicherung und Verbesserung der Siedlungsstruktur, Vermeidung von Zersiedelung.

„Die Einschränkung der Zersiedlung ist vor allem Aufgabe der Raumordnung, die „auf die bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraumes im Interesse des Gemeinwohls“ abzielt. Diesem Auftrag entsprechend enthalten die Raumordnungsgesetze aller Länder Grundsätze und Planungsrichtlinien, die sich gegen eine Zersiedlung aussprechen bzw. einen sparsamen Umgang mit Grund und Boden fordern. So ist etwa in Niederösterreich grundsätzlich „eine Siedlungstätigkeit in isolierter Lage zu vermeiden“ oder in Oberösterreich die „Vermeidung von landschaftsschädigenden Eingriffen, insbesondere die Schaffung oder Erweiterung von Baulandsplittern (Zersiedelung) ein Ziel der Raumordnung“. Zwar enthalten

nicht alle Raumordnungsgesetze gleich eindeutige Zielbestimmungen gegen Zersiedlungsmaßnahmen, insgesamt kann aber in allen Ländern das Ziel der Zersiedlungsabwehr aus den Planungsgrundsätzen und -richtlinien abgeleitet werden“ (Kanonier, 2004, S. 59 u. 60).

Kompetenzen in der Raumordnung

Der Verfassungsgerichtshof hat ein Erkenntnis zur Kompetenzfeststellung erlassen, laut dem es keinen eigenen Kompetenzbestand „Raumordnung“ oder „Raumplanung“ gibt. Demnach ist Raumordnung also keine eigene Verwaltungsmaterie, sondern die Summe aller raumplanenden Tätigkeiten aus den verschiedenen bestehenden Verwaltungsgebieten. Für die jeweilige Tätigkeit ergibt sich die Zuständigkeit aus der Zuständigkeit der betreffenden Verwaltungsmaterie.

Konkret bedeutet das: Die Raumordnung liegt entsprechend der Generalklausel in Art. 15 Absatz 1 B-VG in Gesetzgebung und Vollziehung bei den Ländern, soweit nicht einzelne Maßnahmen in der Gesetzgebung oder auch der Vollziehung (Fachmaterien) in die Kompetenz des Bundes fallen. Darüber hinaus wird in Art. 118 Abs. 3 Ziff. 9 des Bundesverfassungsgesetzes die „örtliche Raumplanung“ als den Gemeinden vorbehaltene Angelegenheit des eigenen Wirkungsbereiches bestimmt. Ob Land oder Gemeinde zuständig ist hängt vom von der Planung betroffenen Gebiet ab, man unterscheidet demnach örtliche und überörtliche Raumordnung.

Die Raumordnung bildet in Österreich in kompetenzrechtlicher Hinsicht also eine so genannte „**Querschnittsmaterie**“ und kann je nach Fachmaterie und betroffenen Gebiet in die Kompetenz von Bund, Land oder Gemeinde fallen.

Durch diese nicht ganz eindeutige Kompetenzverteilung kann es zu Überschneidungen kommen, wie bspw. bei der Erteilung von Baubewilligungen für Anlagen und Betriebe, die einerseits Sache von den Baubehörden ist, andererseits aber auch in die gewerbliche Bundeskompetenz fällt (vgl. Kanonier, 2003). Für die räumliche Entwicklung entscheidend ist ein anderes Resultat dieser verfassungsrechtlichen Vorgaben: in Österreich kann, etwa im Gegensatz zur Bundesrepublik Deutschland, kein Gesetzgeber Regelungen erlassen, die alle raumplanerischen Aspekte für ein bestimmtes Gebiet umfassend abdecken. Um umfassende Regelungen zu schaffen die einer gesamtheitlichen Planung entsprechen, ist die enge Koordination zwischen Bund, Ländern und Gemeinden unerlässlich. Eine Anforderung, der oft unterschiedliche Interessenlagen entgegenwirken.

Eine weitere Folge komplizierter Kompetenzverteilung im Zusammenhang mit der Raumordnung ist, dass die rechtlichen Grundlagen vielfältig und nicht leicht durchschaubar sind. Neben einer Vielzahl von zu berücksichtigenden, planungsrelevanten Fachmaterien auf Bundes- und Landesebene, welche einen enormen Einfluss auf die räumliche Entwicklung haben, haben die einzelnen Bundesländer unterschiedliche rechtliche Grundlagen für die Raumordnung entwickelt. Damit hat Österreich neun unterschiedliche gesetzliche Rahmenbedingungen in der Raumordnung, die zwar in ihren Grundstrukturen Ähnlichkeiten aufweisen, insgesamt aber doch erhebliche Unterschiede und Sonderregelungen beinhalten.

Raumordnungskompetenz des Bundes

In den Artikeln 10 bis 12 des Bundesverfassungsgesetzes wird die Zuständigkeit des Bundes bzgl. der Raumordnung geregelt. Man muss allerdings zwischen der alleinigen Zuständigkeit des Bundes zur Gesetzgebung und Vollziehung und der gemischten Zuständigkeit zwischen Bund und Ländern unterscheiden.

Der Bund hat Raumordnungskompetenzen als Fachplanungskompetenzen inne, die jeweils einen Teil eines bestimmten (Bundes-)Kompetenztatbestandes darstellen. D.h. der Bund ist nicht an sich für Raumordnungsfragen zuständig, sondern hat nur dort Kompetenzen, wo seine Kompetenztatbestände auch räumliche Aspekte aufweisen. In diesen Fällen ist er für den Erlass notwendiger raumordnungsrechtlicher Maßnahmen bei der Regelung der jeweiligen Materien zuständig. Beispiele für Bundeskompetenz ist die Ordnung der Bodennutzung im Zusammenhang mit dem Eisenbahn- und Straßenwesen, der Luftfahrt, der Schifffahrt, militärische Angelegenheiten, oder dem Elektrizitätswesen.

Raumordnungskompetenz der Länder

Die Raumordnungskompetenz die nicht in die Fachkompetenz des Bundes fällt, ist auf Grund der Generalklausel in Art. 15 Abs. 1 B-VG Kompetenz der Länder. Das heißt, dass alle Verwaltungsmaterien, die nicht ausdrücklich in der Kompetenz des Bundes liegen, in die Zuständigkeit der Länder fallen. Die Kompetenz der Länder umfasst neben der eigentlichen Raumordnungskompetenz auch die Fachplanungskompetenzen in den Materien, die in Gesetzgebung und Vollziehung den Ländern zustehen. Die Länderkompetenz umfasst u.a. Raumordnung, Bauwesen (Öffentliches Baurecht), Grundverkehrsrecht, Landeskultur, Landschaftspflege, Landesstraßen, Naturschutz (hier ergeben sich oft Widersprüche mit anderen Rechten und Kompetenzen, so stehen sich bspw. beim Bau des Semmering Basistunnels das Eisenbahnrecht und der Naturschutz gegenüber).

Natürlich gibt es auch hier weitere Ausnahmen, die die Zuständigkeiten zwischen Bund und Ländern verkomplizieren. Es gibt bspw. Fälle in denen die Gesetzgebung Landessache und die Vollziehung Bundessache ist (u.a. bei Bauangelegenheiten betreffend bundeseigene Gebäude, die öffentlichen Zwecken dienen).

Raumordnungskompetenz der Gemeinden

Gemäß Bundesverfassungsgesetz sind die Gemeinden im eigenen Wirkungsbereich für die Vollziehung der örtlichen Raumplanung zuständig. Der Wirkungsbereich der Gemeinde wird in einen eigenen und in einen übertragenen Wirkungsbereich eingeteilt. Im übertragenen Wirkungsbereich sind die Gemeinden nur mit der Vollziehung von Bundes- oder Landesgesetztes betraut handeln weisungsgebunden und fremdverantwortlich. Im eigenen Wirkungsbereich handeln sie eigenverantwortlich, er wird durch den Art. 118 Abs. 2 B-VG geregelt: *„Alle Angelegenheiten, die im Interesse der örtlichen Gemeinschaft sind und innerhalb der Gemeinde besorgt werden, sind von Land und Bund in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde übertragen. Darunter fällt die örtliche Baupolizei, soweit sie nicht bundeseigene Gebäude zum Gegenstand hat, örtliche Feuerpolizei und die örtliche Raumplanung“.*

Für die Zersiedelung sind vor allem die raumbezogenen Elemente von Bedeutung, die sich in ihrer Wirkung nicht über die .eigenen Gemeindegrenzen erstrecken. Neben der generellen Definition des eigenen Wirkungsbereichs werden im Art. 118 Abs. 3 B-VG weitere Einzelbefugnisse der Gemeinde aufgezählt.

Örtliche Raumplanung: Die örtliche Raumplanung wurde durch die Bundesverfassungsnovelle 1962 in den Katalog der verfassungsrechtlich gewährleisteten Selbstverwaltungsaufgaben der Gemeinden aufgenommen. Der Begriff umfasst Planungsbefugnisse in Bundes- sowie in Landeskompentenz (z. B. Landeskompentenz: Flächenwidmungsplanung und Bebauungsplanung, Bundeskompentenz: Assanierung und Denkmalschutz).

Örtliche Baupolizei: Neben der örtlichen Raumplanung existiert noch die örtliche Baupolizei. Individuelle Raumordnungsmaßnahmen, wie z. B. Bauplatzgenehmigungen usw., als auch gesamtplanerische Befugnisse, die sich auf die bauliche Gestaltung und Nutzung beziehen, fallen in den Aufgabenbereich der örtlichen Baupolizei. Auch der Landschafts- und Naturschutz im Zusammenhang mit Bauwerken liegt laut VfGh im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden.

Verwaltung der Verkehrsflächen der Gemeinde: Hier handelt es sich um die Zuständigkeit für Straßen und Wege, die für den Lokalverkehr von Bedeutung sind. Diese Straßen und Wege können auch grenzüberschreitend sein. Trotz diesem dann bestehenden überörtlichen Bezug können sie in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden fallen, wenn das örtliche Interesse überwiegt.

Örtliche Straßenpolizei: Die örtliche Straßenpolizei ist Teil der Straßenpolizei, der im örtlichen Interesse liegt und von der Gemeinde selbst besorgt werden kann.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil zur Definition des eigenen Wirkungsbereichs der Gemeinde ist der Art. 116 Abs. 2 B-VG. In diesem Artikel wird die Gemeinde als selbständiger Wirtschaftskörper definiert, welcher nach privatrechtlichen Handlungs- und Rechtsnormen Unternehmen führen sowie Vermögen aller Art besitzen, verwalten usw. darf.

Weiters wird im Art. 116 Abs. 2 B-VG den Gemeinden die Budgethoheit zugesichert, d.h. dass die Gemeinden ein Recht auf einen selbständig geführten Haushalt haben. Vorschriften vom Bund bzw. dem Land werden nur bzgl. der Form sowie der Gliederung der Voranschläge und Rechnungsabschlüsse erlassen. Es gibt keine Vorschrift oder Pflicht der Gemeinde zur zweckgebundenen Verwendung der Abgabenerträge, allerdings zeigt die Praxis, dass es sehr wohl so genannte „Pflichtaufgaben“ gibt, die aus dem Gemeindebudget finanziert werden müssen.

Die Budget- und Abgabehoheit der Gemeinde wirken sich oft auf die Raumordnungspolitik aus (bspw. Bauflächenwidmung zur Generierung von Einnahmen), oder umgekehrt können die raumordnungspolitischen Entscheidungen die Haushalte beeinflussen (bspw. hohe Folgekosten für Infrastruktur in zersiedelten Gebieten).

Hierarchie der Kompetenzen

Die Planungskompetenzen von Bund und Ländern stehen gleichrangig nebeneinander, d.h. der Bund kann nicht einseitig Regelungen für die Länder festlegen, genauso können die Länder durch Festlegung von Raumordnungszielen den Bund nicht in seinen Fachplanungskompetenzen binden.

Hingegen gibt es keine Gleichrangigkeit zwischen der Landes- und der Gemeindeplanung. Die Gemeindeplanung (örtliche Raumplanung) ist der Landesplanung nachgeordnet und von dieser bestimmt. So unterliegen bspw. Flächenwidmungspläne als Verordnungen im Rahmen der örtlichen Raumplanung der Aufsicht durch die jeweilige Landesregierung, welche den Plan nach fachlicher und rechtlicher Prüfung auf Übereinstimmung mit dem zugrunde liegenden Gesetz zu genehmigen hat.

Maßnahmen und Instrumente der Raumordnung³⁶

Unter „hoheitlicher“ Raumordnung versteht man alle unmittelbar rechtsverbindlichen Raumplanungsmaßnahmen des Bundes, der Länder und der Gemeinden. Die „nichthoheitliche“ Raumordnung umfasst sämtliche un-verbindlichen Maßnahmen, die auch raumordnungspolitische Zielsetzungen mitberücksichtigen bzw. vorrangig verwirklichen.

Hoheitliche Raumordnung auf Bundesebene: Die hoheitliche Raumordnung auf Bundesebene umfasst alle Regelungen in den einfachen Bundesgesetzen, die die Ordnung der Bodennutzung im Zusammenhang mit der Regelung der jeweiligen Materie festlegen. Als Beispiel kann das Verkehrswesen (Luftfahrt-, Schifffahrts-, Eisenbahn- und Straßenwesen) angeführt werden.

Hoheitliche Raumordnung auf Landesebene: Auf Landesebene ist zwischen überörtlicher und örtlicher Raumplanung zu unterscheiden. Die überörtliche Raumplanung auf Landesebene bestand ursprünglich in einer Nutzungsplanung (Festlegung, wie ein Grundstück genutzt werden soll - Widmung) und Auffangplanung (planerische Reaktion auf aufgetretene Raumordnungsprobleme). Erst in jüngerer Zeit kam es stärker zu einem Wechsel hin zu einer Art Entwicklungsplanung (vorausschauende und gestaltende Planung). Instrumente der hoheitlichen Raumordnung auf Landesebene sind die Ziele und Grundsätze der Raumordnungsgesetze, Landesentwicklungsprogramm (Plan mit Verordnungsscharakter), Regionalprogramm (Plan mit Verordnungsscharakter) und Sachgebietsprogramm. Die Raumordnungsziele und -grundsätze werden rechtsverbindlich ausgeführt und binden alle weiteren konkretisierenden Verwaltungsakte (insbesondere die Flächenwidmungspläne und die Bebauungspläne). Die Landesentwicklungs- und Raumordnungsprogramme beinhalten Planungsvorgaben für die kommunale (örtliche) Raumplanung und haben aber nur in Ausnahmefällen unmittelbare Wirkung für die Grundeigentümer.

Hoheitliche Raumordnung auf Gemeindeebene: Die Aufgabe der örtlichen Raumplanung liegt in der räumlichen Ordnung und Planung des gesamten Gemeindegebietes. Eine Bedachtnahme auf überörtliche Interessen ändert noch nichts an der Zugehörigkeit zur örtlichen Raumplanung.

Die wichtigsten Instrumente der hoheitlichen Raumordnung auf Gemeindeebene sind das örtliche Entwicklungskonzept, der Flächenwidmungsplan und der Bebauungsplan.

Das **örtliche Entwicklungskonzept** bezweckt die Bereitstellung von (fachlichen) Grundlagen für die Erstellung der Flächenwidmungsplanung und der Bebauungsplanung. Dazu enthält es wesentliche Aussagen insbesondere über:

- die angestrebte Bevölkerungsentwicklung,
- die angestrebte Entwicklung in den einzelnen Wirtschaftssektoren,
- die Berücksichtigung ökologisch bedeutsamer Gebiete,
- die funktionelle Gliederung des Baulandes und der Siedlungsformen,
- die für die Ausschließung des gesamten Gemeindegebietes erforderlichen Verkehrswege und
- die Hauptversorgungs- und Hauptentsorgungseinrichtungen.

Der **Flächenwidmungsplan** ist eine Verordnung der Gemeinde, die vom Gemeinderat zu erlassen ist. Er ist das zentrale Planungsinstrument der örtlichen Raumplanung. Der

Flächenwidmungsplan hat konkret die geordnete Art der Nutzung der gesamten Fläche des Gemeindegebietes festzulegen (Widmung). Die Gemeinden sind verpflichtet, für ihr Gebiet flächendeckend einen Flächenwidmungsplan zu erlassen. An der Flächenwidmungsplanerstellung ist den betroffenen Gemeindebürgern ein Mitwirkungsrecht eingeräumt.

Der Flächenwidmungsplan ist ein verbindlicher Planungsakt, bezieht sich auf das gesamte Gemeindegebiet und legt für sämtliche Grundflächen in der Gemeinde Widmungskategorien fest; die allgemeinen Widmungskategorien sind:

- Bauland,
- Grünland und
- Verkehrsflächen.

Planungsfestlegungen anderer Planungsträger (d.h. insbesondere von Bund und Ländern) sind im Flächenwidmungsplan ersichtlich zu machen. Der Flächenwidmungsplan bildet die verbindliche Rechtsgrundlage für andere kommunale Planungsakte (wie z.B. den Bebauungsplan) und ist die verbindliche Plangrundlage für das Bauverfahren.

Der **Bebauungsplan** ist ein, den Flächenwidmungsplan konkretisierender, verbindlicher Planungsakt, der die Ordnung eines Gebietes unter Bedachtnahme auf

- einen sparsamen Bodenverbrauch und
- eine geordnete Siedlungsentwicklung

regelt. Einzelne (Landes-)Raumordnungsgesetze sehen Bebauungspläne verschiedener Stufe vor (z.B. Kärnten: „textlicher“ Bebauungsplan für das gesamte Gemeindegebiet und „Teilbebauungspläne“ für einzelne Teile des (Gemeindegebietes)).

Inhalt des Bebauungsplanes ist etwa

- die Festlegung der Straßenfluchtlinien (Grenzlinien zwischen Verkehrsflächen und anderen Flächen) sowie
- des Verlaufs der Gemeindestraßen,
- die Festlegung der Baufluchtlinien (Grenze zwischen Bauflächen und Verkehrsflächen),
- der Baugrenzlinien (Begrenzungen hin zu anderen Flächen) und
- der baulichen Ausnutzbarkeit der Grundflächen.

Integrierte Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung: Verschiedene Raumordnungsgesetze (wie das Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995: §§ 31a f.) sehen auch die Möglichkeit einer integrierten Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung vor, die eine Erlassung von Flächenwidmungs- und Bebauungsregelungen in einem Verfahren unter bestimmten Voraussetzungen zulässt.

Nichthoheitliche Raumordnung des Bundes und der Länder: Die bedeutendsten Instrumentarien der nichthoheitlichen Raumordnung sind Förderungen, nichthoheitliche Koordination und das Modell der „Vertragsraumordnung“.

Im Bereich des **Förderungswesens** sind vor allem Regelungen angesprochen, die raumordnungsrechtliche Zielsetzungen mitberücksichtigen bzw. vorrangig verwirklichen helfen sollen. Auf Bundesebene kann auf die Finanzierungsmaßnahmen zum Infrastrukturausbau und damit auf die Unterstützung raumordnungsrelevanter Ziele hingewiesen werden. In den

Ländern gibt es eine ganze Reihe von Förderungen, mit denen Raumordnungsziele unterstützt werden. Zu denken ist z.B. an die Wohnbauförderung, die Förderung der Instandsetzung und Verbesserung von Altwohnungen und die Förderung wirtschaftlich vertretbarer energiesparender Bauweisen.

Die kompetenzrechtliche Zersplitterung der Raumordnung zieht einen großen Koordinationsbedarf zwischen den Gebietskörperschaften untereinander nach sich. Man hat deshalb Versuche einer „**integrierten Planung**“ gestartet. Instrumente einer solchen integrierten Planung auf nichtstaatlicher Ebene sind insbesondere privatrechtliche Absprachen zwischen den Gebietskörperschaften und informelle Kontakte (etwa im Rahmen der „Österreichischen Raumordnungskonferenz“).

Die meisten (Landes-)Raumordnungsgesetze sehen die Möglichkeit vor, dass Gemeinden (als Träger der örtlichen Raumplanung) mit privaten Grundeigentümern **privatrechtliche Vereinbarungen** abschließen können. Ziele solcher Vereinbarungen sind insbesondere die Rücknahme der teilweise sehr großen Baulandüberhänge und die Abschöpfung von Bauland sowie die Sicherstellung einer tatsächlichen Nutzung im Sinne der Widmung, als die Mobilisierung von Baulandreserven.

4.2 Exkurs: Gemeindefinanzierung und Finanzausgleich

Zersiedelung hängt sehr stark von Entscheidungen auf der Gemeindeebene ab. Um die Motivationslagen der Gemeindepolitik zu erläutern werden im Folgenden die Aufgaben und die Finanzierung der Gemeinden dargestellt.

Die Finanzierung der Gemeinden wird wesentlich von eigenen Einnahmen aus Steuern und Abgaben und von Ertragsanteilen im Rahmen des Finanzausgleichs geprägt. Der damit vorgegebene finanzielle Handlungsspielraum der Gemeinden wiederum hat großen Einfluss auf die Entscheidungen der Gemeinden in ihrem eigenen Wirkungsbereich. Dazu zählen auch zersiedelungsrelevante Entscheidungen, wie

- Flächenwidmung
- Ausbau der technischen Infrastruktur (Wasserver- und Abwasserentsorgung, Straßen etc.)
- Ausbau der sozialen Infrastruktur (Kindergärten und Schulen, Beirats- und Gesundheitseinrichtungen, etc.)
- Wirtschaftsförderung und Ansiedlungspolitik

4.2.1 Gemeinden in Österreich

Die 2.357 Gemeinden sind die kleinsten Gebietskörperschaften in Österreich. Dominierend sind dabei kleine Gemeinden, die mit dem internationalen Kriterium für „rural“ mit 2.000 EinwohnerInnen begrenzt sind. Sie machen 62 % aller Gemeinden aus und werden von 20 % der Bevölkerung bewohnt. Nach Daten der Volkszählung 2001 sind die *„Unterschiede in der Gemeindestruktur nach Bundesländern [...] beträchtlich. In einigen Bundesländern wurden vor etwa drei Jahrzehnten Gemeindezusammenlegungen durchgeführt (Burgenland, Kärnten, Niederösterreich). Seither hat es auf Wunsch der lokalen Bevölkerung wieder vereinzelt Gemeindetrennungen gegeben. Tatsächlich weisen auch heute die Länder drastisch*

unterschiedliche Gemeindestrukturen auf, die statistisch nicht zuletzt auf das Gewicht der Landeshauptstadt rückführbar sind“³⁷.

Tabelle 5: Zahl der Gemeinden und Bevölkerung 2009 nach Gemeindegrößenklassen. Quelle: Statistik Austria (2010)

Gemeindegrößenklasse	Anzahl der Gemeinden	Bevölkerung absolut	Bevölkerungs-Anteil
bis 500	181	61.106	0,7 %
501 bis 1000	431	324.884	3,9 %
1001 bis 1500	505	631.393	7,6 %
1501 bis 2000	356	620.778	7,4 %
2001 bis 2500	235	521.493	6,2 %
2501 bis 3000	162	444.530	5,3 %
3001 bis 5000	262	992.697	11,9 %
5001 bis 10000	154	1.052.401	12,6 %
10001 bis 20000	46	605.928	7,3 %
20001 bis 30000	12	286.909	3,4 %
30001 bis 50000	4	154.470	1,8 %
50001 bis 100000	4	262.517	3,1 %
100001 bis 200000 ¹⁾	3	454.889	5,4 %
200001 bis 500000 ²⁾	1	253.994	3 %
1.000001 und mehr ³⁾	1	1.687.271	20,2 %
Insgesamt	2.357	8.355.260	100 %

Innsbruck, Linz und Salzburg. ²⁾ Graz. ³⁾ Wien.

4.2.1.1 Merkmale von Gemeinden

Relevant für die Diskussion von Zersiedelung ist nicht nur die Einwohnerzahl einzelner Kommunen, sondern auch jene von Agglomerationen die über Gemeindegrenzen hinausgehen. Im Rahmen der Volkszählung 2001³⁸ wurde insgesamt 34 Stadtregionen identifiziert, in denen zum Stichtag der Volkszählung 2001 insgesamt 5,16 Millionen Einwohner (64% der Gesamtbevölkerung Österreichs) lebten. Mehr als drei Viertel davon (3,81 Millionen) entfielen dabei auf die Kernzonen der Stadtregionen, etwa 1,35 Millionen lebten in den Außenzonen. Gegliedert nach der Bevölkerungszahl der Kernzonen der Stadtregionen lassen sich neben der mit Abstand größten Stadtregion Wien noch drei weitere Größenklassen unterscheiden:

- sechs Großstadtregionen mit mehr als 100.000 Einwohnern in der Kernzone,
- neun Mittelstadtregionen mit 40.000 bis 100.000 Kernzonenbewohnern und
- 18 Kleinstadtregionen mit weniger als 40.000 Einwohnern in der Kernzone.

Stadtregionen 2001

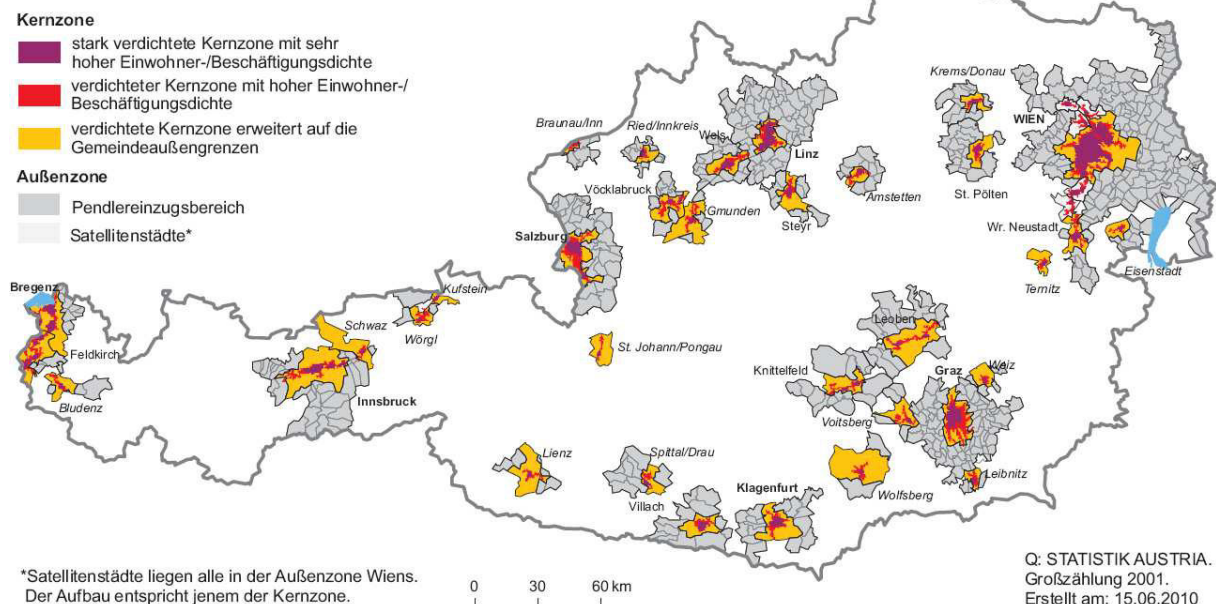


Abbildung 34: Stadtregionen in Österreich, 2001. Quelle: Statistik Austria

Neben der Größe der Gemeinden und Agglomerationen sind auch ihre Lagen und ihre Funktionen bestimmende Merkmale. Die Definition von „zentralen Orten“ ist in den Raumordnungsgesetzen der Länder unterschiedlich definiert, der Begriff umfasst im Wesentlichen jedoch Gemeinden, die verschiedene Verwaltungs-, Dienstleistungs-, Verkehrs-, Kultur-, Bildungs- und Wirtschaftsfunktionen für das Umland übernehmen. In diesen Gemeinden entsteht entsprechend auch ein höherer Finanzierungsbedarf.

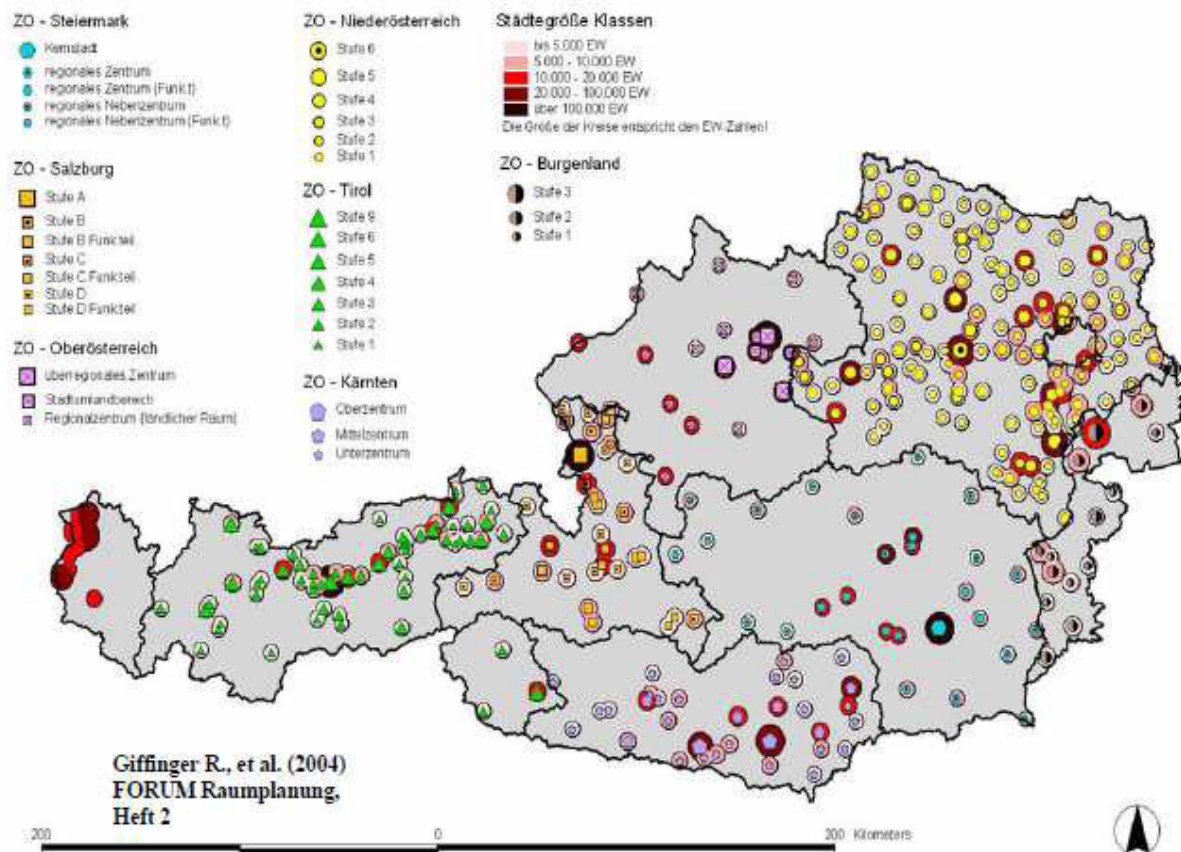


Abbildung 35: Städte nach Größenklassen und „Zentrale Orte“. Quelle: Giffinger (2007)

Wesentliche Unterschiede bestehen auch in der Strukturstärke der Gemeinden. Berechnungen der BOKU, anhand derer aus acht vor allem wirtschaftsrelevanten Indikatoren die Strukturstärke und -schwäche berechnet wurden (vgl. Weber (2002) und Weber (2009)), zeigen folgendes Bild: Nicht nur im Gebiet rund um Ballungsräume sind strukturstarke Kommunen angesiedelt, sondern auch in peripheren, durch Industrie, vor allem durch den Tourismus geprägten Regionen.

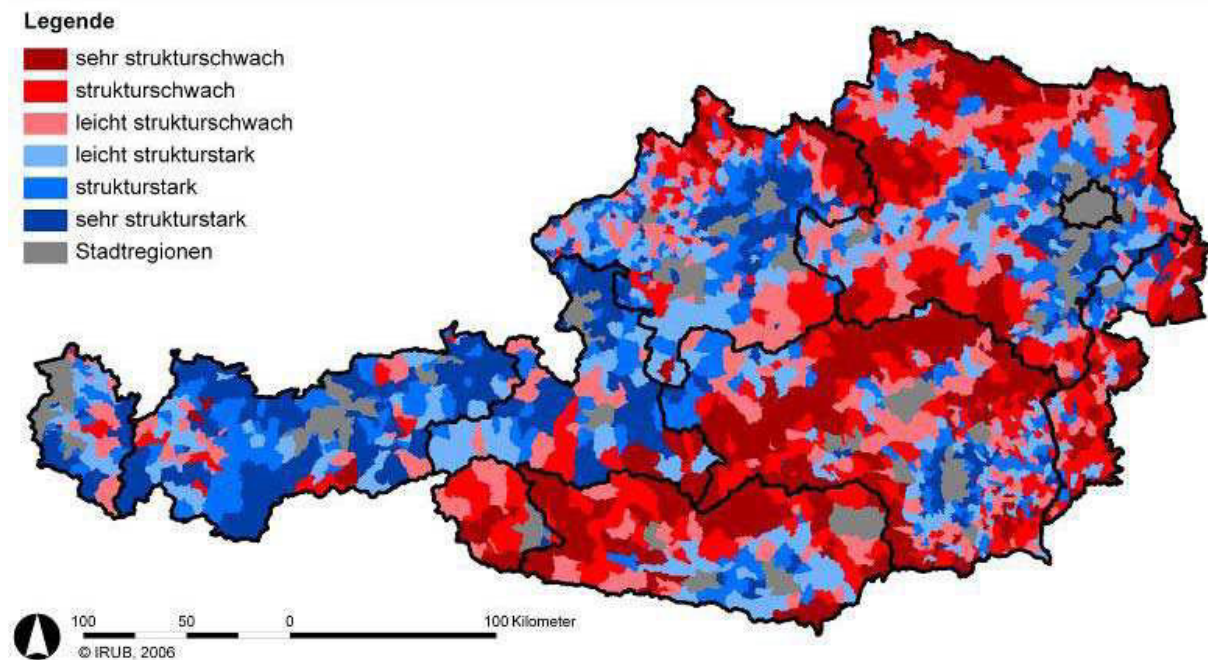


Abbildung 36: Gemeinden nach ihrer Strukturstärke. Quelle Weber (2009)

4.2.1.2 Rolle der Gemeinden

Die Gemeinden sind die kleinsten Selbstverwaltungskörper mit wirtschaftlicher Eigenständigkeit in Österreich. Gleichzeitig stellen sie eine Verwaltungseinheit im Gesamtstaat dar. In Österreich sind die Aufgaben und die Organisation der Gemeinden in der Bundesverfassung detailliert geregelt. Das stellt einen Sonderfall dar, da in föderalen Staaten das Gemeinderecht üblicherweise von den Gliedstaaten geregelt ist³⁹. Art 115 ff des Bundes-Verfassungsgesetzes (B-VG) determinieren das Gemeinderecht jedoch so genau, dass den Landesverfassungen nur wenig Spielraum bleibt und sie damit de facto den Charakter von Ausführungsgesetzen zum Bundesverfassungsrecht haben.

Eines der tragenden Prinzipien des Kommunalrechts in Österreich stellt das Prinzip der **Einheitsgemeinde** dar. Dieses ökonomisch umstrittene Prinzip sieht vor, dass der Gesetzgeber die Zuweisung von öffentlichen Aufgaben an staatliche oder autonome Behörden nach dem Subsidiaritätsprinzip⁴⁰ vorzunehmen hat. Das darf er allerdings nur, wenn diese Staatsaufgaben von *allen* Ortsgemeinden auf Grund ihrer Finanz- und Verwaltungskraft erbracht werden können. Damit sind alle Gemeinden, unabhängig von ihrer Bezeichnung (Orts-, Markt- oder Stadtgemeinde), ihrer Bevölkerungszahl, ihrer räumlichen Ausdehnung oder ihrer wirtschaftlichen Leistungskraft formal mit denselben Rechten und Pflichten ausgestattet. Allerdings unterscheiden sich die Aufgaben der Gemeinden und auch die rechtlichen, wirtschaftlichen und sonstigen Instrumente, die ihnen dafür zur Verfügung stehen, aber erheblich – je nach geographischer Lage, wirtschaftlicher und sozialer Struktur sowie Größe der betrachteten Gemeinde⁴¹.

Darüber hinaus sind die Gemeinden in ihrem eigenen Wirkungsbereich (siehe unten) autonom, dh. frei von Weisungen. Zwar unterliegen sie einer größtenteils durch die Länder, zum kleineren Teil durch den Bund, wahrgenommenen Staatsaufsicht, jedoch stellt diese Aufsicht nur die Einhaltung der Gesetze sicher. Allerdings bezieht sich die Gemeindeautonomie

ausschließlich auf das Gemeindegebiet und kann auch durch interkommunale Zusammenarbeit nicht aufgehoben werden. Die Kooperation zwischen Gemeinden kann daher **niemals über Bezirks- oder Landesgrenzen hinausgehen**, da die Gemeinden zwar bundesverfassungsrechtlich vorgesehene, aber organisationsrechtlich dem jeweiligen Landesrecht unterliegen.

Enge Grenzen sind den Gemeinden auch hinsichtlich ihrer Finanzen gesetzt. Das Finanzverfassungs- und Finanzausgleichsrecht zwischen den Gebietskörperschaften ist vom Bund dominiert und bindet die Gemeinden an zahlreiche beinahe „obrigkeitliche Bevormundungen“⁴², an detaillierte Vorgaben für die Haushaltsplanung und den Budgetvollzug.

4.2.2 Aufgaben der Gemeinden

Die Kompetenzen der Gemeinden sind in Art 118 Abs 2 und 3 B-VG festgelegt. Sie stellen jedoch – im Unterschied zu Bund und Ländern – keine eigene Kompetenzebene dar, sondern folgen der in der Bundesverfassung vorgegebenen allgemeinen Kompetenzverteilung zwischen Bund und Ländern⁴³. Damit sind die Gemeindekompetenzen stets nur Verwaltungszuständigkeiten, während die Bundes- und Landeskompetenzen grundsätzlich Gesetzgebungs- und Vollziehungskompetenzen sein können. Konkret zählt Art 118 Abs 3 B-VG explizit Kompetenzen der Gemeinden auf und hält Art 118 Abs 2 in einer Generalklausel die Garantie eines eigenen Wirkungsbereichs nach dem Subsidiaritätsprinzip fest.

Die Bundesverfassung weist den Gemeinden als Selbstverwaltungskörper sowohl eigene als auch übertragene Aufgaben zu.

Die Aufgaben im **eigenen Wirkungsbereich** umfassen nach Art 118 Abs 2 B-VG „*alle Angelegenheiten, die im ausschließlichen oder überwiegenden Interesse der in der Gemeinde verkörperten örtlichen Gemeinschaft gelegen und geeignet sind, durch die Gemeinschaft innerhalb ihrer örtlichen Grenzen besorgt zu werden. Die Gesetze haben derartige Angelegenheiten ausdrücklich als solche des eigenen Wirkungsbereiches der Gemeinde zu bezeichnen.*“ Jedenfalls sind die Gemeinden für die in Art 118 Abs 3 B-VG taxativ aufgezählten Bereiche zuständig:

1. Bestellung der Gemeindeorgane unbeschadet der Zuständigkeit überörtlicher Wahlbehörden; Regelung der inneren Einrichtungen zur Besorgung der Gemeindeaufgaben;
2. Bestellung der Gemeindebediensteten und Ausübung der Diensthoheit unbeschadet der Zuständigkeit überörtlicher Disziplinar-, Qualifikations- und Prüfungskommissionen;
3. örtliche Sicherheitspolizei (Art. 15 Abs. 2), örtliche Veranstaltungspolizei;
4. Verwaltung der Verkehrsflächen der Gemeinde, örtliche Straßenpolizei;
5. Flurschutzpolizei;
6. örtliche Marktpolizei;
7. örtliche Gesundheitspolizei, insbesondere auch auf dem Gebiet des Hilfs- und Rettungswesens sowie des Leichen- und Bestattungswesens;
8. Sittlichkeitspolizei;

9. örtliche Baupolizei, soweit sie nicht bundeseigene Gebäude, die öffentlichen Zwecken dienen (Art. 15 Abs. 5) zum Gegenstand hat; örtliche Feuerpolizei; örtliche Raumplanung;
10. öffentliche Einrichtungen zur außergerichtlichen Vermittlung von Streitigkeiten;
11. freiwillige Feilbietungen beweglicher Sachen.

Zum eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden gehören auch zahlreiche Aufgaben, die im engen Zusammenhang mit der Zersiedelungsproblematik stehen. Nach Fallend (2001) fallen in den eigenen Wirkungsbereich auch *„diejenigen Aufgaben, die sie – im Rahmen ihrer finanziellen Möglichkeiten, zum Teil ohne gesetzlich dazu verpflichtet zu sein – als selbständige Wirtschaftskörper erledigen. Demnach ist es ihnen erlaubt, 'Vermögen aller Art zu besitzen, zu erwerben und darüber zu verfügen, wirtschaftliche Unternehmungen zu betreiben sowie im Rahmen der Finanzverfassung ihren Haushalt selbständig zu führen und Abgaben auszuschreiben, (Art 116 Abs. 2 B-VG)“*. Die Gemeinden übernehmen in der Praxis wichtige Aufgaben der allgemeinen Daseinsvorsorge, wie etwa

- die Einrichtung bzw. den Bau von
 - Straßen und Brücken
 - Kindergärten
 - Pflichtschulen
 - Krankenhäusern
 - Feuerwehrhäusern
 - Theatern und sonstigen Veranstaltungsgebäuden
 - Sportanlagen und Friedhöfen
- Unterhaltung von Bussen und Straßenbahnen
- Einrichtungen der Wasserversorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung sowie der Energieversorgung
- Alten- und Sozialhilfe.

Fallend (2001) führt dazu weiter aus: *„Die wirtschaftlichen Aktivitäten der Gemeinden unterliegen jedoch vielfachen, nicht zuletzt finanziellen, Beschränkungen. Zunächst haben sie den Aufwand für ihre Tätigkeit im eigenen und im übertragenen Wirkungsbereich selbst zu tragen. Bei ihren wirtschaftlichen Aktivitäten sind sie an die entsprechenden Rechtsvorschriften (Gesetze, Verordnungen) des Bundes und des jeweiligen Landes gebunden und unterliegen der Rechtmäßigkeits- und Wirtschaftlichkeitskontrolle der jeweiligen Organe der Gemeindeaufsicht. Die – von den jeweiligen Landtagen zu beschließenden – Gemeindeordnungen und Stadtrechte sehen oft Beschränkungen der Wirtschaftsfreiheit vor, indem sie auf die 'Leistungsfähigkeit' der Gemeinden, das Vorhandensein 'öffentlicher Interessen, oder den 'voraussichtlichen Bedarf' der GemeindebürgerInnen abstellen. Weitere Beschränkungen ergeben sich aus den jeweiligen Raumordnungsgesetzen der Länder, die je nach Bundesland unterschiedlich 'dichte' Regelungen bzw. Vorgaben für die örtliche*

Raumplanung (in Gestalt von Flächenwidmungsplänen) enthalten. Die Gemeinden sind in den einzelnen Ländern auch in ganz unterschiedlichem Maße an der regionalen Planung, z. B. der Erstellung von regionalen Entwicklungskonzepten, beteiligt. GemeindevertreterInnen beklagen häufig die 'Planungswut' die Bund bzw. Länder bisweilen in der Raumplanung ergreift.“

Der **übertragene Wirkungsbereich** der Gemeinden ist eine Form der „mittelbaren Verwaltung“. Die Organe der Gemeinde übernehmen dabei Aufgaben des Bundes bzw. der Länder und sind diesen dabei weisungsgebunden. Im Gegensatz zum eigenen Wirkungsbereich ist in der Verfassung dafür aber kein Mindestumfang an Kompetenzen vorgesehen. Typische Aufgaben im übertragenen Wirkungsbereich sind⁴⁴:

- Führung der verschiedenen Wählerevidenzen
- Führung der Staatsbürgerschaftsevidenz
- Durchführung von Wahlen
- Vollziehung des Meldewesens
- Erfassung der Wehrpflichtigen nach dem Wehrgesetz
- Durchführung der sozialen Betreuung
- Mithilfe im Bereich des Wasserrechtsgesetzes (Gewässeraufsicht und Gewässerschutz)
- Maßnahmen im Bereich des Tierseuchengesetzes
- Maßnahmen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft
- Maßnahmen im Bereich des Pflanzenschutzes
- Mithilfe im Rahmen des Grundverkehrs sowie im Rahmen des Ausländergrundverkehrs
- Aufgaben im Bereich des Schulwesens
- Hilfeleistung nach den Bestimmungen des Zustellgesetzes

4.2.3 Aufgaben brauchen Finanzierung: Einnahme- und Ausgabensituation der Gemeinden

Für ihre vielfältigen Aufgaben brauchen die Gemeinden eine entsprechende Finanzierung. Im Wesentlichen beruht diese aus drei Säulen:

- Zuweisungen von Bund und Ländern,
- eigene Gemeindeabgaben und
- Gebühren und Beiträge für Leistungen, die von der Gemeinde erbracht werden.

Die finanzwirtschaftliche Struktur des öffentlichen Sektors ist eine wenig föderale sondern vielmehr eine zentralistische: Der Bundessektor (inklusive der Bundesfonds) tätigte 2008 mehr als 38 Prozent der gesamten Staatsausgaben (ohne intragovernmentale Transfers), die Sozialversicherungsträger 31 Prozent, also zusammen rund 79 Prozent. Die Länder und Gemeinden zusammen (inklusive der jeweiligen Fonds) sind für die verbleibenden 31 Prozent

der Staatsausgaben verantwortlich. Die Gesamtheit der Gemeinden einschließlich Wien leistete lediglich 14,1 Prozent der gesamten Staatsausgaben⁴⁵. Die wesentliche

Finanzierungsgrundlage der Gemeinden müssen daher durch den Finanzausgleich zwischen den (abgabeneinhebenden) Gebietskörperschaften sicher gestellt werden.

Noch stärker zentralisiert ist die Einnahmenseite: von den (nicht konsolidierten Einnahmen) der Gebietskörperschaften von 109 Mrd EUR im Jahr 2008 entfielen auf den Bund knapp 64 %, auf die Länder ohne Wien 18 %, auf die Gemeinden ohne Wien knapp 11 % und auf Wien knapp 8 Prozent. Während das BIP von 1999 bis 2008 um 42 % anstieg, erzielte der Bund einen Einnahmestieg von 36 %, die Länder ohne Wien von 23 % und die Gemeinden ohne Wien von 25 %. Zurückzuführen ist das vor allem auf massive Ausgliederungen. So wurden von den Gemeinden die meisten Wasserver- und Abwasserentsorgungsanlagen uä. in den Unternehmensbereich übergeführt.

Funktionell sind die Einnahmen und Ausgaben der Gemeinden in zehn Gruppen (Wirtschaftsbereiche, Sachgebiete) gegliedert. In dieser Struktur werden auch die Budget-Voranschläge der Gemeinden verfasst:

- Gruppe 0: Vertretungskörper und allg. Verwaltung (z.B. gewählte Organe, Bauverwaltung)
- Gruppe 1: Öffentliche Ordnung und Sicherheit (z.B. Bau- u. Feuerpolizei, Feuerwehr, Katastrophendienst)
- Gruppe 2: Unterricht, Erziehung, Sport und Wissenschaft (z.B. Pflichtschulen, Kindergärten, Sportplätze, Bücherei)
- Gruppe 3: Kunst, Kultur und Kultus (z.B. Musikschule, Heimatmuseum)
- Gruppe 4: Soziale Wohlfahrt und Wohnbauförderung (z.B. Sozialhilfe, Jugendwohlfahrt, Wohnbauförderung)
- Gruppe 5: Gesundheit (z.B. Gemeindearzt, Rettungsdienst, Krankenanstalten)
- Gruppe 6: Strassen- und Wasserbau, Verkehr (z.B. Gemeindestraßen, Wildbachverbauung)
- Gruppe 7: Wirtschaftsförderung (z.B. Güterwegebau, Fremdenverkehr, Gewerbe)
- Gruppe 8: Dienstleistungen (z.B. Wirtschaftshof, Bäder, Wasser, Kanal, Friedhof)
- Gruppe 9: Finanzwirtschaft (z.B. öffentliche Abgaben, Zuführungen an den außerordentlichen Haushalt, Überschüsse/Abgänge)

Tabelle 6: Haushaltsgebarung der Gemeinden (ohne Wien) nach Voranschlagsgruppen 2008 (in Mio.EUR). Quelle: Statistik Austria

Voranschlagsgruppen	Gesamt- ausgaben	darunter Ausgaben für		Gesamt- einnahmen
		Investitionen	Personal	
0 Vertretungskörper und allgemeine Verwaltung	2.016	55	775	406
1 Öffentliche Ordnung und Sicherheit	427	103	104	165
2 Unterr., Erziehung, Sport und Wissenschaft	2.410	286	723	998
3 Kunst, Kultur und Kultus	610	63	132	251
4 Soziale Wohlfahrt und Wohnbauförderung	1.632	17	131	386

5 Gesundheit	996	6	34	119
6 Straßen- und Wasserbau, Verkehr	1.440	522	191	851
7 Wirtschaftsförderung	357	27	16	128
8 Dienstleistungen	5.300	999	693	4.723
9 Finanzwirtschaft	1.619	1	93	8.744
0 - 9 Summe	16.807	2.079	2.891	16.773

Q: STATISTIK AUSTRIA Rechnungsabschlüsse - Erstellt am 30.09.2009.

Betrachtet man die Bruttoausgaben der Gemeinden, so macht der Bereich Dienstleistung den bei weitem höchsten Anteil aus (siehe Abbildung 37), auch steigt er deutlich mit der Gemeindegröße, wobei er traditionellerweise die Gemeinden zwischen 20.000 und 50.000 EinwohnerInnen am höchsten ist⁴⁶. Insbesondere in diesem Bereich gibt es aber auch hohe Rückflüsse (zB. Benützungsgebühren der Gemeindeeinrichtungen), so dass in der Nettobetrachtung die Ausgaben für die „allgemeine Verwaltung“, „Unterricht, Erziehung, Sport und Wissenschaft“, „soziale Wohlfahrt und Wohnbauförderung“ sowie „Gesundheit“ die höchsten Anteile ausmachen.

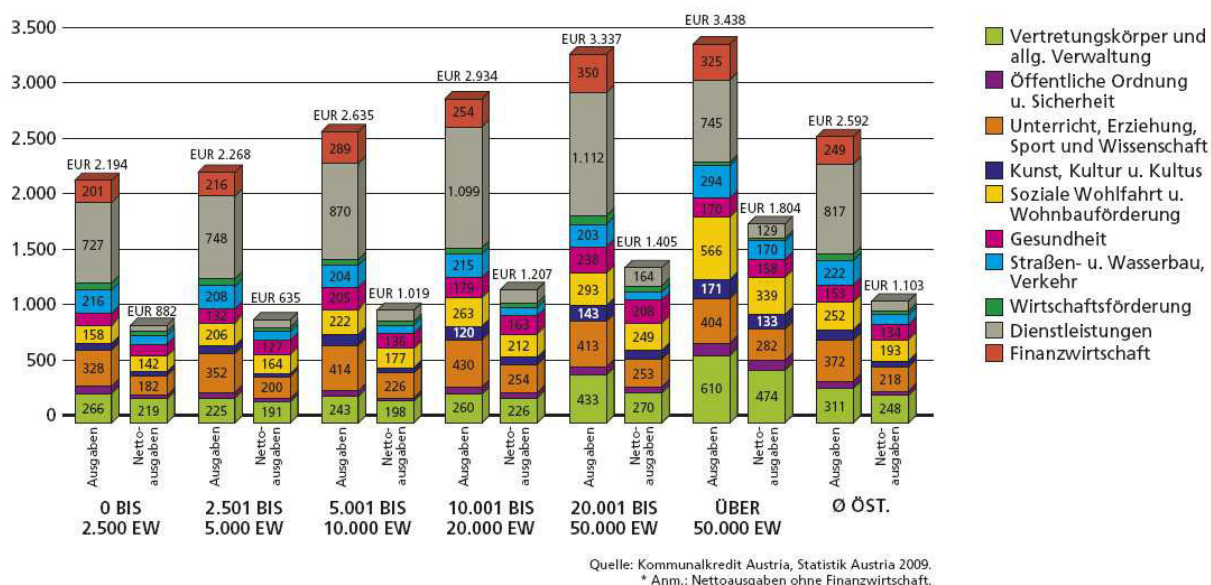
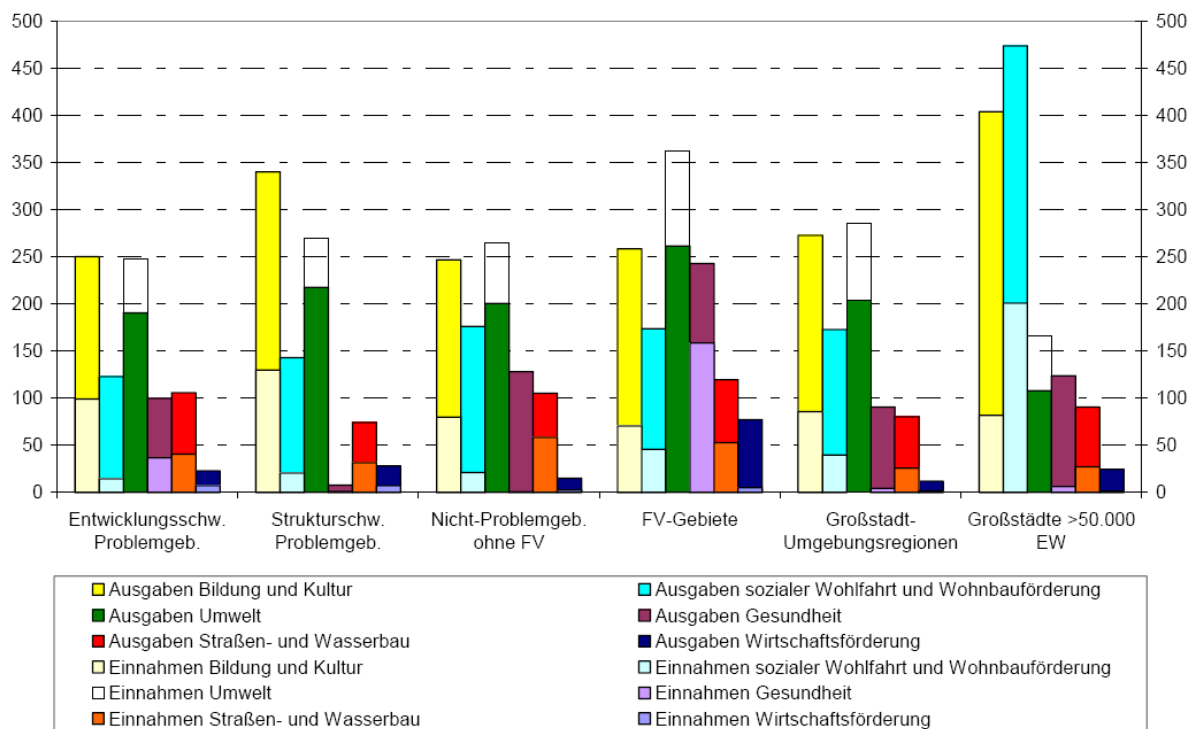


Abbildung 37: Struktur der Ausgaben und Nettoausgaben der Gemeinden ohne Wien in Abhängigkeit der Größenklassen in EUR/Einwohner. Quelle: Gemeindefinanzbericht 2009

Große Unterschiede in der Ausgabenstruktur lassen sich ausmachen, wenn man die Gemeinden nach anderen Merkmalen gliedert: In einer Untersuchung⁴⁷ wurden die Gemeinden von Oberösterreich, Salzburg und der Steiermark auf Basis ihrer Finanzstatistik 2003 im Detail untersucht. Gegliedert nach Regionstypen zeigt sich hier beispielsweise, dass Umgebungsregionen großer Städten im Bildungsbereich stark von den Großstädten profitieren, da sie trotz durchschnittlicher eigener Bildungsausgaben ein höheres Bildungsniveau als die Kernstädte aufweisen, indem sie die Bildungsangebote der kernstadt mit nutzen.



Quelle: Finanzstatistik 2003; GemBon, 2005; IFIP, 2005.

Abbildung 38: Laufende Ausgaben sowie deren Deckung durch funktionspezifische Einnahmen der Gemeinden nach Regionstypen im Jahr 2003 in EUR/Einwohner. Quelle: Schönböck W., Schratzenstaller M. et al. (2005)

4.2.4 Mittelausstattung der Gemeinden

Die Verteilung Abgabenleistungen auf die einzelnen Gebietskörperschaften wird in Österreich im Wesentlichen durch den Finanzausgleich geregelt. Er bestimmt damit die Einnahmesituation der Gemeinden massiv.

4.2.4.1 Der Finanzausgleich

Während die Aufgabenverteilung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden in den wichtigsten Bereichen direkt in der Verfassung geregelt ist (Gemeindeaufgaben siehe Kap. 4.2.2), gibt es bei der Finanzierung dieser Aufgaben keine derart fixen rechtlichen Regelungen. Die Finanzierung ist zum überwiegenden Teil durch den Finanzausgleich (FA) bestimmt. Er regelt die finanziellen Beziehungen zwischen Bund, Ländern und Gemeinden und wird in der Regel alle vier bis sechs Jahre für eine weitere Periode verhandelt. Verfassungsrechtlich festgelegt ist dabei in der Finanzverfassung⁴⁸ lediglich, dass die Verteilung der Mittel in Übereinstimmung mit der Verteilung der Lasten der öffentlichen Verwaltung zu erfolgen hat und die „Grenzen der Leistungsfähigkeit der beteiligten Gebietskörperschaften“ nicht überschritten werden darf. Den Gebietskörperschaften kommen im Rahmen des FA dabei folgende Aufgaben zu⁴⁹:

- „Bund
 - Der Bund regelt im Finanzausgleichsgesetz die Verteilung der Besteuerungsrechte zwischen Bund, Ländern und Gemeinden⁵⁰. Von diesen Steuervergaberechten macht der Bund Gebrauch und legt nicht nur fest, wer

welche Steuern einheben darf, sondern in vielen Fällen auch, wie hoch Landes- und Gemeindeabgaben sein dürfen.

- *Weiters regelt der Bund die Verteilung der gemeinsam für alle Gebietskörperschaften eingehobenen Steuern und Abgaben bis auf die Ebene der Gemeinden und vergibt Finanzzuweisungen und Zweckzuschüsse.*
- *Ebenso grenzt er das Umlagerecht der Länder, z.B. durch eine Deckelung der Landesumlage, ein.*

- **Länder**

- *Die Länder können, soweit der Bund sein Besteuerungsrecht nicht ausübt, eigene Landesabgaben, wie z.B. eine Landschaftsschutzabgabe, einheben.*
- *Weiters dürfen sie Ausführungsbestimmungen im Rahmen einer bundesgesetzlichen Ermächtigung zu einzelnen Steuern, z.B. im Bereich der Grundsteuern, erlassen.*
- *Sie haben auch das Recht, zur Deckung des eigenen Finanzbedarfes, Umlagen von den Gemeinden einzuheben (Landesumlage).*
- *Im Rahmen ihrer „Gemeindekompetenz“ können sie auch die Gründung, Organisation und Finanzierung von Gemeindeverbänden gesetzlich regeln.*

- **Gemeinden**

- *Die Gemeinden legen nach bundes- und landesrechtlichen Vorgaben die Höhe von Gemeindesteuern, wie der Grundsteuer (z.B. über die Grundsteuerhebesätze) fest und können Befreiungen usw. gewähren.*
- *Weiters können sie Gebühren für die Inanspruchnahme von eigenen Anlagen, wie Wasser- und Kanalgebühren sowie für die Erbringung von Dienstleistungen usw. festlegen.“*

Der FA im engeren Sinn ist im jeweils gültigen Finanzausgleichsgesetz (FAG) geregelt und umfasst bundesweit einheitlich die Einnahmen der Gebietskörperschaften einerseits aus eigenen Abgaben und andererseits aus Ertragsanteilen an den gemeinschaftlichen Bundesabgaben (= „primärer Finanzausgleich“) sowie Zuweisungen und Zuschüsse einschließlich der Landesumlagen (= „sekundärer Finanzausgleich“). Der „tertiäre Finanzausgleich“ schließlich, der nicht Teil des FAG ist, umfasst alle weiteren nach sonstigen bundes- und landesgesetzlichen Bestimmungen geregelten Transfers zwischen den Gebietskörperschaften.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das FAG 2008, das von 2008 bis 2013 gültig ist und sich in zwei Perioden – von 2008 bis 2010 und von 2011 bis 2013 – gliedert.

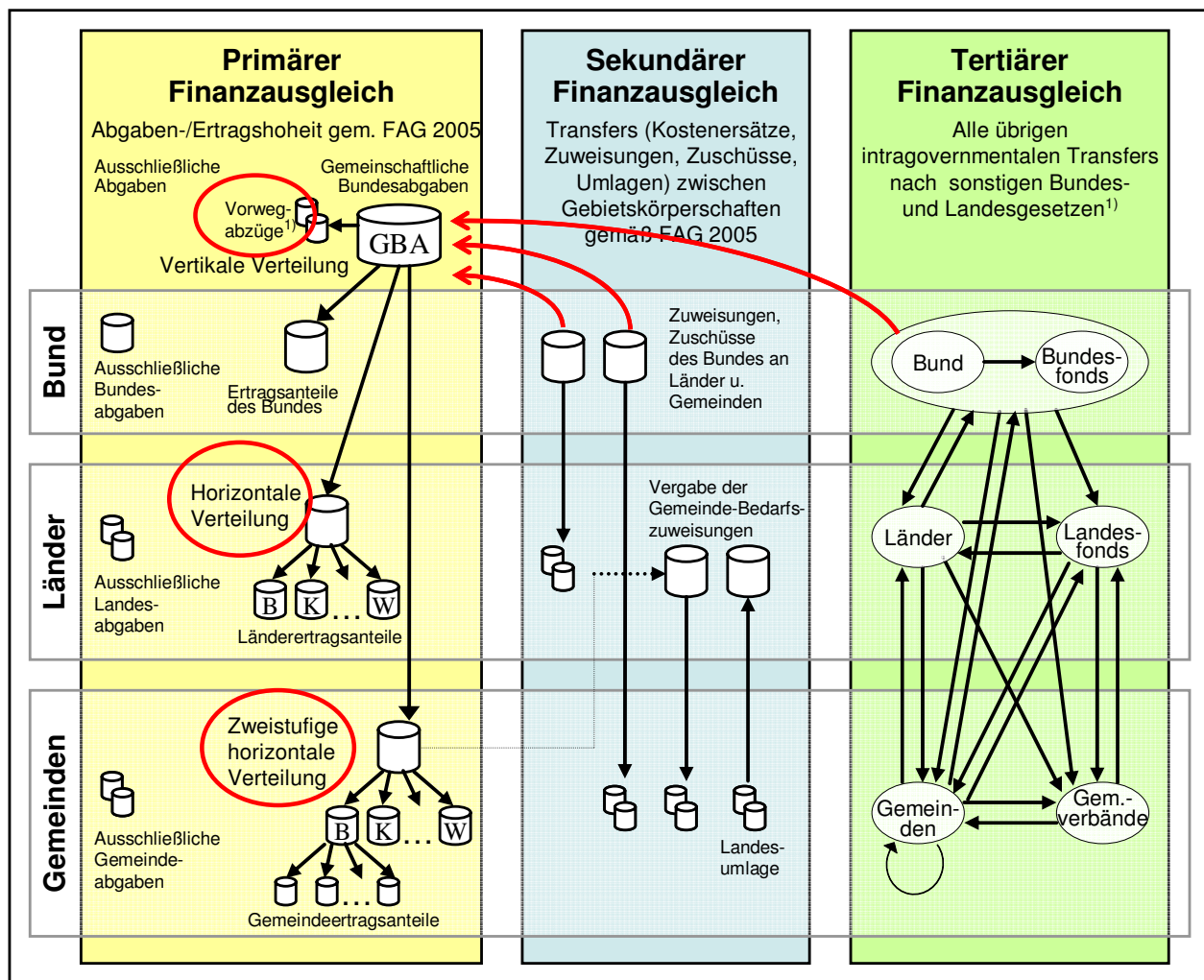


Abbildung 39: Schematische Darstellung des Finanzausgleichsmechanismus. Rot eingezeichnet sind Änderungen des FAG 2008 gegenüber dem FAG 2005. Quelle: Bröthaler J. (2007)

Primärer Finanzausgleich

Der primäre Finanzausgleich legt die Abgabenhöhe in Österreich fest. Er unterscheidet zwischen:

- ausschließlichen Bundesabgaben
- Abgaben, die zwischen Bund, Ländern und Gemeinden geteilt werden (gemeinschaftliche Bundesabgaben)⁵¹
- ausschließlichen Landesabgaben
- ausschließlichen Gemeindeabgaben (eigene Abgaben).

Die „ausschließlichen Abgaben“ fließen dabei direkt der jeweils einhebenden Gebietskörperschaft zu. Die Abgabeneinhebung in Österreich konzentriert sich sehr auf den Bund, er erhob 2008 mit 73,5 Mrd EUR knapp 95 % der gesamten Abgaben ein. 7,2 Mrd. EUR davon sind ausschließliche Bundesabgaben, 77,6 Mrd EUR gemeinschaftliche Bundesabgaben, siehe Tabelle 7.

Tabelle 7: Verteilung der Abgaben in Österreich. Quelle: Statistik Austria 2009

Abgabenart	2005		2006		2007		2008	
	Mio.EUR	%	Mio.EUR	%	Mio.EUR	%	Mio.EUR	%
Ausschließliche Bundesabgaben	5.956	9,2	6.627	9,7	6.553	9,0	7.184	9,3
Gemeinschaftl. Bundesabgaben	51.266	79,0	53.819	78,6	58.094	79,4	62.217	80,2
zuzüglich Vorweganteile ¹⁾	4.112	6,3	4.295	6,3	4.551	6,2	4.100	5,3
Landes(Gemeinde)abgaben ²⁾	3.583	5,5	3.732	5,5	3.934	5,4	4.116	5,3
Gesamtabgabenertrag	64.917	100,0	68.473	100,0	73.133	100,0	77.617	100,0

Q: STATISTIK AUSTRIA - Erstellt am 17.11.2009. - 1) Einschließlich jener Vorweganteile, die bereits vor Aufteilung der Steuern in Abzug gebracht werden (einschl. Anteil des Bundes vom Wohnbauförderungsbeitrag). - 2) Ohne die Gebühren für die Benützung von Gemeindeeinrichtungen und -anlagen.

Diese gemeinschaftlichen Bundesabgaben werden –siehe Tabelle 7 – im sog. „vertikalen“ FA“, nach Abzug einiger Anteile u.a. für den Gesundheits- und Sozialbereich⁵² nach fixen Prozentsätzen (spezifisch für jede Abgabe, siehe Tabelle 8) auf je einen Bundes-, Länder- und Gemeindentopf verteilt. Nach dieser Teilung werden die sog. „Vorweganteile“ zur Erfüllung gemeinschaftlicher Aufgaben wie Krankenanstaltenfinanzierung, Siedlungswasserwirtschaft, zur EU-Beitragsleistung usw. von diesen Töpfen abgezogen.

Tabelle 8: Teilungsschlüssel der gemeinschaftlichen Bundesabgaben für das Jahr 2008. Quelle: Statistik Austria

Gemeinschaftliche Bundesabgaben	Teilungsschlüssel in %		
	Bund	Länder	Gemeinden
Bodenwertabgabe	4,000	-	96,000
Abgabe von alkoholischen Getränken	40,000	30,000	30,000
Weinsteuer	38,601	33,887	27,512
Werbeabgabe	4,000	9,083	86,917
Grunderwerbsteuer	4,000	-	96,000
Spielbankabgabe bis zu Aufkommen von 725.000 Euro	60,000	5,000	35,000
Spielbankabgabe über einem Aufkommen von 725.000 Euro	70,000	15,000	15,000
alle übrigen Steuern	73,204	15,191	11,605

Tabelle 9: Gemeinschaftliche Bundesabgaben 2008 in 1.000 EUR

Abgaben	Bund	Länder ohne Wien	Wien		Gemeinden ohne Wien	Summe
			Land	Gemeinde		
Anteile an Einkommen-, Vermögen- und sonstigen Steuern	45.216.834	8.382.538	2.006.418	2.052.350	6.048.043	63.706.183
zuzüglich:						
+ Kunstförderungsbeitrag ¹⁾	11.465	2.131	503	473	1.397	15.969
+ Spielbankabgabe	43.755	10.252	3.351	3.454	12.530	73.342
abzüglich Vorweganteile:						
- FLAG	-540.175	-	-	-	-	-540.175
- Katastrophenfonds	-347.133	-	-	-	-	-347.133
- EU-Beiträge	-	-372.916	-87.918	-26.440	-78.059	-565.333
- Konsolidierungsbeitrag	-	-	-	-	-	-
- Krankenanstaltenfinanzierung	-	-	-	-32.633	-96.343	-128.976
- Siedlungswasserwirtschaft	-115.753	-17.730	-4.183	-6.797	-20.066	-164.529
- Spielbankländer und -gemeinden	-	-	-	-	-	-
+ Ausgleich für die Abschaffung der Selbstträgerschaft	99.428	23.978	24.428	-	19.052	166.886
Summe der Ertragsanteile	44.368.422	8.028.253	1.942.599	1.990.407	5.886.554	62.216.234
- Bedarfszuweisungsmittel ²⁾	-	-	-	-	-737.091	-737.091

Verbleibende Anteile	44.368.422	8.028.253	1.942.599	1.990.407	5.149.463	61.479.143

Q: STATISTIK AUSTRIA - Erstellt am 17.11.2009. - 1) Ohne Einhebungsvergütung. - 2) Werden an Länder zur Verteilung an Gemeinden überwiesen (12,7% der Gemeinde-Ertragsanteile).

In der nächsten Stufe werden der Länder- und der Gemeindentopf zwischen den Ländern und länderweise auf die Gemeinden verteilt („horizontaler Finanzausgleich“), wieder jeweils nach spezifisch für jede Abgabe. Die jeweiligen Verteilungsschlüssel hängen dabei von folgenden Parametern ab:

- **Volkszählung:** Bevölkerungszahl. Ab 2009 wird diese Zahl nicht wie bisher nach der letzten Volkszählung sondern nach einer aktuellen Bevölkerungsstatistik festgelegt.
- **abgestufter Bevölkerungsschlüssel:** Zum Ausgleich höherer Ausgaben größerer Gemeinden zur Erfüllung zentralörtlicher Funktionen erfolgt, wird dieser Bevölkerungsschlüssel nach der EinwohnerInnenzahl gestaffelt⁵³
- **aufkommensorientierter Schlüssel:** berücksichtigt das Steueraufkommen der Länder und Gemeinden
- **fixe Verteilungsschlüssel** spezifisch für jede Abgabe

Die nun auf Länderebenen zur Verfügung stehenden Gemeindertragsanteile werden in mehreren Schritten zwischen den Gemeinden im jeweiligen Land verteilt:

Berücksichtigung der Finanzkraft der Gemeinden

Ausgleich der Getränkesteuer

Weitere Verteilung nach dem abgestuften Bevölkerungsschlüssel

Sekundärer Finanzausgleich

Der sekundäre Finanzausgleich umfasst weitergehende Regelungen im FAG, die Zahlungen vom Bund an Länder und Gemeinden sowie von Ländern an die Gemeinden in Form von Bedarfszuweisungen und Zweckzuschüssen⁵⁴. Viele dieser Transfers wurden aber im FAG 2008 gegenüber früheren Regelungen in Ertragsanteile umgewandelt.

Insbesondere gilt das auch für die Wohnbauförderung: Ihre Mittel wurden bislang als zweckgebundene Zuschüsse des Bundes den Ländern zur Verfügung gestellt. Ab 2009 bzw. der Ratifizierung der Vereinbarung⁵⁵ zwischen Bund und Ländern, dass die Vergabe Wohnbauförderung stärker klimaschutzorientiert erfolgen muss, wird sie ebenfalls aus (nicht zweckgebundenen) Ertragsanteilen finanziert.

Tertiärer Finanzausgleich

Unter dem „tertiären“ Finanzausgleich versteht man alle übrigen, jedoch nicht im FAG geregelten intragovernmentalen Transferzahlungen, die nach sonstigen Bundes- und Landesgesetzen geregelt sind. Sie umfassen – bezogen auf die Gemeinden – Finanzzuweisungen, Zuschüsse, Beiträge und Umlagen der Gemeinden von bzw. an den Bund, die Länder, andere Gemeinden und sonstige Träger öffentlichen Rechts (Gemeindeverbände, Fonds).

Neuerungen durch den FA 2008

Zusammenfassend sind die wesentlichen Neuerungen des FAG 2008 gegenüber dem FAG 2005 für Gemeinden wie folgt⁵⁶:

- FAG-Periode 2008-2013: 2 Etappen mit je 3 Jahren

- Aufhebung des Konsolidierungsbeitrag, den die Gemeinden zur Budgetkonsolidierung an den Bund zu entrichten hatten: Halbierung in 1. Etappe, Aufhebung in 2. Etappe
- Aufwandsneutrale Umwandlung von vormals zweckgebundenen, betraglich fixierten Transfers in dynamische Ertragsanteile ohne Zweckbindung
- Bei der horizontalen Verteilung wird die Einwohnerzahl gemäß aktueller Bevölkerungsstatistik herangezogen
- Weitere Abflachung des abgestuften Bevölkerungsschlüssels in der 2. Etappe, für Verlierergemeinden ist ein Ausgleich vorgesehen
- Zusätzliche 100 Mio EUR des Bundes zur Krankenanstaltenfinanzierung, die ab 2009 valorisiert werden
- Deckelung des Mehraufwandes der Länder und Gemeinden für Mindestsicherung (50 Mio EUR) und 24-Stunden-Pflege (16 Mio EUR)
- Zusätzliche Mittel des Bundes für Landeslehrer (12 Mio EUR), Kinderbetreuung (20 Mio EUR, zusätzliche 20 Mio EUR von den Ländern)
- Aufstockung des Katastrophenfonds (5 Mio EUR)
- Ersatz der zweckgebundenen Wohnbauförderungsmittel durch Ertragsanteile

Kritik

Das System des Finanzausgleichs in Österreich versucht, die Interessen aller beteiligten Gebietskörperschaften auszugleichen. Die Kritik wird aber immer lauter, dass es diesen Ansprüchen immer weniger genügt. Häufig geäußerte Kritik bezieht sich auf die folgenden Umstände⁵⁷:

- Komplexe, vielfach **intransparente Transfers**: Zwar erfolgte durch die Umwandlung zahlreicher Zuweisungen zu Ertragsanteilen im FAG 2008 eine gewisse Entflechtung, im Bereich der Länder und Gemeinden bleiben sie aber im wesentlichen weiter aufrecht.
- **Unklare Kompetenzverteilungen** führen zu Doppelgleisigkeiten (z.B. im Sozialbereich) bzw. geteilte Kompetenzen und Finanzierungen.
- Die Verteilung über den **abgestuften Bevölkerungsschlüssel** in der jetzigen Form berücksichtigt zu wenig die empirisch beobachtbaren Aufgaben-, Kosten- und Einnahmenunterschiede zwischen Gemeinden im ländlichen Raum und verstädterten Gebieten mit unterschiedlichen Aufgaben – insbesondere im Licht der Suburbanisierung.
- Auch wird dabei nicht die **Komplementarität von Stadt und Umland** ungenügend berücksichtigt: Da die funktionalen Grenzen von Siedlungsräumen vielfach nicht mit den administrativen Grenzen der Gemeinden übereinstimmen werden viele Leistungen komplementär erbracht (zB öffentlicher Verkehr) aber nicht entsprechend abgegolten.
- Das **Auseinanderfallen von Aufgaben-, Ausgaben- sowie Finanzierungsverantwortung** (institutionellen Kongruenz) führt zu Effizienz- und Qualitätsverlusten.

- Die beschränkte Abgabehoheit der untergeordneten Gebietskörperschaften (Länder, Gemeinden) führt zu – im internationalen Vergleich zu anderen föderalen Staaten – atypisch **niedrigen eigenen Einnahmen**. Das ist aus demokratiepolitischen Überlegungen sowie in Anbetracht von demografischen Entwicklungen und Wanderungstrends bedenklich.
- Kein Anreiz zur Kooperation zwischen Gemeinden

4.2.4.2 Die Finanzierung der Gemeinden

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die finanzielle Situation der Gemeinden: Mit 40 % leisten die **Ertragsanteile aus dem Finanzausgleich** im Jahr 2008 den größten Beitrag zu den Gemeindeeinnahmen. Das **Aufkommen aus eigenen Steuern** macht mit 21 % den zweiten großen Teil aus, gefolgt von den **Gebühreneinnahmen** für gemeindeeigene Einrichtungen ((Ab-)Wasser, Müll, etc.) mit 12 % und **Einnahmen aus Leistungen** (zB. Kindergärten, Horte, Tagesheime, Musikschule, Bäder etc.) mit 10 %.

Laufende **Transfereinnahmen** von öffentlichen Rechtsträgern (Land, Gemeinden, andere) und **sonstige Einnahmen** kommen auf 6 % bzw. 7 %. **Einnahmen aus Besitz und wirtschaftlicher Tätigkeit** (vor allem Mieten und Pachten) liefern schließlich knapp 4 % der Gemeindeeinnahmen.

Tabelle 10: Laufende Gebahrung der Gemeinden ohne Wien. Quelle: Bauer (2007), Bauer (2009), eigene Darstellung

	2005		2006		2007		2008	
	1.000 EUR	Anteil %	1.000 EUR	Anteil %	1.000 EUR	Anteil %	1.000 EUR	Anteil %
Einnahmen der laufenden Gebahrung								
Eigene Steuern	2.412.236	21,4	2.514.262	21,5	2.649.865	21,4	2.744.670	21,3
Ertragsanteile	4.192.114	37,1	4.350.002	37,1	4.668.324	37,7	5.168.854	40,1
Gebühren für die Benützung von Gemeindeeinrichtungen und -anlagen	1.369.256	12,1	1.423.322	12,1	1.485.992	12,0	1.531.959	11,9
Einnahmen aus Leistungen	1.191.080	10,5	1.181.730	10,1	1.238.934	10,0	1.277.025	9,9
Einnahmen aus Besitz und wirtschaftlicher Tätigkeit	430.565	3,8	488.952	4,2	566.533	4,6	472.246	3,7
Laufende Transferzahlungen von Trägern des öffentlichen Rechts	873.714	7,7	870.342	7,4	885.072	7,2	809.275	6,3
Sonstige laufende Transfereinnahmen	138.238	1,2	144.089	1,2	153.737	1,2	190.111	1,5
Gewinnentnahmen der Gemeinden von Unternehmungen und marktbestimmten Betrieben der Gemeinde	170.561	1,5	158.779	1,4	173.129	1,4	161.709	1,3
Einnahmen aus Veräußerung und sonstige Einnahmen	514.104	4,6	586.561	5,0	555.410	4,5	533.514	4,1
Summe Einnahmen der lfd. Gebahrung	11.291.866	100,0	11.718.038	100,0	12.376.996	100,0	12.889.364	100,0
Ausgaben der laufenden Gebahrung								
Leistungen für Personal	2.643.463	26,2	2.679.965	25,7	2.756.219	25,5	2.901.108	25,2
Pensionen und sonstige Ruhebezüge	316.301	3,1	324.616	3,1	328.084	3,0	347.179	3,0
Bezüge der gewählten Organe	171.669	1,7	175.647	1,7	179.808	1,7	191.725	1,7
Gebrauchs- und Verbrauchsgüter, Handelswaren	371.503	3,7	378.754	3,6	370.130	3,4	385.665	3,3
Verwaltungs- und Betriebsaufwand	3.167.784	31,4	3.296.957	31,6	3.369.081	31,2	3.583.879	31,1
Zinsen für Finanzschulden	266.194	2,6	296.981	2,9	370.439	3,4	434.626	3,8
Laufende Transferzahlungen von Trägern des öffentlichen Rechts	2.222.515	22,0	2.370.965	22,8	2.501.492	23,2	2.668.018	23,2
Sonstige laufende Transferausgaben	788.602	7,8	751.209	7,2	753.870	7,0	849.685	7,4
Gewinnentnahmen der Gemeinden von Unternehmungen und marktbestimmten Betrieben der Gemeinde	155.859	1,5	143.483	1,4	161.752	1,5	151.200	1,3
Summe der Ausgaben der lfd. Gebahrung	10.103.890	100,0	10.418.578	100,0	10.790.873	100,0	11.513.085	100,0
Ergebnis der lfd. Gebahrung	1.187.976	10,5	1.299.460	11,1	1.586.123	12,8	1.376.279	10,7

Die Gesamteinnahmen der österreichischen Gemeinden erhöhten sich 2008 gegenüber dem Vorjahr um 3,9 % auf EUR 16,7 Mrd. Die Gesamtausgaben stiegen im Vergleichszeitraum um 4,5 % auf EUR 16,8 Mrd.

Im Folgenden werden die wesentlichen Gemeindeeinnahmen analysiert.

Ertragsanteile der Gemeinden

Den mit Abstand höchsten Anteil der Gemeindeeinnahmen machen mit ca. 40 % die Ertragsanteile aus dem Finanzausgleich aus. Zu ihrer Verteilung auf die Gemeinden siehe Kap. 4.2.4.1.

Gemeindeabgaben

Die zweitgrößte Einnahmequelle der Gemeinden sind eigene Abgaben, die von der Gemeinde eingehoben bzw. teilweise auch selbst in ihrer Höhe gestaltet werden können.

Die Zuständigkeiten für die Steuern werden durch das jeweils gültige Finanzausgleichsgesetz (FAG) festgelegt. Das FAG 2008 hält in § 14 die ausschließlichen Landes-/Gemeindeabgaben fest⁵⁸:

1. die **Grundsteuer**;
2. die **Kommunalsteuer**;
3. **Zweitwohnsitzabgaben**;
4. die Feuerschutzsteuer;
5. Fremdenverkehrsabgaben;
6. Jagd- und Fischereiabgaben (Abgaben auf Besitz und Pachtung von Jagd- und Fischereirechten) sowie Jagd- und Fischereikartenabgaben;
7. Mautabgaben für die Benützung von Höhenstraßen von besonderer Bedeutung, die nicht vorwiegend der Verbindung von ganzjährig bewohnten Siedlungen mit dem übrigen Verkehrsnetz, sondern unter Überwindung größerer Höhenunterschiede der Zugänglichmachung von Naturschönheiten dienen;
8. **Lustbarkeitsabgaben** (Vergnügungssteuern) ohne Zweckwidmung des Ertrages;
9. Lustbarkeitsabgaben mit Zweckwidmung des Ertrages, insbesondere Abgaben für die Errichtung und den Betrieb von Rundfunkempfangseinrichtungen (zB Fernsehschilling), Kriegsofferabgaben, Sportförderungsabgaben (zB Kultur- und Sportschilling);
10. **Abgaben für das Halten von Tieren**;
11. **Abgaben von freiwilligen Feilbietungen**;
12. **Abgaben für den Gebrauch von öffentlichem Grund in den Gemeinden und des darüber befindlichen Luftraumes**;
13. Interessentenbeiträge von Grundstückseigentümern und Anrainern;
14. **Gebühren für die Benützung von Gemeindeeinrichtungen und -anlagen**;

15. die Landes- und **Gemeindeverwaltungsabgaben**;

16. Eingabengebühren für Anträge an die in Angelegenheiten der Nachprüfung im Rahmen der Vergabe von Aufträgen durch Auftraggeber im Sinne des Art. 14b Abs. 2 Z 2 B-VG betrauten Behörden der Länder;

17. **Abgaben für das Abstellen mehrspuriger Kraftfahrzeuge in Kurzparkzonen**

Wie Tabelle 11 zeigt, ist die Kommunalsteuer die bei weitem wichtigste eigene Gemeindeabgabe, gefolgt von der Grundsteuer und Interessentenbeiträgen. Das Aufkommen gemeindeeigener Abgaben ist jedoch sehr unterschiedlich hoch: Es bestehen insbesondere deutliche Unterschiede zwischen strukturschwachen Regionen einerseits und städtischen Agglomerationen bzw. touristischen Zentren andererseits, wie Abbildung 40 zeigt.

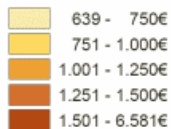
Tabelle 11: Quelle: Gemeindefinanzbericht 2009

	IN EUR MIO.	ANTEIL
Kommunalsteuer	1.723,97	63,3%
Grundsteuer	475,66	17,5%
Interessentenbeiträge	265,58	9,7%
Fremdenverkehrsabgabe	64,39	2,4%
Sonstige Abgaben	195,35	7,2%
Gemeindeabgaben gesamt	2.724,95	100,0%

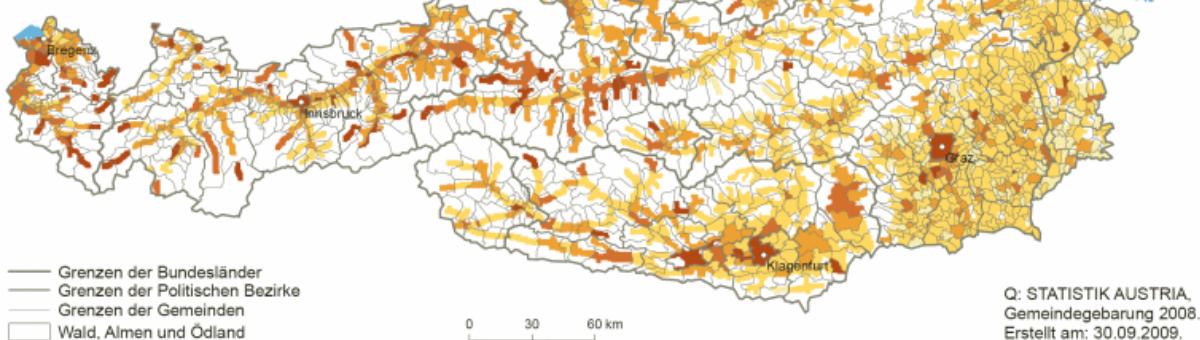
Quelle: Kommunalkredit Austria, Statistik Austria 2009.

**Gemeindeabgaben 2008
nach Gemeinden**

Pro Kopf Abgaben* je Gemeinde



Mittelwert der Gemeinden: 1.011€



* Grundsteuer A und B, Gewerbesteuer, Kommunalsteuer, Fremdenverkehrsabgabe, Abgaben von Anzeigen in Zeitungen, Getränkesteuer, Lustbarkeitsabgaben, Abgaben für das Halten von Tieren, Abgaben von Ankündigungen, Abgaben für Gebrauch von öff. Grund, Verwaltungsabgaben, Interessentenbeiträge, Sonstige Gemeindeabgaben, Summe Gemeindeabgaben, Ertragsanteile und Spielbankabgabe = Summe der Abgabeneinnahmen

Abbildung 40: Gemeindeabgaben pro Einwohner 2008. Quelle: Gemeindefinanzbericht 2009

Kommunalsteuer. Rechtsgrundlage: Bundesgesetz, mit dem eine Kommunalsteuer erhoben wird (Kommunalsteuergesetz 1993), BGBl. Nr. 819/1993 zuletzt geändert BGBl. I Nr. 52/2009

Die Kommunalsteuer wird auf Arbeitslöhne von Unternehmen mit Betriebsstätten im Inland erhoben. Der Steuersatz dieser an die Gemeinde zu entrichtenden Steuer liegt bei 3 %. Ihre Bemessungsgrundlage ist die Summe der Arbeitslöhne der Dienstnehmer einer in der

Gemeinde gelegenen Betriebsstätte. Dabei ist es gleichgültig, ob die Arbeitslöhne beim Empfänger der Einkommensteuer (Lohnsteuer) unterliegen (Monats- Bruttolohnsumme). Die Kommunalsteuer ist mit Abstand die wichtigste Gemeindesteuer, mit einem Aufkommen von 1,724 Mrd. EUR im Jahr 2008 trug sie durchschnittlich 63 % zu den gesamten Gemeindeabgaben bei und machte 13 % der gesamte Gemeindeeinnahmen aus.

Zersiedelungsrelevanz:

- Das Kommunalsteueraufkommen ist zentral für die Gemeinde und beeinflusst damit auch ihre Widmungs- und Ansiedlungspolitik, um Betriebsstätten im Gemeindegebiet zu erhalten und anzusiedeln.
- Damit einher geht auch eine Konkurrenzsituation zwischen Gemeinden bei Betriebsansiedlungen, da die Kommunalsteuer lediglich der Lagegemeinde zugute kommt, während etwaige negative Effekte (zB. erhöhtes Verkehrsaufkommen, Emissionen) aber auch umliegende Gemeinden betreffen können: *„Die Summe egoistischer Ortsentwicklungen ergibt jedoch noch keine optimale Siedlungsstruktur für eine ganze Region – wie etwa das Beispiel Vösendorf zeigt, das dank der Kommunalsteuern der Shopping City Süd zu den reichsten Gemeinden Österreichs zählt. Die negativen Effekte von Europas größtem Einkaufszentrum gehen allerdings weit über die kleine Nachbargemeinde Wiens hinaus: Der Einzelhandel in den Bezirken Mödling und Baden sowie in Teilen der Bundeshauptstadt hat durch die SCS irreversiblen Schaden genommen – und die gesamte Region leidet unter der Belastung von 50.000 Autos, die täglich in das Shopping Center strömen.“* (Seiß, 2006).

Grundsteuer. Rechtsgrundlage: Grundsteuergesetz 1955, BGBl. Nr. 149/1955, zuletzt geändert BGBl. I Nr. 34/2010

Die Grundsteuer ist auf inländischen Grundbesitz zu entrichten. Ihre Bemessungsbasis ist der von den Finanzämtern festgestellte Grundsteuermessbetrag, der aus dem **Einheitswert des jeweiligen Grundbesitzes** (wirtschaftliche Einheit) errechnet wird. Unterschieden wird dabei zwischen den in der jeweiligen Gemeinde gelegenen

- Landwirtschaftlichen Betrieben (Grundsteuer A) und
- Grundstücken (bebaute und unbebaute Grundstücke, Baurechte, Grundstücke bzw. Gebäude auf fremdem Grund und Boden) und Betriebsgrundstücken (Grundsteuer B)

Durch das FAG sind die Gemeinden ermächtigt, Hebesätze für die Grundsteuer von bis zu 500 % festzulegen. Darüber hinaus kann sie zeitlich begrenzte Grundsteuerbefreiungen insbesondere für neu geschaffene (geförderte) Wohnobjekte gewähren. Dauerhafte Grundsteuerbefreiungen bestehen lt. §§ 2 bis 8 des Grundsteuergesetzes beispielsweise für öffentliche Verkehrswege, fließende Gewässer und für Grundstücke von Gebietskörperschaften, die dem öffentlichen Dienst oder Gebrauch dienen. Die Entscheidung dazu trifft das jeweilige Lagefinanzamt.

Zersiedelungsrelevanz:

Durch die Umwidmung von Flächen zu Wohnbauland oder Betriebsansiedlungsgebiet erhöht sich der Einheitswert der Grundstücke und zieht eine entsprechende Erhöhung des Grundsteueraufkommens mit sich.

- Die Grundsteuerbefreiung für Verkehrsflächen und (möglicherweise) für neue Wohnobjekte wirkt ebenfalls tendenziell in Richtung Zersiedelung.

Interessentenbeiträge. „Interessentenbeiträge“ von Grundstückseigentümern und Anrainern sind ein Sammelbegriff für verschiedene Abgaben an die Gemeinde. Sie unterscheiden sich von Steuern dadurch, dass sie Beiträge zu den Aufwendungen für öffentliche Anlagen im Interesse der Grundeigentümer und Anrainer sind, etwa für öffentliche Verkehrsflächen, Kanal- und Wasserleitungsanlagen. Der Unterschied zu den Benützungsgebühren dieser Anlagen besteht darin, dass die Interessentenbeiträge einmalig bei deren Errichtung oder Erweiterung entrichtet werden, während Benützungsgebühren laufen zu bezahlen sind und vorwiegend den Betriebs- und Erhaltungsaufwand decken⁵⁹. Die Interessentenbeiträge sind in eigenen Landesgesetzen oder in verschiedenen Materiengesetzen (zB. in Bauordnungen, Kanalgesetzen, Wasserleitungsgesetzen oä) geregelt.

Zersiedelungsrelevanz:

- Aufgrund der häufig nicht verursachungsgerechten Höhe (Begrenzung nach oben) erfolgt tendenziell eine Subventionierung zersiedelter Strukturen durch Beiträge aus dichterem Strukturen.

Tourismusabgabe. Nicht analysiert

Gebühren. Gemeinden erheben Gebühren für die Benutzung gemeindeeigener Infrastruktur wie Kanal, Wasserversorgung und Müllentsorgung.

Die Grundsätze für die Zuständigkeiten und die organisatorischen sowie finanziellen Rahmenbedingungen sind in jeweiligen Materiengesetzen der Länder definiert, die Höhe der Gebühren selbst wird vom jeweiligen Gemeinderat aufgrund der landesgesetzlichen Bestimmungen festgelegt.

Zersiedelungsrelevanz:

- Aufgrund der häufig nicht verursachungsgerechten Höhe (Begrenzung nach oben) erfolgt tendenziell eine Subventionierung zersiedelter Strukturen durch Beiträge aus dichterem Strukturen.

Projekt ZERsiedelt

Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich (822099)

1.12.2009 – 30.9.2011

Zukunftsszenarien für Einfamilienhaus-Siedlungen

(Bericht zu Arbeitspaket AP4 des Projekts ZERsiedelt)



Leitung:

Mag. Michael Cervený, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

Mitwirkung:

DI Andreas Veigl, Daniel Gitau-Baumgarten

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

Datum:

26.6.2011

1	ZUSAMMENFASSUNG.....	3
1.1	Abstract.....	3
1.2	Politikempfehlungen	4
1.3	Projektabriss.....	4
2	ZUKUNFTSSZENARIEN FÜR EINFAMILIENHAUS-SIEDLUNGEN	9
2.1	Herausforderungen auf den globalen Energiemärkten	9
2.1.1	Ausblick auf die Entwicklungen am Ölmarkt.....	10
2.1.2	Perspektiven für die Versorgung mit Gas und Kohle	11
2.1.3	Ausblick auf die Entwicklung der Energiepreise	13
2.2	Haushaltsenergiepreise in Szenarien mit hohen Ölpreisen	16
2.2.1	Eigene Berechnung der zukünftigen Endenergieträgerpreise auf Basis der historischen Korrelationen	16
2.2.1.1	Mineralölprodukte	17
2.2.1.2	Erdgas.....	20
2.2.1.3	Strom.....	21
2.2.1.4	Fernwärme.....	23
2.2.1.5	Holzpellets und Brennholz	24
2.2.2	Vergleich der Korrelation zwischen Rohöl- und Endenergiepreisen mit Hilfe von Literaturquellen	26
2.2.3	Zusammenfassung für die weiteren Berechnungen der Auswirkungen auf Haushalte.....	28
2.3	Direkte Auswirkungen hoher Ölpreise auf Haushalte in Österreich.....	30
2.3.1	Wirkungsanalyse auf Basis aggregierter statistischer Daten	30
2.3.2	Darstellung der Auswirkungen eines Ölpreises von 135 bzw. 200 Dollar mit Hilfe von Beispielshaushalten.....	35
2.3.2.1	Beschreibung von sechs Beispielshaushalten	35
2.3.2.2	Mehrkosten für die Beispielshaushalte	38
2.4	ExpertenInnen-Einschätzungen zu den Folgen von Peak Oil	40
2.5	Vermeidungs- und Anpassungsstrategien.....	44
2.5.1	Strategien auf nationaler (politischer) Ebene	44
2.5.2	Strategien auf regionaler/kommunaler Ebene	46
2.5.3	Strategien für Haushalte, Familien, Individuen	46
2.5.3.1	Kurzfristig wirkende Gegenmaßnahmen:.....	48
2.5.3.2	Mittelfristig wirkende Gegenmaßnahmen:	48
2.5.3.3	Langfristig wirkende Gegenmaßnahmen:	49
2.6	Quellenverzeichnis	50

1 Zusammenfassung

1.1 Abstract

Die Motivation für das Arbeitspaket „Zukunftsszenarien für Einfamilienhaus-Siedlungen“ stellte die Sorge um die Zukunft von hunderttausenden österreichischen Haushalten in den mit Einfamilienhäusern zersiedelten „Speckgürteln“ („Suburbia“) dar. Diese, so die Hypothese, werden von der drohenden Energie(preis)krise in Folge von „Peak Oil“ (globales Erdöl-Fördermaximum) in ihrem Lebensstandard und -stil im besonderen Maße betroffen sein.

Einleitend werden die Versorgungsperspektiven für fossile Energieträger diskutiert. Besonders die Aussichten auf dem Ölmarkt geben Anlass zur Annahme, dass es in diesem Jahrzehnt zu einem weiteren Auseinanderklaffen von stark steigender Nachfrage und ev. stagnierendem (oder mittelfristig leicht sinkendem) Angebot kommen könnte. Prognosen über die mittel- bis langfristige Ölpreisentwicklung wurden recherchiert und diskutiert. Anschließend wurden – als Basis für die weiteren Berechnungen – ein „135 Dollar Szenario“ und ein „200 Dollar Szenario“ angenommen: Demnach steigt der Ölpreis-Jahresmittelwert auf 135 bzw. 200 Dollar bzw. – da ein Wechselkurs von 1,33 angenommen wurde – auf 101 bzw. 150 Euro pro Barrel.

Im nächsten Schritt wurden für diese beiden Szenarien erst die Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen den Preisen für Diesel, Benzin, Heizöl extraleicht, Erdgas, Strom, Fernwärme, Pellets und Brennholz mit dem Rohölpreis analysiert. Dabei konnte für die letzten Jahre der extrem enge Zusammenhang zwischen dem aktuellen Rohölpreis und den zeitgleichen Preisen von Mineralölprodukten und – um das eine oder andere Quartal zeitverschoben – auch den Preisen für Erdgas und Strom nachgewiesen werden. Anschließend wurden mit Hilfe von Trendextrapolationen die Haushalts-Energiepreise für die beiden Szenarien ermittelt und mit jenen bei 70 \$ (entsprach dem Ölpreis im Mittel des zweiten Halbjahres 2009) verglichen.

Nachdem die Darstellung der ökonomischen Auswirkungen auf neun eigens definierte statistische Aggregate (Haushalte mit hohem/mittlerem/geringem Einkommen in Stadt/Suburbia/Land) auch aufgrund von Datenverfügbarkeitsproblemen keine wesentlichen Spreizungen erkennen ließ, wurde die Unterschiedlichkeit der Betroffenheit von Haushalten an Hand von Fallbeispielen gezeigt. Dazu wurden jeweils die Treibstoff-, Brennstoff- und Stromverbräuche für sechs Beispielhaushalte definiert, je zwei in der Stadt, zwei in „Suburbia“ und zwei im ländlichen Bereich. Durch die Fallbeispiele sollte das Spektrum der Betroffenheit möglichst weit aufgespannt werden, gleichzeitig sollten die Beispielshaushalte aber für Österreich „typische“ Gegebenheiten/Haushaltssituationen repräsentieren. Es zeigte sich, dass im „200 Dollar Szenario“ die jährlichen Mehrkosten für einen Haushalt im Bereich von wenigen hundert Euro bis zu 5.000 Euro und mehr betragen können. Im „135 Dollar Szenario“ sind die Mehrkosten exakt halb so hoch. Vor allem Haushalte mit hohem Heizölverbrauch aufgrund des schlechten thermischen Zustands des (großen) Wohnhauses und/oder mit hohen jährlichen PKW-Kilometerleistungen werden von massiven Mehrkosten betroffen sein.

Abschließend wurden – auch mit Hilfe von ExpertInnen-Interviews – Vermeidungs- und Anpassungsstrategien für verschiedene Stakeholder (nationale bzw. kommunale Politik, Haushalte etc.) formuliert. Die Maßnahmen wurden nach kurzfristigen (nicht-investiven) und mittel- bis langfristigen (v.a. investiven) Maßnahmen unterschieden.

1.2 Politikempfehlungen

Eine massive **Steigerung der Energieeffizienz und des Beitrages erneuerbarer Energien** zur Energieversorgung ist geeignet die ökonomischen und gesellschaftlichen Folgen einer Versorgungskrise im Bereich fossiler Energieträger zu mindern. Deshalb sollten alle diesbezüglichen Zielsetzungen und Maßnahmenankündigungen, wie sie auch in allen relevanten Energie- und/oder Klimaschutzkonzepten auf EU-, Bundes- und Landesebene formuliert wurden, rasch und mit mehr Nachdruck umgesetzt werden. Die angesprochenen Maßnahmen beinhalten **ökonomische Instrumente** (Veränderung der relativen Energiepreise oder des Modal Split durch Steuern, Förderungen etc.), **Vorschriften** (Bauordnungen, Standards etc.), **Infrastrukturinvestitionen** (v.a. im Bereich Mobilität, Stromnetzinfrastruktur, Energiespeicher), **verstärkte Energieforschungsanstrengungen** um mittel- bis langfristig die Technologien verfügbar zu haben, die es braucht um die langfristig notwendige massive Trendwende bei den CO₂-Emissionen und beim Energieverbrauch schaffen zu können.

Über diese seit langem diskutierten Maßnahmen hinaus, sollten in Zukunft auch verstärkt **Maßnahmen zur Steigerung der „Resilienz“¹** diskutiert und entwickelt werden, die die Bevölkerung im Falle eines ökonomisch-politischen „Kollapses“ vor den schlimmsten Auswirkungen von (vorübergehenden) Versorgungskrisen, bewahren könnten.

Insbesondere auf kommunaler Ebene können Mitigation-Maßnahmen (Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils Erneuerbarer) gesetzt werden, am besten durch die Umsetzung eines strukturierten Entwicklungsprozesses (z.B. e5-Programm oder Klimabündnis). Ebenfalls auf Gemeindeebene können pro aktive Adaption-Maßnahmen vorbereitet werden. Diese sollten auf eine Erhöhung der Resilienz und Krisenfestigkeit abzielen.

1.3 Projektabriss

Die Motivation für das Arbeitspaket „Zukunftsszenarien für Einfamilienhaus-Siedlungen“ stellte die Sorge um die Zukunft von hunderttausenden österreichischen Haushalten in den mit Einfamilienhäusern zersiedelten „Speckgürteln“ („Suburbia“) dar. Diese, so die Hypothese, werden von der drohenden Energiekrise in Folge von „Peak Oil“ (globales Erdöl-Fördermaximum) in ihrem Lebensstandard und -stil im besonderen Maße betroffen sein. Eine solche „Energiekrise“ wird vor allem durch einen signifikanten Energiepreisanstieg gekennzeichnet sein. Dieser wird, so die Hypothese, aufgrund u.a. der höheren (Zwangs-) Mobilität und des im Allgemeinen eher höheren Wärmebedarfs von Haushalten in weniger dicht besiedelten Gebieten, diese tendenziell stärker treffen.

Ziel dieser Untersuchung war es, die (unterschiedlichen?) Auswirkungen einer Energiekrise auf verschiedene Siedlungsstrukturen bzw. Teile der Bevölkerung faktenbasiert zu untersuchen und geeignete Gegenmaßnahmen zu diskutieren.

In einem einleitenden Kapitel wird ein kurzer Überblick über das Wissen bzw. die Einschätzungen über die Versorgungsperspektiven für die fossilen Energieträger gegeben. Besonders die Aussichten auf dem globalen Ölmarkt geben Anlass zur Annahme, dass es

¹ Resilienz: (deutsch etwa *Widerstandsfähigkeit*) beschreibt die Toleranz eines Systems gegenüber Störungen. Vergleiche etwa die aus England kommende Resilienz-Bewegung der „Transition Towns“ (<http://transitionculture.org/>)

bereits in den nächsten Jahren zu einem Auseinanderklaffen einer stark steigenden Nachfrage und einem stagnierendem (oder leicht sinkendem) Angebot kommen könnte. Verschiedene Prognosen über die mittel- bis langfristige Ölpreisentwicklung wurden recherchiert und diskutiert. Anschließend wurde – als Basis für die weiteren Berechnungen – ein „135 Dollar Szenario“ und ein „200 Dollar Szenario“ angenommen: Demnach steigt der Ölpreis-Jahresmittelwert auf 135 bzw. 200 Dollar bzw. – da ein Wechselkurs von 1,33 angenommen wurde – auf 101 bzw. 150 Euro pro Barrel.

Im nächsten Kapitel wurden für die beiden Szenarien die zu erwartenden Haushalts-Energiepreise (Bruttopreise) für Endenergieträger ermittelt. Hierfür wurden, neben Literaturrecherchen, umfangreiche Korrelationsanalysen vorgenommen. Auch in der Vergangenheit verursachten Rohölpreisänderungen (Anstiege oder Senkungen) in Österreich Veränderungen bei den Preisen für Diesel, Benzin, Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Strom etc. Mit Hilfe von tausenden Stichtag bezogenen Preisdaten konnte für die letzten Jahre der extrem enge Zusammenhang zwischen dem aktuellen Rohölpreis und den zeitgleichen Preisen von Mineralölprodukten und – um das eine oder andere Quartal zeitverschoben – auch den Preisen für Erdgas und Strom nachgewiesen werden. Aus Basis dieser historischen Daten konnten Korrelationen ermittelt werden, die Aufschlüsse über zukünftige Auswirkungen eines Rohölpreisanstiegs auf die Haushaltspreise der einzelnen Endenergieträger ermöglichen. Die folgende Tabelle zeigt die zu erwartenden Haushaltsenergiepreise im „135 Dollar Szenario“ und im „200 Dollar Szenario“ im Vergleich zu den jenen bei einem Ölpreis von 70 Dollar (52 €) pro Barrel, was dem Niveau im zweiten Halbjahr 2009 entsprach.

	Preis bei einem Rohölpreis von 70 \$ (52 €) / bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 135 \$ (101 €) / bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 200 \$ (150 €) / bbl
Treibstoffe (Mittelwert von Benzin und Dieselpreis)	1,06 € / Liter	1,6 € / Liter	2,0 € / Liter
Heizöl extraleicht	0,72 € / Liter	1,15 € / Liter	1,6 € / Liter
Erdgas (Österreich- Durchschnitt)	6,5 Cent / kWh	8,5 Cent / kWh	10,5 Cent / kWh
Strom (Österreich- Durchschnitt)	18,0 Cent / kWh	21,3 Cent / kWh	25,0 Cent / kWh

Im folgenden Kapitel wurden die direkten Auswirkungen eines solchen Energiepreisanstiegs auf österreichische Haushalte diskutiert. Als „direkt“ werden dabei jene Auswirkungen bezeichnet, die über den direkten Konsum von Energieprodukten (Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas, Elektrizität, Pellets etc.) wirken. Preissteigerungen bei diesen Produkten werden eine direkte Belastung des Haushaltsbudgets und/oder eine Umstrukturierung der Nachfrage mit sich bringen. „Indirekte Auswirkungen“ sind über ökonomische Folgewirkungen (Preissteigerungen auf breiter Front aufgrund der Energieintensität der Produkte) zu erwarten. Die Analyse der indirekten Auswirkungen eines dauerhaft hohen Ölpreises war kein Ziel dieses

Projekts und würde ein volkswirtschaftliches Simulationsmodell erfordern.

Zunächst wurden die österreichischen Haushalte neun statistischen Kategorien zugeordnet für die (einige relevante) Daten aus der letzten Konsumerhebung 2004/05 der Statistik Austria vorliegen. Die Kategorien stellen sowohl auf die Einkommenssituation (Haushalte mit hohem/mittlerem/geringem Einkommen) als auch auf den Wohnort (in Stadt/Suburbia/Land) ab. U.a. aufgrund der nicht befriedigenden Datenlage konnten mit diesem Ansatz keine besonders aussagekräftigen Ergebnisse generiert werden. Vielmehr zeigte sich, dass zwar die absolute Höhe der energierelevanten Haushaltsausgaben stark schwankt, nicht aber der relative Anteil: 2004/05 betrug der Anteil der energierelevanten Konsumausgaben unabhängig vom Wohnort (Stadt, Suburbia, Land) und vom Einkommen rund 10 bis 12 % der Haushaltsausgaben. Werden die energierelevanten Ausgaben einer weiteren Aufteilung nach Mobilitäts- und Raumwärme- und Stromkosten unterzogen, zeigt sich, dass im städtischen Raum die Anteile für „Wohn-Energie“ (Heizung, Warmwasser, Strom) mit durchschnittlich ca. 4 % geringer als in den anderen Gebieten mit ca. 5 bis 6 % waren.

Um die in der Realität wesentlich größere Bandbreite des Anteils der Energiekosten und damit der Auswirkungen steigender Energiepreise auf unterschiedliche Haushalte herausarbeiten zu können, wurden im Folgenden mit Modellrechnungen und Fallbeispielen gearbeitet. Dazu wurden jeweils die Treibstoff-, Brennstoff- und Stromverbräuche für sechs Beispielhaushalte definiert, je zwei in der Stadt, zwei in „Suburbia“ und zwei im ländlichen Bereich. Durch die Fallbeispiele sollte das Spektrum der Betroffenheit möglichst weit aufgespannt werden, gleichzeitig sollten die Beispielhaushalte aber für Österreich „typische“ Gegebenheiten/Haushaltssituationen repräsentieren.

Es zeigte sich, dass im „200 Dollar Szenario“ die jährlichen Mehrkosten für einen Haushalt im Bereich von wenigen hundert Euro bis zu 5.000 Euro und mehr betragen können (siehe folgende Abbildung). Im „135 Dollar Szenario“ sind die Mehrkosten genau halb so hoch. Vor allem Haushalte mit hohem Heizölverbrauch aufgrund des schlechten thermischen Zustands des (großen) Wohnhauses und mit jährlichen PKW-Kilometerleistungen aufgrund einer hohen (Zwangs-) Mobilität im Bereich von 30.000 km oder mehr, werden von massiven Mehrkosten betroffen sein.

Diese (und weitere berechnete) Fallbeispiele zeigen, dass vor allem drei Faktoren von entscheidender Bedeutung für die Auswirkungen auf einen Haushalt sind:

1. **Art des Brennstoffs:** Wer mit Heizöl oder dem Mineralölprodukt Flüssiggas heizt – und das waren im Winter 2007/08 in Österreich rund 822.000 Haushalte (Statistik Austria, 2011) – muss mit den größten Kostensteigerungen rechnen.
2. **Jährliche PKW-Kilometerleistung:** Hinsichtlich der Kostenrelevanz für den Haushalt liegt der jährliche Treibstoffverbrauch mit der Art des Heiz-Brennstoffs praktisch gleichauf.
3. **Wärmeverbrauch:** Auch der thermische Zustand des Gebäudes und die Haushaltsgröße (beheizte Wohnnutzfläche) sind von entscheidender Bedeutung.

**Mehrkosten für Haushalte beim Ölpreis von 135 \$ (101 €) gegenüber 70 \$ (52 €) / Barrel
(ohne Verhaltensanpassung!)**

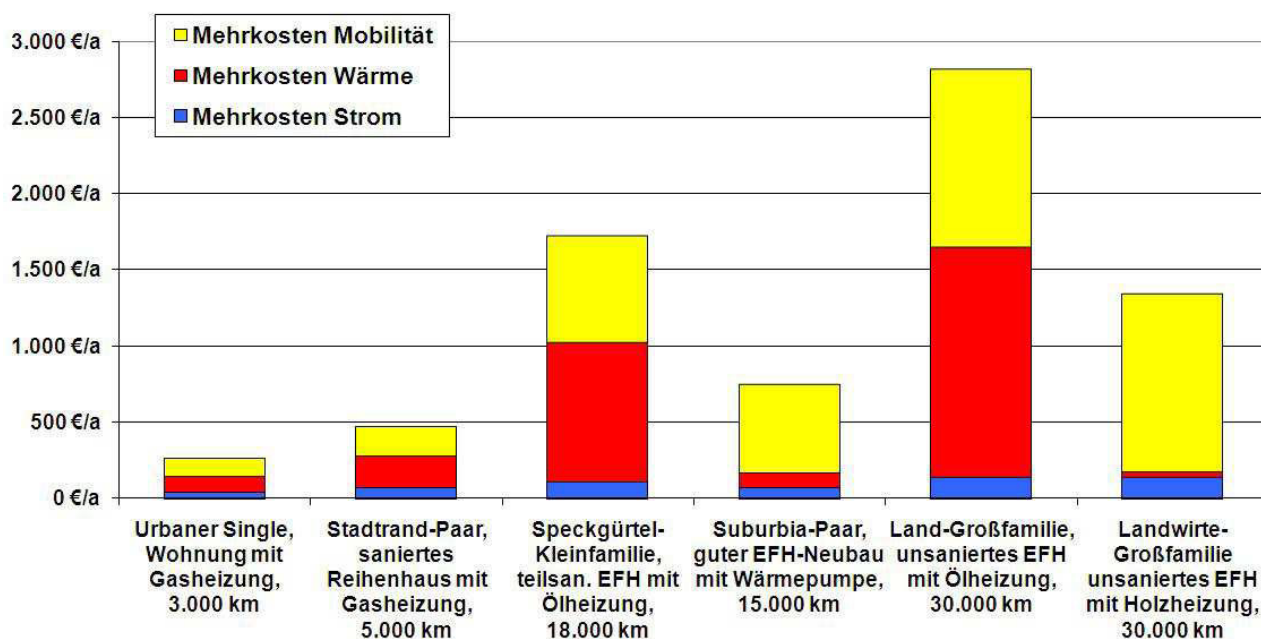


Abbildung: Mehrkosten (für Heizung & Warmwasser, Mobilität und Strom) für sechs Beispielshaushalte bei einem Ölpreis von 135 im Vergleich zu 70 Dollar pro Barrel

**Mehrkosten für Haushalte beim Ölpreis von 200 \$ (150 €) gegenüber 70 \$ (52 €) / Barrel
(ohne Verhaltensanpassung!)**

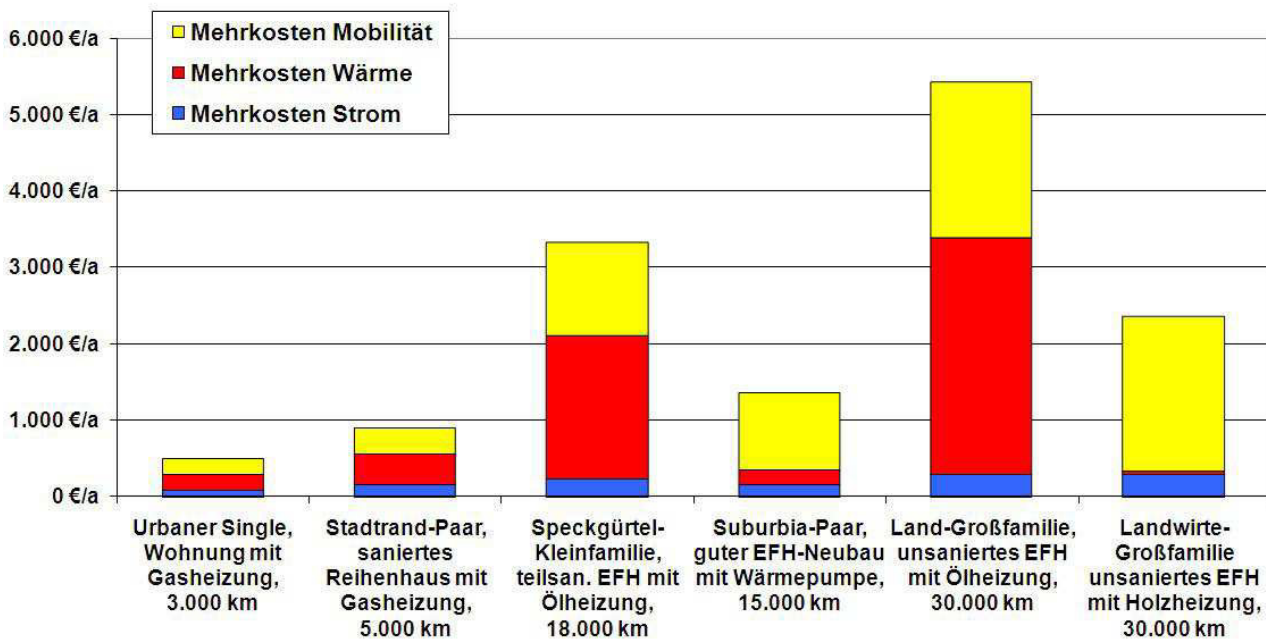


Abbildung: Mehrkosten (für Heizung & Warmwasser, Mobilität und Strom) für sechs Beispielshaushalte bei einem Ölpreis von 200 im Vergleich zu 70 Dollar pro Barrel

Im abschließenden Kapitel wurden Handlungsempfehlungen formuliert, die sich zum einen an die Politik (nationale bzw. kommunale Politik) und zum anderen an Haushalte richten. Als Basis hierfür diente – neben eigenen Einschätzungen und Erfahrungen – u.a. die oben dargestellte Berechnung der Einflussfaktoren für die Kostensteigerungen als auch Einschätzungen von ExpertInnen, die im Zuge des Projekts diesbezüglich interviewt wurden.

Die Handlungsempfehlungen für Haushalte wurden nach kurzfristigen (nicht-investiven) und mittel- bis langfristigen (v.a. investiven) Maßnahmen unterschieden und fokussieren ausschließlich auf energierelevante Maßnahmen:

Kurzfristige / nicht-investive Maßnahmen:

- Verzicht (Temperatur, PKW-Fahrten, ...)
- Umstieg auf Öffis, Rad, Fahrgemeinschaften, Teleworking
- Nutzung von Holzöfen (falls vorhanden)

Mittel- u. langfristige / investive Maßnahmen:

- Haussanierung: Dämmung, (er)neue(rbare) Heizung
- Sparsames Auto
- Sparsame Geräte
- Autarkie stärken (Eigenholz, Kaminofen, Photovoltaik-Anlage)
- Übersiedlung in eine weniger „Zwangsmobilität“ erfordernde Wohnlage

2 Zukunftsszenarien für Einfamilienhaus-Siedlungen

2.1 Herausforderungen auf den globalen Energiemärkten

In der Diskussion über die zukünftige Versorgungssicherheit mit fossilen Energien (Öl, Gas, Kohle) wird häufig der Begriff der „statischen Reichweite“ verwendet. Diese gibt an, wie viele Jahre die nachgewiesenen Reserven bei derzeitigem Verbrauch reichen würden. Im Unterschied dazu gibt die „dynamische Reichweite“ an, wie lange die Reserven unter der Annahme eines bestimmten jährlichen Verbrauchswachstums reichen. Beide Zeitangaben stellen jedoch bestenfalls Vergleichsgrößen (Vergleich der Kritikalität unterschiedlicher Rohstoffe untereinander) dar und sagen nichts darüber aus, wann eine wachsende Wirtschaft mit einem Versorgungsproblem konfrontiert wird, aus (siehe Abbildung 1).

Das Problem besteht – aus ökonomischer und gesellschaftlicher Sicht – darin, dass es in einem (Verbrauchs-)Wachstumsumfeld kritisch wird, wenn ein steigender Bedarf nicht mehr gedeckt werden kann, weil die Produktion und damit das Angebot stagniert oder sogar sinkt. Genau das wird bei praktisch allen endlichen Rohstoffen früher oder später der Fall sein, denn ihre Produktionscharakteristik gleicht annähernd einer Glockenkurve (siehe Abbildung 1). Das heißt, dass ab einem bestimmten Zeitpunkt die Produktion einen Höhepunkt („Peak“) erreicht und dann unweigerlich sinkt („Decline“).

„Reichweiten“: Falsche Vorstellungen über die Produktionscharakteristik endlicher Ressourcen

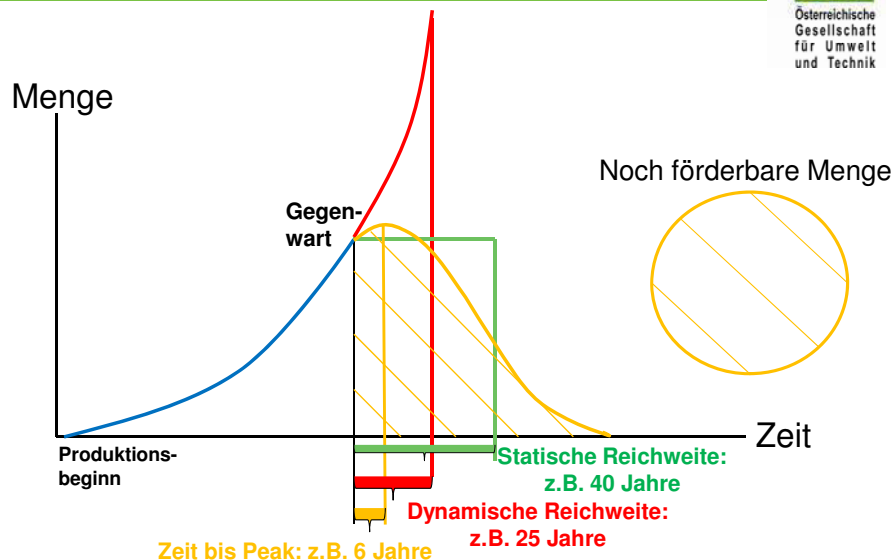


Abbildung 1: Statische bzw. dynamische Reichweite von endlichen Ressourcen und Zeitraum bis zum Produktionsmaximum (Peak), eigene Darstellung

Solche Produktionsverläufe sind historisch in zahlreichen Fällen nachweisbar. So folgt die Ölproduktion in alten Öl- und Gasfeldern bzw. in -regionen oder -staaten solchen Kurven.

2.1.1 Ausblick auf die Entwicklungen am Ölmarkt

Erdöl ist - derzeit – gemessen am Handelsumsatz der wichtigste Rohstoff dieser Welt. Täglich werden rund 88 Millionen Barrel (mb/d) produziert, verarbeitet und verbraucht (siehe auch Abbildung 3). Fast kein Produkt- oder Lebensbereich kommt ohne Mineralölprodukte aus.

Am Erdölmarkt zeichnet sich aus „menschgemachten“ Gründen (mangelnde Investitionen aus einer Reihe von Gründen), vor allem aber aus geologischen Ursachen („Peak Oil“) eine Unterversorgung ab. Selbst unter der derzeit optimistischsten Annahme bezüglich der noch förderbaren konventionellen Rohölreserven (noch drei Billionen Barrel förderbar) ergäbe sich ein Fördermaximum um 2032. Bei pessimistischer Annahme (eine Billion Barrel) läge dieses in der Gegenwart. (siehe Abbildung 2)

Zeitpunkt des Peaks in Abhängigkeit von den insgesamt verfügbaren Reserven

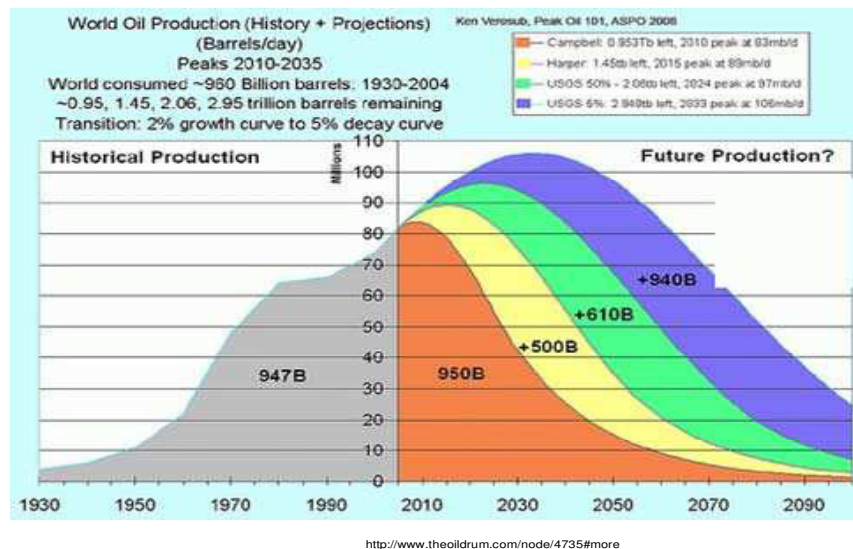


Abbildung 2: Zeitpunkt des Produktionsmaximums von konventionellem Öl in Abhängigkeit von den noch förderbaren Reserven (Verosub, 2008)

Die konventionelle Erdölproduktion, die bereits in den letzten sechs Jahren nicht mehr gesteigert werden konnte, dürfte nach dem World Energy Outlook 2010 der IEA (siehe die unteren drei „Crude Oil“ Segmente in Abbildung 3) bereits ihren Höhepunkt überschritten haben. Das bestätigte im November 2010 auch EU-Energiekommissar Öttinger, als er meinte: „The amount of oil available globally, I think, has already peaked.“²

Laut World Energy Outlook 2008 und 2010 der IEA wären – angesichts des jährlichen Produktionsrückgangs von rund fünf Prozent in den jetzt bewirtschafteten Ölfeldern – eine historisch noch nie dagewesene Geschwindigkeit beim „Hochfahren“ der Produktion in bereits bekannten aber derzeit noch nicht erschlossenen Ölfeldern UND deutlich ergiebiger Neufunde als dies in den letzten zwanzig Jahren der Fall war erforderlich, um die konventionelle Ölproduktion stabil zu halten.

² <http://www.finanzennachrichten.de/nachrichten-2010-11/18507103-global-oil-availability-has-peaked-eu-energy-chief-020.htm>

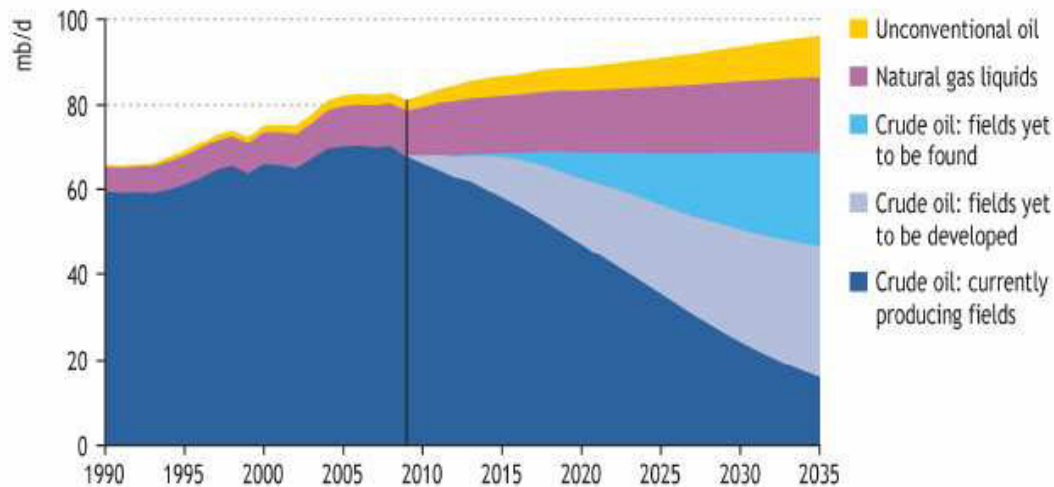


Abbildung 3: Produktion flüssiger Energieträger laut World Energy Outlook 2010³

Ob die Produktion unkonventioneller Öle (Natural Gas Liquids, Ölsande, Schweröl, Biotreibstoffe, Gas- und Kohleverflüssigung etc.), die mit hohen ökologischen Belastungen für Luft, Wasser und Böden verbunden ist, ein Gesamtverbrauchswachstum bei flüssigen Energieträgern ermöglicht, ist umstritten, aber laut IEA zumindest bis 2035 möglich (siehe Abbildung 3). Dazu ist allerdings anzumerken, dass die IEA seit ihrem World Energy Outlook 2007 ihre „Prognosen“ über die Produktion flüssiger Energieträger für das Jahr 2030 von 116 sukzessive auf 96 mb/d abgesenkt hat und dass nicht auszuschließen ist, dass die IEA in den nächsten Jahren weitere Rücknahmen bezüglich des von ihr für möglich gehaltenen Produktionsverlaufs vornehmen wird.

Eine weitere Verschärfung der Situation wird sich aus der Tatsache ergeben, dass sowohl im Bereich der konventionellen (zunehmende Komplexität aufgrund der Tiefe und/oder Lage der aktuellen und zukünftigen Ölfelder) als auch der unkonventionellen Rohölproduktion (z.B. Ölsandabbau, Umwandlung fester Energieträger in flüssige) der Energieaufwand steigt bzw. der „Energy Return on Energy Invested“ sinkt. Weiters sinkt aufgrund der schlechteren Qualitäten der nun gefundenen „Öle“ der Energieinhalt pro Barrel, weil das Barrel eine Volumens- und keine Energieeinheit (wie kWh oder Joule) darstellt. Ergebnis: Das „Netto-Ölangebot“ sinkt selbst dann, wenn eine Stabilisierung der „Brutto-Produktion“ möglich sein sollte.

2.1.2 Perspektiven für die Versorgung mit Gas und Kohle

Eine detaillierte Betrachtung der **Erdgasvorkommen** erfolgte im Rahmen des Projekts nur in geringem Maße, doch könnten aufgrund der jüngsten Entwicklung diesbezügliche Einschätzungen in naher Zukunft ohnehin deutlich nach oben revidiert werden müssen: Vor allem die in den letzten Jahren in den USA zur Serienreife entwickelten Technologien (Horizontal Drilling & Hydraulic Fracturing – „Fracking“) zur Förderung von Schiefergas haben

³ World Energy Outlook 2010, IEA, Paris 2010 -

in den USA innerhalb der letzten Jahre zu einer „Gasschwemme“ und zu einem Preisverfall für Erdgas geführt.

Aufgrund dieser Erfahrungen wird nun weltweit, v.a. auch in Europa (auch in Österreich), intensiv exploriert um festzustellen wie groß und wie erschließbar die Schiefergasvorkommen sind. Das könnte bereits in den nächsten Jahren zu Revisionen der europäischen Gasreserven führen. IEA-Chef Tanaka sprach in Erwartung dessen bereits von einem „Game Changer“ in der globalen Energielandschaft.

Die heute noch offenen Fragen sind, wie groß die Schiefergasvorkommen in Europa und anderen Weltregionen letztendlich sind und ob sie zu ähnlich günstigen Kosten und ähnlich rasch wie in den USA erschlossen werden können. Das hängt u. a. von der Tiefe der Vorkommen ab. Es wird angenommen, dass europäische Lagerstätten eher tiefer als in den USA liegen dürften und daher kosten- und energieintensiver und langsamer erschließbar sein werden.

Außerdem zeichnet sich ab, dass die Produktion von Schiefergas im dichtbesiedelten Europa auf mehr soziale und ökologische Widerstände treffen wird als im Mittleren Westen der USA. Die ökologischen Konsequenzen dieser Produktionsmethoden sind bezüglich des Grundwasserhaushalts (massiver Chemikalieneinsatz zur Lösung des Gases aus dem Gestein) und wegen der Methanemissionen äußerst kritisch zu sehen.

Die international unklare Datenlage über **Kohlereserven** bzw. Kohleressourcen sticht ins Auge: Länder, in denen Kohle gefördert wird, melden jährlich ihre Fördermengen sowie die noch vorhandenen Ressourcen bzw. Reserven. Der Detailgrad und die Verlässlichkeit sind dabei jedoch höchst unterschiedlich. Es ist zu beobachten, dass es nicht nur unterschiedliche Bemessungsgrundlagen gibt (Stichwort: „estimated“ reserves), sondern auch teils fragwürdige Daten gemeldet werden. Es wäre wünschenswert, wenn es für die Kohlevorkommen eine ähnlich detaillierte Untersuchung gäbe, wie sie der World Energy Outlook 2008 für die Ölfelder darstellte.

Rund 80 Prozent der Kohle kommt derzeit aus den „big six“ Förderländern: USA, Russland, China, Indien, Australien und Südafrika. Die größten Förderländer sind dabei jedoch großteils Eigenverbraucher. China wurde gerade trotz weltweit größter Förderraten vom Kohleexporteur zum Kohleimporteur.

Die Kohleförderung verläuft trotz unterschiedlicher Bedingungen entlang einer aus der Ölförderung bekannten Glockenkurve. Dabei ist wie beim Öl zu beobachten, dass die leicht förderbare „easy coal“ vorrangig bereits abgebaut wurde, sodass die noch vorhandenen Vorkommen von geringerer Qualität bzw. schwerer abbaubar sind. Der „Energy Return on Energy Invested“ (EROEI) ist daher bei den noch verfügbaren Quantitäten geringer anzusetzen als bei den bereits geförderten Volumina.

Besonders im Fall der Kohle werden die Konsequenzen eines (aus heutiger Sicht realistischen) Verbrauchswachstums auf die „Reichweite“ deutlich. Bei einer angenommenen „statischen Reichweite“ von 260 Jahren würde bei einem jährlichen Verbrauchszuwachs von zwei Prozent eine „dynamische Reichweite“ von nur mehr 80 Jahre werden. Und unter der Annahme, dass die Kohle vorrangig in flüssige Energieträger umgewandelt wird um die „Treibstofflücke“ nach Peak Oil zu schließen und außerdem mit Hilfe von energieintensivem CCS⁴ die Auswirkungen

⁴ CCS: Carbon Capture and Storage (Kohlenstoffabscheidung und -bunkerung): Verschiedene Verfahren sind im Forschungs- und Demonstrationsstadium. Alle Verfahren scheinen zeitlich noch weit weg, teuer und energieintensiv.

der Kohleverbrennung auf die Atmosphäre eingedämmt werden, wäre die Reichweite derselben Reserven nur mehr fünfzig Jahre! Dass der Zeitpunkt des Produktionsmaximums (Peak Coal) noch zeitnäher liegt, wurde bereits in Abbildung 1 dargestellt.

2.1.3 Ausblick auf die Entwicklung der Energiepreise

2007 und 2008 erlebten die weltweiten Märkte eine beispiellose Energiepreisentwicklung. Zunächst stieg der Rohölpreis per Barrel von ca. 60 \$ (50 €) kontinuierlich über ca. 18 Monate an und erreichte sein All-Time-High im Juli 2008 mit 147 \$ (90 €). Der durch die „Finanzkrise“ verursachte Nachfrageeinbruchs führte danach zu einem Einbruch des Ölpreises bis zum Dezember 2008 auf ein Niveau von rund 40 \$ (30 €) per Barrel. Mit der Erholung der Weltwirtschaft erholt sich der Rohölpreis langsam aber stetig und lag im April 2011 wieder im Bereich von 120 \$ (85 €).



Abbildung 4 Entwicklung des Rohöl-Weltmarktpreises in Dollar und Euro.
(Quelle: [\\$ €](http://www.tecson.de/poelhist.htm#chart) - Zugriff: 15.4.2011)

Vor allem beim Erdöl ist – wie in Kap. 2.1.1 dargestellt - mittelfristig mit einem Angebotsplateau oder gar -rückgang zu rechnen. Gleichzeitig ist vor allem in den Emerging Markets v.a. in Asien (China, Indien etc.) und Lateinamerika mit einem kontinuierlichen Bedarfszuwachs für Erdölprodukte zu rechnen. Die Konsequenz eines Auseinanderdriftens von Angebot und Nachfrage wäre ein Anstieg des Weltmarktpreises. Auch die zu erwartenden steigenden Kosten für die Erschließung künftiger Ölreserven (Tiefsee, komplexe Felder in extremen Lagen, unkonventionelle Öle) führen mit hoher Wahrscheinlichkeit dazu, dass Erdöl eher teuer werden wird.

Über die zukünftig zu erwartenden Ölpreise bestehen sehr unterschiedliche Einschätzungen. Dazu einige Zitate, die die Bandbreite aufzeigen sollen:

- IEA-Chef Tanaka⁵: „Uns besorgt, dass die Ölfirmen ihre Investitionen zurückfahren. Denn wenn die Nachfrage wieder anzieht, könnte es zu einem Versorgungsengpass kommen. Wir prophezeien, dass dieser Engpass 2013 eintreten könnte.“ Laut IEA könnte der Ölpreis dann den Höchststand vom Sommer 2008 noch übertreffen und bis zu 200 Dollar pro Barrel erreichen.
- IEA World Energy Outlook 2010: Hier wird für 2035 ein realer Ölpreis von 113 US-Dollar vorhergesagt.

Zu diesen sehr unterschiedlichen Aussagen der IEA ist anzumerken, dass die IEA ihre Ölpreisprognose zwischen dem World Energy Outlook (WEO) 2008 und 2010 sogar leicht gesenkt hat, obwohl sie im WEO 2010 im Vergleich zum WEO 2008 ihre Prognose für das Liquids⁶-Angebot für 2030 von 104 auf rund 96 mb/d (für 2035 werden 99 mb/d prognostiziert) gekürzt hat. Eine Preissenkung bei gleichzeitiger Angebotssenkung ist – nachdem die Aussichten für das globale Wirtschaftswachstum nicht verändert wurden – nicht nachvollziehbar und widerspricht ökonomischen Grundprinzipien. Es ist möglich bzw. wahrscheinlich, dass die IEA in Zukunft wieder Anhebungen ihrer Ölpreisprognose vornehmen wird, so wie sie das in den letzten zehn Jahren schon des Öfteren in Verbindung mit ihrer Rücknahme der Prognose der Angebotsmengen gemacht (siehe Abbildung 5).

- Das IHS geht in seiner Prognose aus 2009 von 80 \$/b als Mittelwert bis 2013⁷ aus.
- Energiestrategie Österreich: Den Arbeitsgruppen zur Erstellung der Energiestrategie wurde seitens der Auftraggeber (BMWfJ & BMLFUW) vorgegeben, die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen unter der Annahme eines mittleren Ölpreises (Mittelwert für das kommende Jahrzehnt) in Höhe von 120 Dollar pro Barrel darzustellen.⁸
- Selbstverständlich lassen sich bezüglich des zu erwartenden zukünftigen Ölpreises unzählige weitere „Prognosen“ bzw. Spekulationen finden. Auch solche, die einen Ölpreis von 200 Dollar oder mehr für realistisch erachten. Prognosen, die auf ein langfristiges Sinken des Ölpreises setzen, gibt es kaum noch.

⁵ Interview der Süddeutschen Zeitung, 27.2.2009 - <http://www.sueddeutsche.de/finanzen/319/459957/text>

⁶ „Liquids“ umfassen neben „klassischem“ Rohöl auch noch folgende andere flüssige Energieträger: Kondensate aus der Erdgasförderung, unkonventionelle fossiles Öl (z.B. Ölsande, Schweröle), Biotreibstoffe etc.

⁷ Andreas Postner: Die verschleierte Öl-Verknappung; in: Der Standard, 10.8.2009
<http://derstandard.at/1246544220508/Kommentar-der-anderen-Die-verschleierte-Oel-Verknappung>

⁸ Eigene Erfahrungen des Autors, der als Leiter einer Arbeitsgruppe in die Erstellung der Energiestrategie Österreich intensiv involviert war.

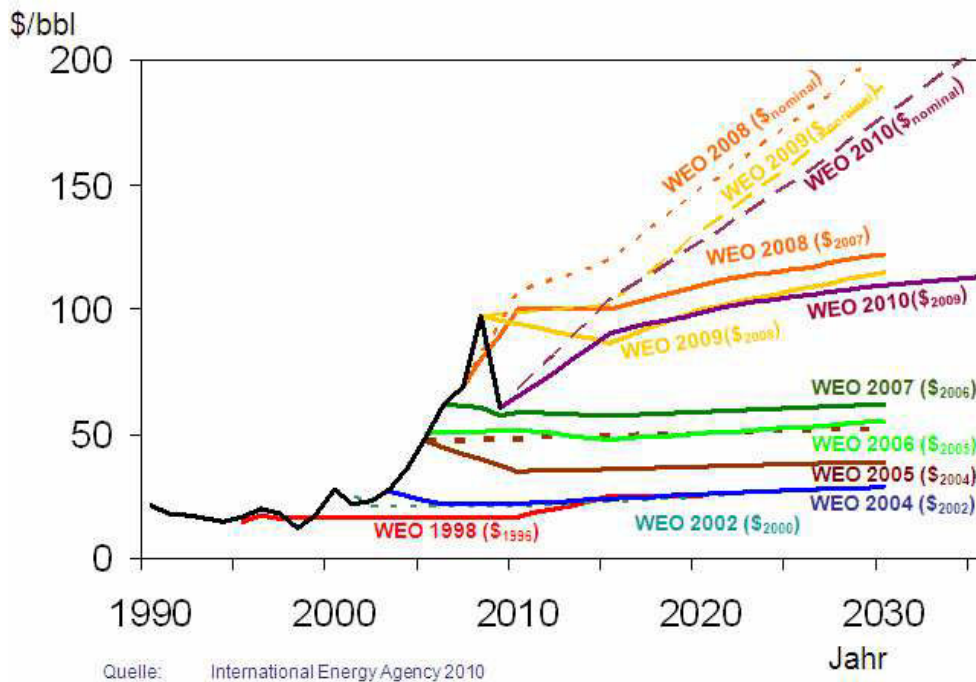


Abbildung 5: Entwicklung der Ölpreisprognosen der IEA in ihren World Energy Outlooks von 1998 bis 2010
Quelle: (IEA, die Grafik wurde zur Verfügung gestellt von Dr. Zittel, Ludwig Bölkow Systemtechnik)

Einschätzung der Ölpreisentwicklung seitens des Autors

Aus der Sicht des Autors scheint folgendes Szenario am wahrscheinlichsten: In den nächsten maximal fünf Jahren dürfte es, falls es zu keinem weiteren Einbruch der Weltkonjunktur kommt, zu einer massiven Erhöhung des Ölpreises kommen. Es scheint durchaus realistisch, dass der bisherige Ölpreisrekord von 147 \$/bbl vom Juli 2008 übertroffen wird und der Preis eventuell bis zu 200 Dollar steigen könnte. Allerdings scheint es ebenso wahrscheinlich, dass ein derartiger Ölpreisanstieg der Auslöser einer neuerlichen globalen Rezession sein könnte, der seinerseits – wie auch im Herbst 2008 (Ölpreisverfall von 147 auf 39 \$/b in nur vier Monaten!) – zu einer Rückführung des Ölpreises in den zweistelligen Dollarbereich führen könnte. Diese extreme Volatilität könnte sich in der Folge solange fortsetzen und eventuell verstärken bis die Bedeutung des Öls und damit des Ölpreises für die Weltwirtschaft soweit abgenommen hat, dass eine Ölkrise nicht mehr von so zentraler Bedeutung ist wie heute. Insofern ist die „Voraussage“ eines langfristigen Mittelwertes für den Preis, z.B. für den Zeitraum der nächsten zehn oder zwanzig Jahre, schwierig. Hauptmerkmal dürfte v.a. eine markante **Volatilität bei grundsätzlich steigender Tendenz** sein.

Ein Ölpreisanstieg würde sich auch auf Erdgas (vertraglich vereinbarte langfristige Preisbindung an den Erdölpreis aufgrund der „Russengas-Verträge“) und auf Kohle (die Preisentwicklung von Substituten ist – wie auch die Vergangenheit gezeigt hat – ziemlich parallel) und auf Strom (wird derzeit weltweit überwiegend in fossil befeuerten Kraftwerken erzeugt) auswirken.

Eine Einschränkung obiger Aussage scheint im Lichte der jüngsten Entwicklungen rund um „Schiefergas“ (Shale Gas) angebracht. Es wird immer wahrscheinlicher, dass Europa in der Zukunft eine relevante Schiefergasproduktion installieren wird. Das könnte in der Folge, wie in den USA, zu einem Ende der heute üblichen Preiskoppelung zwischen Erdgas und Erdöl führen

und könnte die relativen Kosten von Erdgas zumindest vorübergehend senken. Die damit verbundene Stärkung der Wettbewerbsposition von Erdgas könnte in allen Sektoren (Stromproduktion, Wärmemarkt etc.) von Relevanz werden. Eine solche Entwicklung scheint aber nicht kurzfristig realistisch, weil die Vorlaufzeiten für den Aufbau einer relevanten europäischen Schiefergasproduktion beachtet werden müssen. Insofern wird im weiteren Verlauf dieser Studie sehr wohl an der derzeit gegebenen Koppelung des Erdgaspreises an den Ölpreis festgehalten.

2.2 Haushaltsenergiepreise in Szenarien mit hohen Ölpreisen

Im Folgenden wird angenommen, dass der Rohölpreis auf 135 bzw. 200 Dollar pro Barrel (bbl) ansteigt und dabei der Euro-/Dollar-Wechselkurs beim Jahresmittelkurs 2010 von 1,33 bleibt. Ein Barrel Rohöl würde somit rd. 101 bzw. 150 Euro kosten.

Zunächst soll abgeschätzt werden, welche Endenergieträgerpreise sich bei diesen Rohölpreisen in Österreich ergeben würden, um danach die Auswirkungen solcher Energiepreiserhöhungen auf Haushalte in unterschiedlichen Siedlungsstrukturen untersuchen zu können.

Ein Rohölpreisanstieg wird sich direkt auf die Preise aller Mineralölprodukte und mehr oder weniger indirekt auch auf andere Endenergieträger, die für Haushalte relevant sind, auswirken. Um den Grad dieser Korrelation zu bestimmen, wurden im Rahmen dieser Arbeit sowohl eigene Berechnungen als auch Literaturrecherchen angestellt.

2.2.1 Eigene Berechnung der zukünftigen Endenergieträgerpreise auf Basis der historischen Korrelationen

Auch in der Vergangenheit verursachten Rohölpreisveränderungen (Anstiege oder Senkungen) Veränderungen bei den Preisen in Österreich für Treibstoffe, Heizöl, Flüssiggas, Erdgas, Strom etc. Aus diesen historischen Daten können Korrelationen ermittelt werden, die Aufschlüsse über zukünftige Auswirkungen eines Rohölpreisanstiegs auf die Haushaltspreise der einzelnen Endenergieträger ermöglichen.

Folgende Daten wurden herangezogen, um die Rohölpreise und die Netto-Energiepreise (ohne Netzgebühren, Steuern und Abgaben etc.) in Österreich in den letzten Jahren nach zu vollziehen:

- Rohölpreis in Dollar pro Barrel: Volumengewichtete Wochenwerte (EIA, 2010)
- Wechselkurs Dollar/Euro: Angaben der Europäischen Zentralbank (EZB, 2010)
- Preise für Diesel, Eurosuper und Heizöl extraleicht in Euro pro Liter:
 - Wöchentliche Endverbraucherpreise (Bruttopreise) inkl. Steuern und Abgaben (BMWFJ, 2010 und FV Mineralölindustrie, 2010)
 - Die zu den jeweiligen Zeitpunkten geltenden Steuern und Abgaben (Mineralölsteuer, Umsatzsteuer) wurden berücksichtigt.
- Strom: Marktpreise und Bruttostrompreise für EndkonsumentInnen (3.500 kWh/a) auf Monatsbasis:

- Marktpreise für Strom: Österreichischer Strompreisindex (ÖSPI®)⁹ als Repräsentation der Strombeschaffungspreise der Stromanbieter. Monatswerte (Österreichische Energieagentur, 2010)
- Bruttopreise für EndkonsumentInnen: Laufende (monatliche) Erhebungen der E-Control (E-Control 2010)
- Die zu den jeweiligen Zeitpunkten geltenden Netztarife, Steuern und Abgaben (Energieabgabe, etwaige Zuschläge, Umsatzsteuer) wurden berücksichtigt¹⁰.
- Erdgas: Marktpreise und Bruttogaspreise für EndkonsumentInnen (15.000 kWh/a) auf Monatsbasis:
 - Erdgasimportpreis: Monatspreise für Jänner, April, Juli und Oktober zwischen 2001 und 2010 (E-Control, 2010)
 - Bruttopreise für EndkonsumentInnen: Monatliche Erhebungen der E-Control (E-Control, 2010)
 - Die zu den jeweiligen Zeitpunkten geltenden Netztarife, Steuern und Abgaben (Energieabgabe, Umsatzsteuer) wurden berücksichtigt¹¹.
- Fernwärme: Fernwärmeindex als Teilindex des Energiepreisindex der Statistik Austria
- Biogene Energieträger:
 - Pelletspreisindex: Monatlicher Preisindex für Pelletslieferungen los, inkl. Zustellung (proPellets Austria, 2011, 2011a)
 - Brennholzindex: Teilindex des Energiepreisindex der Statistik Austria, Monatswerte

Zu Vergleichszwecken wurden auch noch andere Teilindizes des Energiepreisindex für die einzelnen Energieträger herangezogen.

2.2.1.1 Mineralölprodukte

Für die Brutto-Preise von Diesel und Benzin (Eurosuper) sowie für den Heizölpreis (Abnahmemenge > 2.000 Liter) lagen – ebenso wie für Rohöl – insgesamt jeweils 424 Wochenwerte (vom Oktober 2002 bis November 2010) vor, für den Heizölpreis ergab sich eine Zeitreihe seit Jänner 2004 mit insgesamt 361 Wochenwerten. Nach Abzug der jeweils geltenden Steuern und Abgaben konnten die Netto-Preise für die Endenergieträger dargestellt und zu Analysezwecken in einer Datenbank erfasst werden.

⁹ Der ÖSPI wird aus Preisen der Strombörse EEX in Leipzig abgeleitet. Relevant sind dabei die Preise für Stromfutures, also für Verträge, die für spätere Lieferungen gehandelt werden. Konkret werden Quartals-Futures, getrennt für Grundlast (Base) und Spitzenlast (Peak), herangezogen. Die Futures haben an jedem Handelstag jeweils einen Preis für Stromlieferungen in den nächsten Quartalen.

¹⁰ Die Gebrauchsabgabe wurde nicht mit berücksichtigt.

¹¹ Die Gebrauchsabgabe wurde nicht mit berücksichtigt.

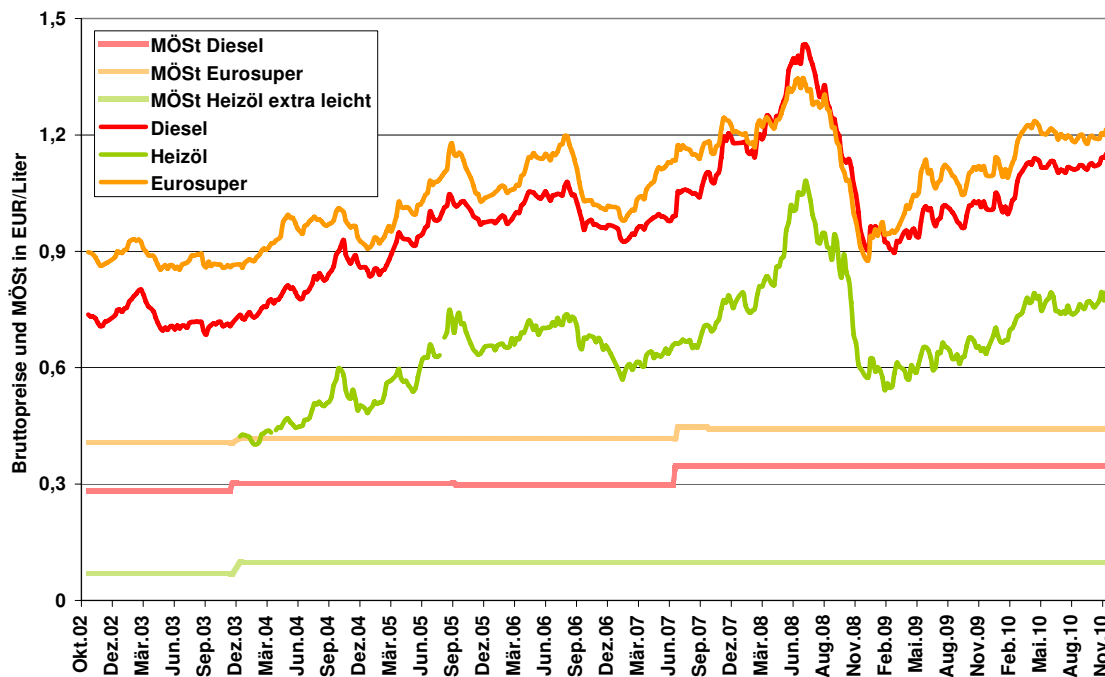


Abbildung 6: Zeitliche Entwicklung der Preise und der Mineralölsteuer für Diesel, Benzin und Heizöl extra leicht, Basis Bruttopreise, Wochenwerte. Quelle: eigene Darstellung

Die lt. jeweils gültiger Kraftstoff-Verordnung beigemischten Biokraftstoffe wurden nicht herausgerechnet, ihr Preis ist entsprechend in den Nettopreisen inkludiert. Abbildung 7 zeigt deutlich die starke zeitliche Kongruenz der Preisentwicklungen.

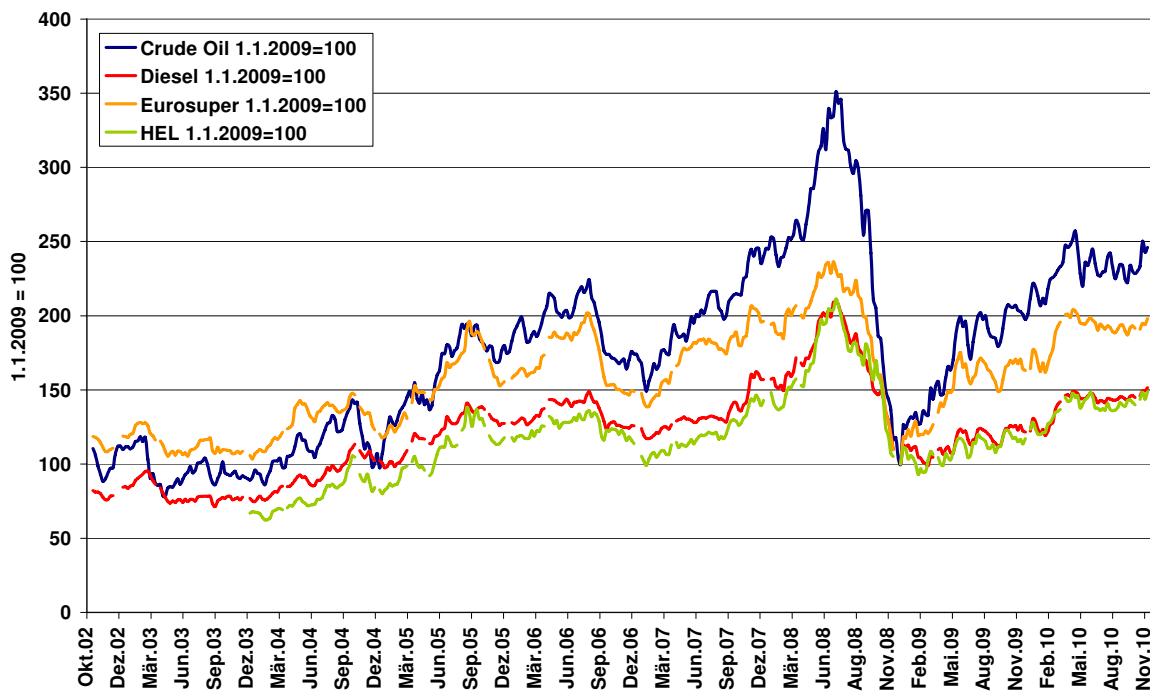


Abbildung 7: Zeitliche Entwicklung der Preise für Rohöl, Diesel, Benzin und Heizöl extra leicht, Basis Nettopreise, Wochenwerte. Quelle: eigene Darstellung

Anschließend wurde die extrem hohe Korrelation (das Bestimmtheitsmaß, das die direkte gemeinsame Varianz angibt, R^2 ist jeweils zwischen 0,91 und 0,93) zwischen dem Rohölpreis (in Euro) und den Netto-Energiepreisen von Mineralölprodukten im Beobachtungszeitraum ermittelt. Für die Abschätzung der Nettopreise von Mineralölprodukten für die beiden Szenarien wurde in der Folge eine lineare Trendextrapolation durchgeführt, siehe Abbildung 8.

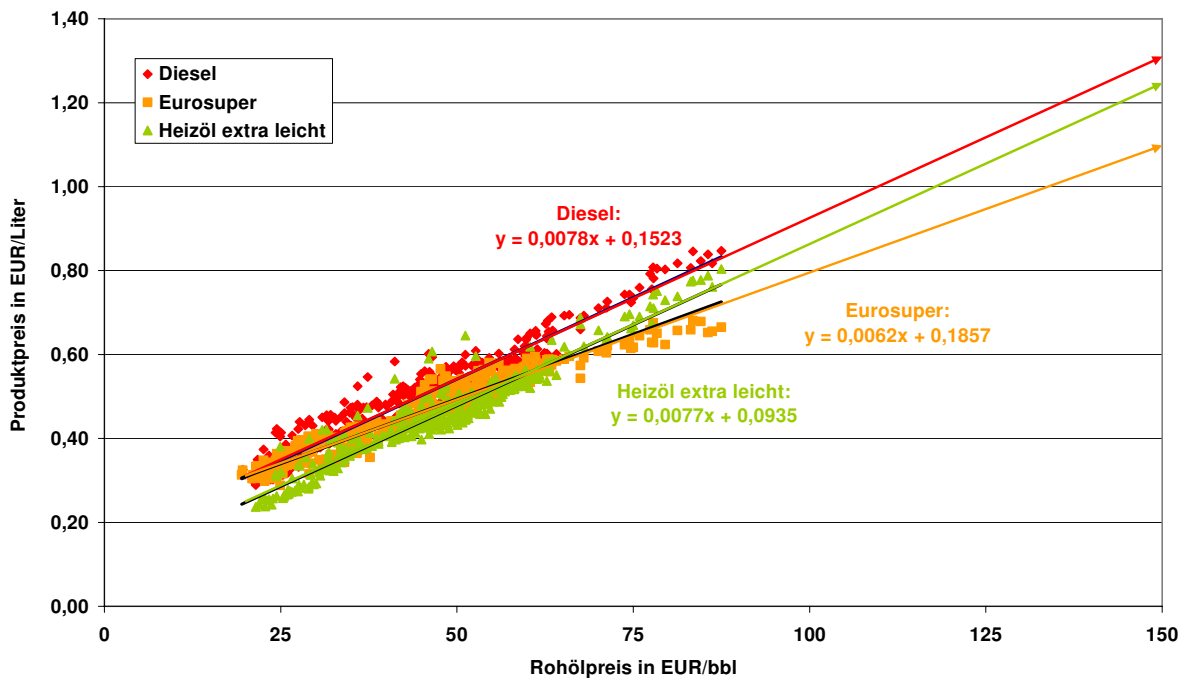


Abbildung 8: Rohölpreise und Nettopreise von Heizöl extra leicht, Diesel, Eurosuper und Trendextrapolation bis zum Wert von 150 € pro Barrel (= 200 \$) anhand einer Regressionsgeraden. Quelle: eigene Darstellung

Nach Ergänzung der Steuern und Abgaben (Mineralölsteuer, Umsatzsteuer), angenommen wurde dabei jeweils das im Jänner 2011 gültige Niveau, ergeben sich an den Tankstellen bzw. bei Zustellung von Heizöl extra leicht (> 2.000 Liter)

- **für das „135 Dollar Szenario“ (101 Euro/ bbl) :**
 - rund 1,6 Euro/ Liter für Diesel
 - rund 1,55 Euro/ Liter für Benzin
 - rund 1,15 Euro/ Liter für Heizöl extra leicht¹²
- **für das „200 Dollar Szenario“ (150 Euro/ bbl) :**
- **rund 2,1 Euro/ Liter für Diesel**
- **rund 1,9 Euro/ Liter für Benzin**
- **etwa 1,6 Euro/ Liter für Heizöl extra leicht.**

Im „200 Dollar Szenario“ liegen die Tankstellenpreise um 80 bis 100 Cent pro Liter höher als beim Ölpreis von 70 Dollar (52 Euro), was dem Preisniveau im 2. Halbjahr 2009 entspricht.

¹² Die Margen des Energiehandels sind aufgrund der Berechnungsweise in den Nettopreisen inkludiert. Durch die Vorgangsweise wird unterstellt, dass sich Margen wie die Nettopreise entwickeln.

2.2.1.2 Erdgas

Da keine durchgängige Zeitreihe für die in Österreich regional streuenden Erdgas-Haushaltsnettopreise vorhanden ist, wurden sie wie folgt näherungsweise ermittelt: Aus dem in einer Indexreihe seit 2001 vorliegenden Erdgasimportpreis (E-Control, 2010) wurde anhand einer Anzahl von Stützwerten eine Zeitreihe absoluter Werte gebildet. Insgesamt liegen 37 Werte vor und zwar jeweils für die Monate Jänner, April, Juli und Oktober zwischen 2001 und 2010. Für die Rohölpreise wurden aus den oben beschriebenen Wochenwerten Monatswerte für jene Monate errechnet, für die Erdgasimportpreise vorlagen.

Es zeigt sich, dass der Erdgasimportpreisindex (EIPI) zeitversetzt dem Rohölpreis folgt, was im Licht der in den „Russengas-Verträgen“ fixierten teilweisen Rohölpreisbindung plausibel erklärbar ist. Abbildung 9 zeigt diesen Zusammenhang, der Time-lag zwischen den beiden Zeitreihen liegt bei etwa 3 Monaten. Daher ergibt sich auch zwischen den Zeitreihen lediglich ein Korrelationskoeffizient von $R^2 = 0,78$. Setzt man die Erdgasimportpreise jedoch mit den jeweils ein Quartal zuvor geltenden Rohölpreisen in Verbindung erhält man eine extrem stark ausgeprägte Korrelation von $R^2 = 0,97$.

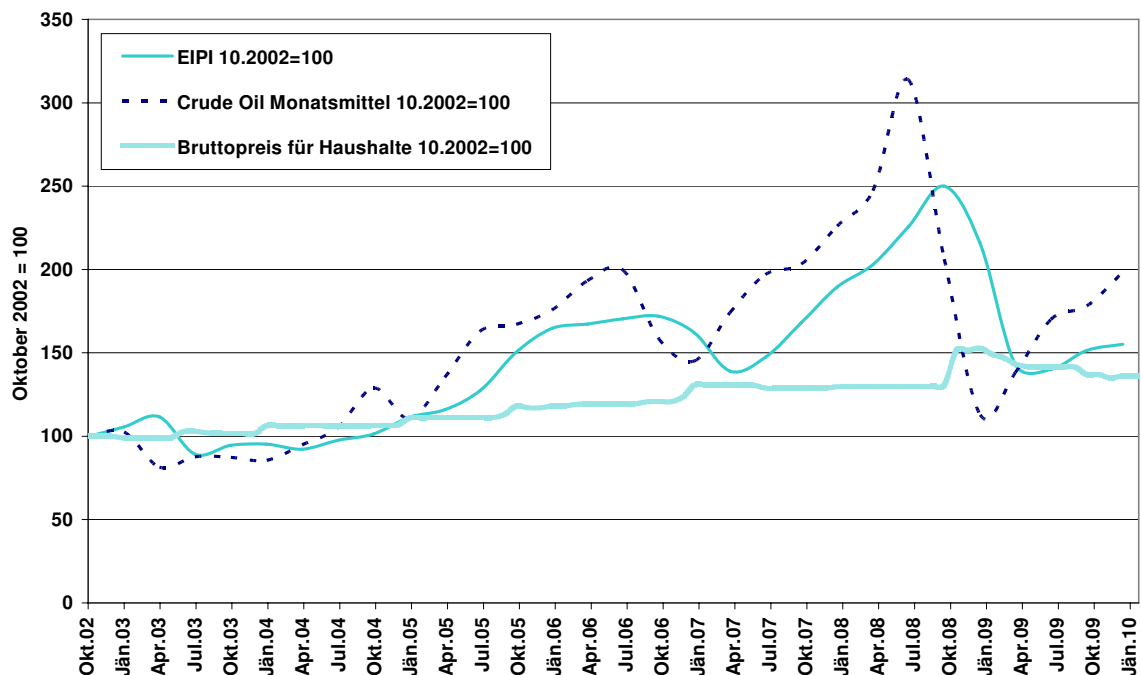


Abbildung 9: Zeitliche Entwicklung der Preise für Rohöl, und Erdgas (Importpreisindex EIPI), Basis Monatswerte.
Quelle: eigene Darstellung

Um den Erdgasimportpreis für die beiden Szenarien zu erhalten, wurde wiederum eine lineare Trendextrapolation vorgenommen, siehe Abbildung 10. Nach dieser Extrapolation würde der Erdgasimportpreis bei einem Ölpreis von 101 Euro/bbl (135 Dollar/bbl) – entsprechend zeitversetzt – auf 3,8 Cent/kWh zu liegen kommen statt – wie bei einem Ölpreis von 70 Dollar/bbl – bei 2,2 Cent/kWh. Das entspricht einem Anstieg um 1,6 Cent/kWh. Im Fall eines Ölpreises von 150 Eur/bbl (200 Dollar/bbl) würde der Importpreis für Erdgas bei rund 5,5 Cent/kWh liegen, der Importpreis läge also um rund 3,3 Cent/kWh höher.

Auf den Haushaltspreis für Erdgas übertragen ergäbe sich – bei Netztarifen, Steuern und

Abgaben auf dem Niveau vom Jänner 2011¹³ – ein um rund 2 Cent/kWh bzw. 4 Cent/kWh höherer Preis (20 % Umsatzsteuer): der **österreichweit durchschnittliche Bruttopreis** läge demnach

- bei einem Ölpreis von 101 Eur/ bbl (135 Dollar/ bbl) bei rund 8,5 Cent/ kWh,
- bei einem Ölpreis von 150 Eur/ bbl (200 Dollar/ bbl) bei rund 10,5 Cent/ kWh
- im Vergleich dazu: bei einem Ölpreis von 52 Eur/bbl (70 Dollar/bbl) bei 6,5 Cent)¹⁴

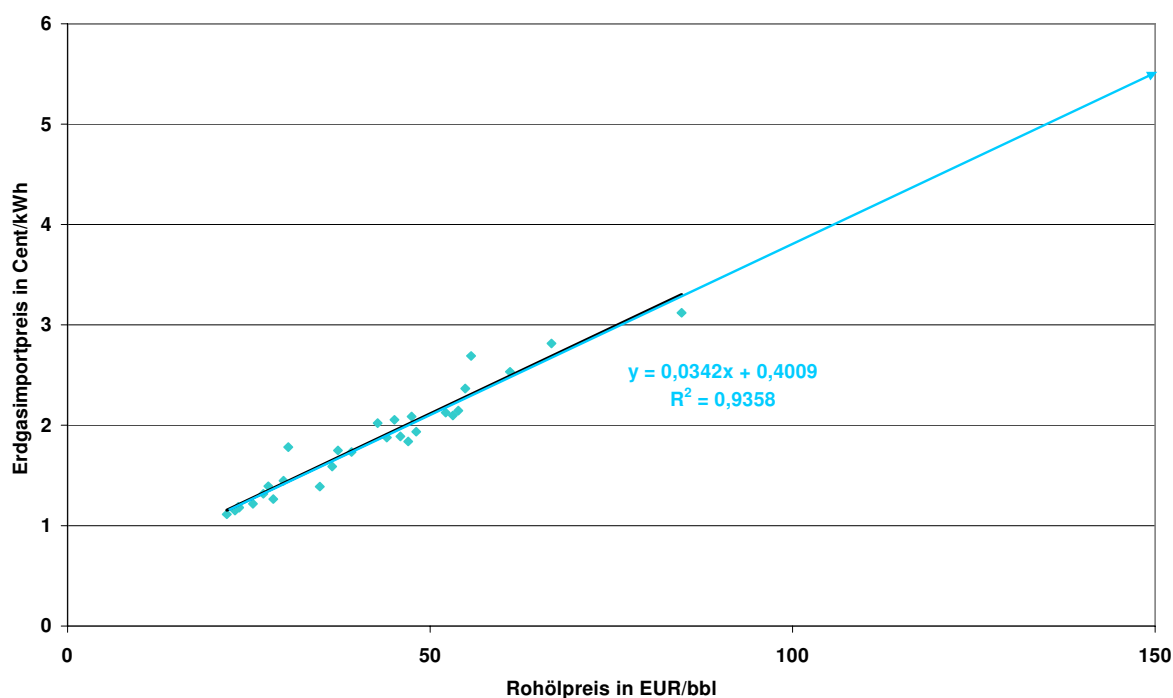


Abbildung 10: Rohölpreise und Erdgasimportpreise zw. 2001 und 2010 und Trendextrapolation bis zum Wert von 150 € pro Barrel (= 200 \$) anhand einer Regressionsgeraden, Basis 3 Monate Offset zwischen den Zeitreihen. Quelle: eigene Darstellung

2.2.1.3 Strom

Da keine durchgängige Zeitreihe für die in Österreich regional streuenden Strom-Haushaltsnettopreise vorhanden ist, wurden diese wie folgt näherungsweise ermittelt: Es wurde auf den in einer monatlichen Indexreihe seit Jänner 2006 vorliegenden Strompreisindex (ÖSPI®, siehe oben) als Indikator für die Großhandelspreise für elektrische Energie zurückgegriffen¹⁵. Die konkreten Einkaufsstrategien der Stromhändler können dabei nicht mitberücksichtigt werden.

Insgesamt liegen 61 Monatswerte seit Jänner 2006 vor. Für die Rohölpreise wurden aus den oben beschriebenen Wochenwerten Monatswerte für jene Monate errechnet, für die Werte des

¹³ Die Gebrauchsabgabe wurde nicht mitberücksichtigt.

¹⁴ Durch die Vorgangsweise wird unterstellt, dass die Margen des Energiehandels konstant bleiben.

¹⁵ Eingesetzt wurde der gewichtete Strompreisindex: hier gehen die Indizes für Base- und Peak-Load-Preise im Verhältnis 75:25 ein.

Strompreisindex vorlagen.

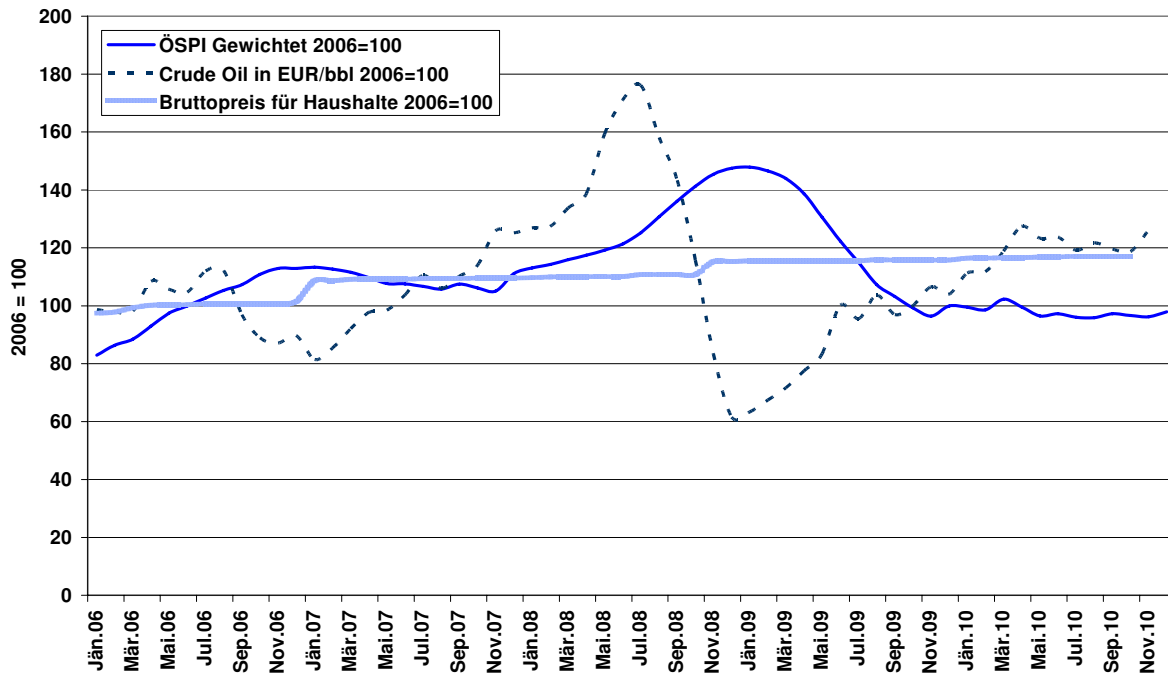


Abbildung 11: Zeitliche Entwicklung der Preise für Rohöl, und elektrische Energie (Haushaltsbruttopreis und Großhandelspreis, repräsentiert durch den Strompreisindex), Basis Monatswerte. Quelle: eigene Darstellung

Aus Abbildung 11 ist ersichtlich, dass die Bruttopreise für die Haushalte (also inklusive Netztarifen, Steuern und Abgaben) wesentlich schwächer auf Ölpreisänderungen reagieren. Es zeigt sich auch, dass der Strompreis noch stärker als der Erdgasimportpreis zeitversetzt dem Rohölpreis folgt. Wie ersichtlich beträgt der time-lag zwischen Rohölpreis und Strommarktpreis rund 6 bis 9 Monate. Die Untersuchung zeigt, dass bei einem Offset zwischen den Zeitreihen von 9 Monaten mit $R^2 = 0,76$ die höchste Korrelation zwischen Rohölpreis und Strommarktpreis besteht.

Um den Strompreis für die beiden Hochpreisszenarien zu erhalten, wurde eine lineare Trendextrapolation vorgenommen. Im Fall eines Ölpreises von 101 Euro/bbl (135 Dollar/bbl) kommt der Strombeschaffungspreis – entsprechend zeitversetzt – bei rund 220 Indexpunkten zu liegen, bei 150 Euro/bbl (200 Dollar/bbl) bei rund 165 Punkten. Bei einem Ölpreis von 70 Dollar/bbl liegt er bei durchschnittlich rund 115 Indexpunkten. Die Steigerung beträgt damit 2,8 bzw. 5,8 Cent/kWh.

Auf den Haushaltspreis übertragen ergäben sich Preissteigerungen um 2,8 bzw. 5,8 Cent/kWh (20 % Umsatzsteuer)¹⁶: der österreichweit durchschnittliche Strom-Bruttopreis läge demnach

- **bei einem Ölpreis von 101 Eur/ bbl (135 Dollar/ bbl) bei rund 21,3 Cent/ kWh,**
- **bei einem Ölpreis von 150 Eur/ bbl (200 Dollar/ bbl) bei rund 25 Cent/ kWh**
- zum Vergleich: bei einem Ölpreis von 52 Eur/bbl (70 Dollar/bbl) bei rund 18 Cent/kWh

Nicht berücksichtigt wurden dabei Anteile der Ökostromfinanzierung, die über die

¹⁶ Dabei wird unterstellt, dass sich der Nettoenergiepreis im Verkauf der Stromhändler um denselben Betrag erhöht wie der Energieeinkaufspreis, repräsentiert durch den Strompreisindex. Damit bliebe die Marge der Stromhändler konstant.

zugewiesenen Ökostrommengen und ihre Verrechnung über den sog. Verrechnungspreis in den Energiepreisen der Stromanbieter inkludiert sind.

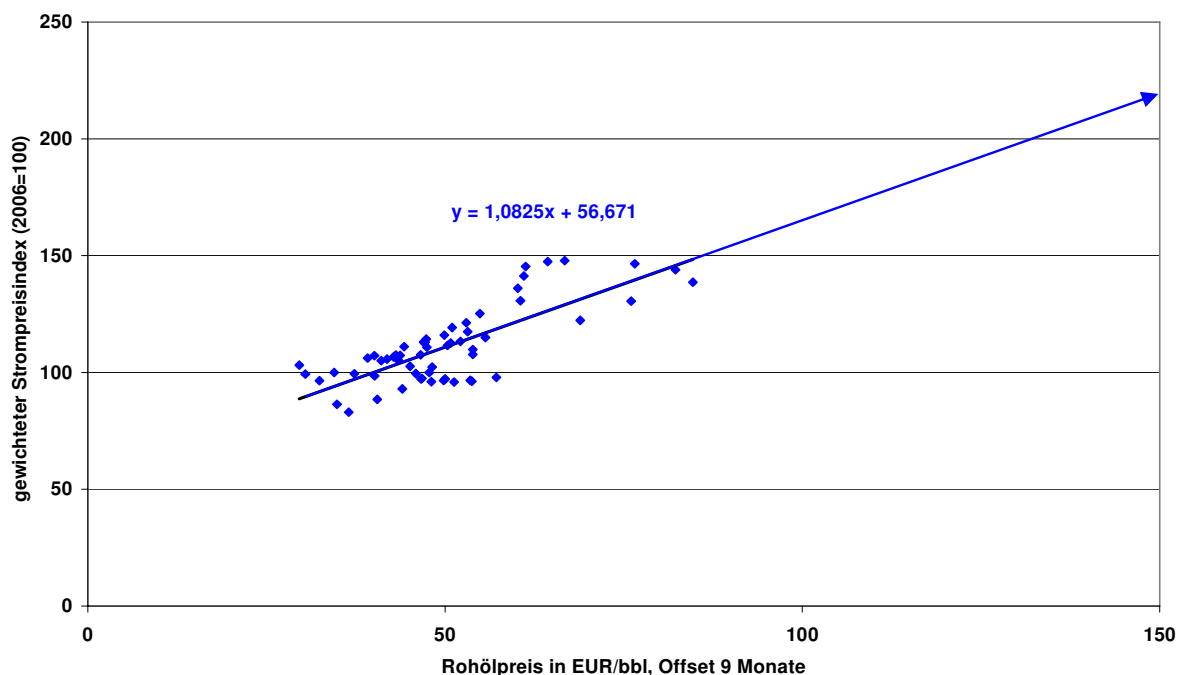


Abbildung 12: Rohölpreise und Strompreisindex zw. 2006 und 2010 und Trendextrapolation bis zum Wert von 150 € pro Barrel (=200 \$) anhand einer Regressionsgeraden, Basis 9 Monate Offset zwischen den Zeitreihen. Quelle: eigene Darstellung

2.2.1.4 Fernwärme

Fernwärmepreise setzen sich in der Regel aus Grund- und Arbeitspreisen zusammen und sind mit 20 % Umsatzsteuer belegt. Energie- und Netzpreise werden dagegen nicht gesondert ausgewiesen. Entsprechend kann eine derartige Trennung aufgrund fehlender Daten auch hier nicht vorgenommen werden.

Als Zeitreihe für die Fernwärme-Endkundenpreise wird der Teilindex für Fernwärme des Energiepreisindex herangezogen, der die Bruttopreise für Haushalte repräsentiert. Abgebildet wird der Zeitraum ab Jänner 2005. Insgesamt liegen 71 Werte vor.

Es zeigt sich, dass der Fernwärmepreis insgesamt sehr stabil ist und nur sehr schwach auf Ölpreisänderungen reagiert, was zum Teil daran liegt, dass er als Komponente auch die Netzpreise enthält. Darüber hinaus ist ein Zeitversatz von rund 5 bis 6 Monaten erkennbar, der in etwa demjenigen von Erdgas entspricht.¹⁷

¹⁷ Lt. Energiebilanz 2009 schwankt der Anteil der Fernwärmeerzeugung auf Basis von Erdgas zwischen 44 und 54 %.

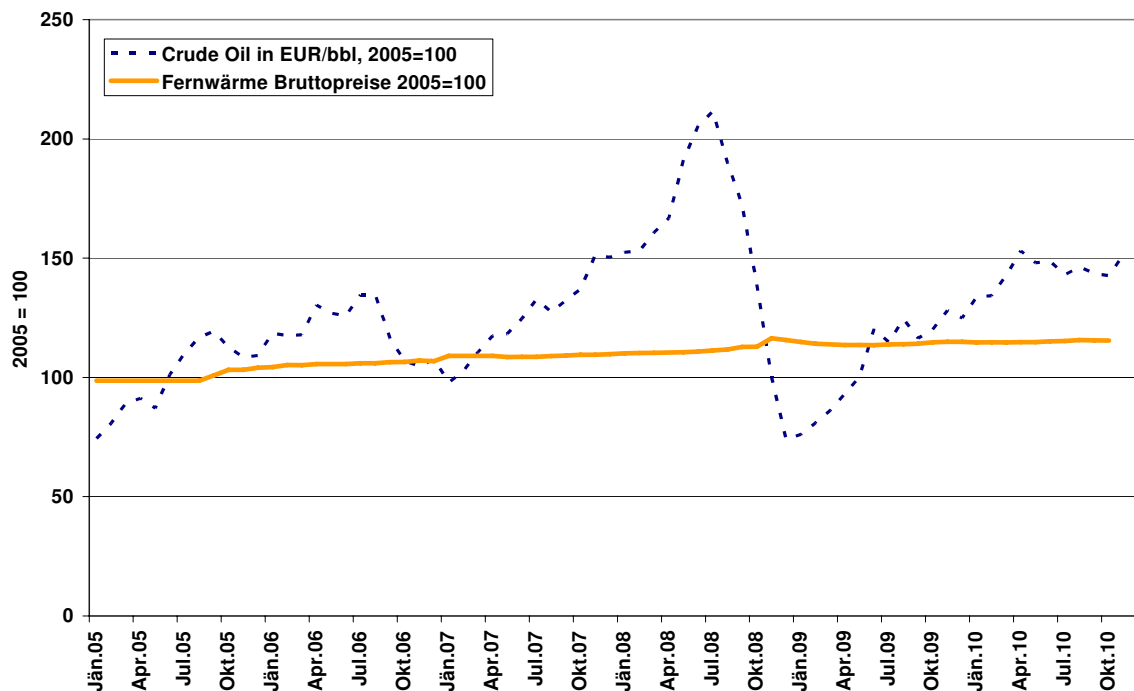


Abbildung 13: Zeitliche Entwicklung der Preise für Rohöl und Fernwärme (Haushaltsbruttopreis). Basis Monatswerte.
Quelle: eigene Darstellung

Die Regressionsanalyse zeigt einen relativ sehr schwachen Zusammenhang zwischen dem Rohöl- und dem durchschnittlichen Fernwärmebruttopreis, der mit $R^2 = 0,22$ am stärksten bei einem Zeitversatz von 6 Monaten zwischen Öl- und Fernwärmepreis ausgeprägt ist.

Aufgrund der großen Heterogenität des Fernwärmesektors hinsichtlich der Netzstruktur (bspw. kleine ländliche Biomassenahwärmenetze vs. große städtische Fernwärmenetze) und der Energieaufbringungsstrukturen (z.B. Biomassekessel vs. Abwärmeauskopplung aus Erdgas-Kombikraftwerken und Müllverbrennungsanlagen) und der damit einhergehenden Unterschiede in den Kosten- und Preisstrukturen wird hier keine Trendextrapolation vorgenommen.

2.2.1.5 Holzpellets und Brennholz

Zur Untersuchung der Abhängigkeit der Preise biogener Energieträger von Änderungen des Rohölpreises werden zwei Zeitreihen analysiert: Einerseits der Pelletspreisindex für HaushaltskundInnen, andererseits der Brennholzindex als Teilindex des Energiepreisindex.

Für beide Indizes wurden Zeitreihen mit Monatswerten ab Jänner 2005 analysiert, insgesamt liegen je 70 Werte vor.

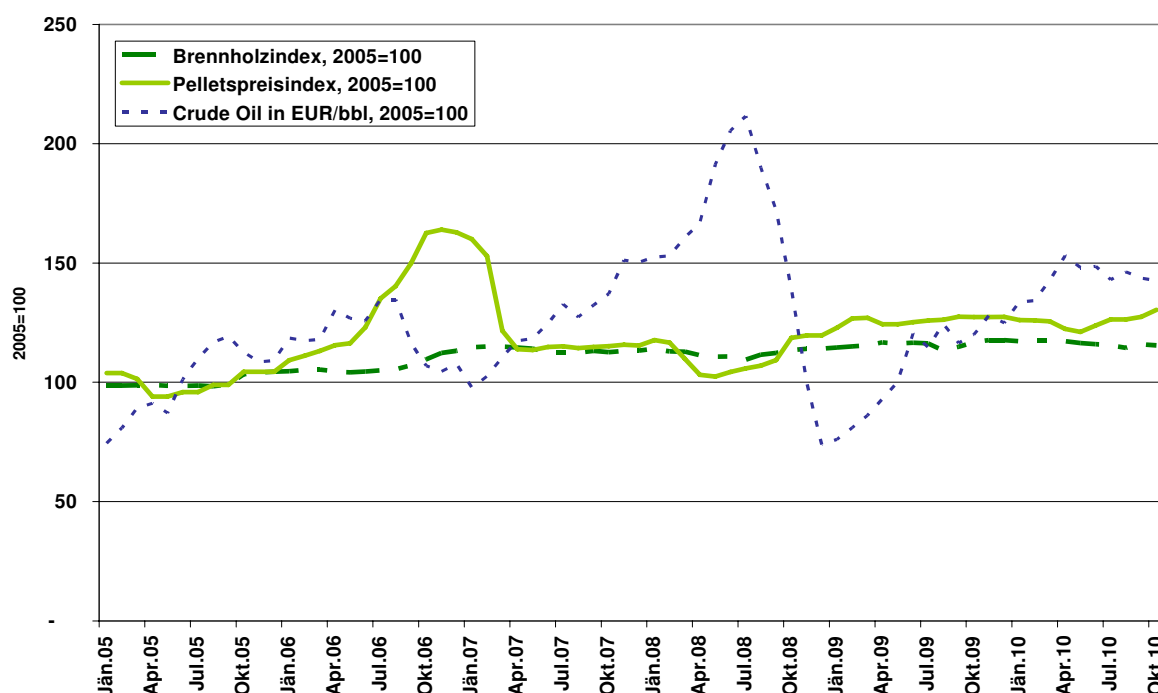


Abbildung 14: Zeitliche Entwicklung der Preise für Brennholz und Pellets (Haushaltsbruttopreis). Basis Monatswerte.
Quelle: eigene Darstellung

Es zeigt sich für beide Indizes ein relativ stabiler Verlauf, der – zumindest in der Vergangenheit – nicht von Schwankungen des Ölpreises abhing. Auch der einzige markante Preis“höhenflug“ im Beobachtungszeitraum, der Anstieg des Pelletpreises an der Jahreswende 2006/2007, hatte nichts mit dem in diesem Zeitraum sinkenden (!) Ölpreis zu tun. Vielmehr gab es damals zum einen in Europa nicht genügend Pelletierwerke um die in diesem Ausmaß überraschend stark gestiegene Nachfrage zu befriedigen und zum anderen verschärfte einer der kältesten und längsten Winter der letzten Jahrzehnte die aufbringungs- und nachfrageseitigen Probleme im jungen Pelletmarkt.

Die Korrelationsanalyse zeigt keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den Biomassepreisen und dem Rohölpreis. Aus diesem Grund können auch keine Preisextrapolationen vorgenommen werden.

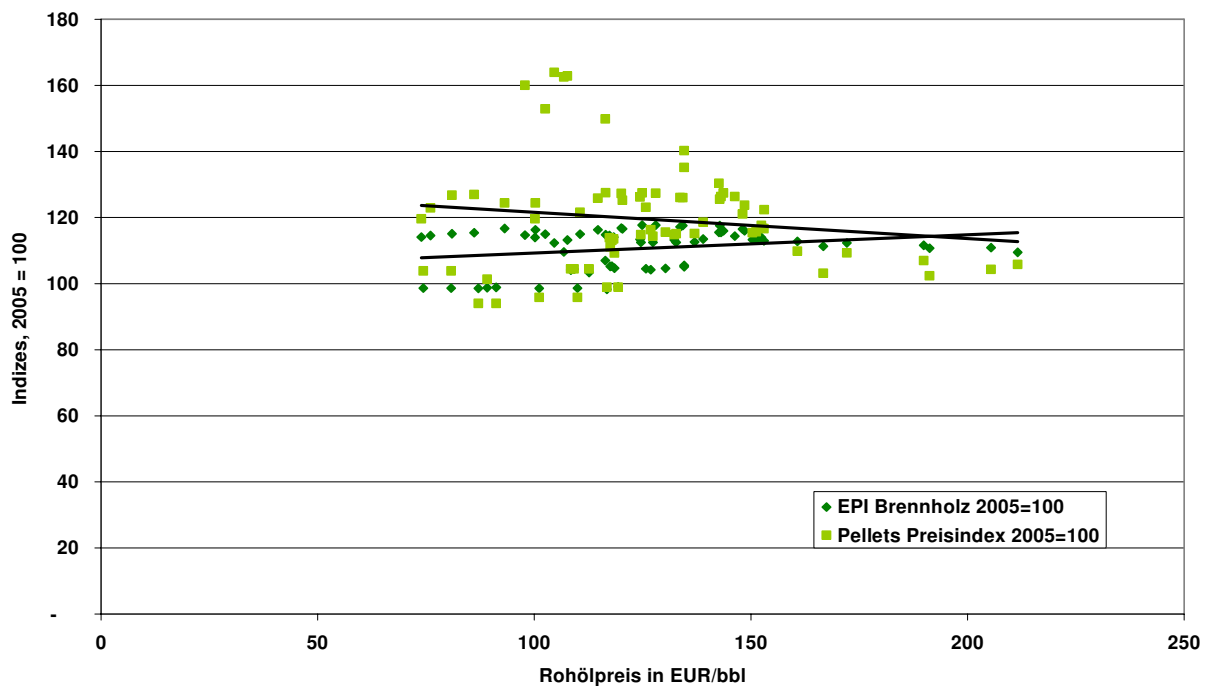


Abbildung 15: Korrelation der Rohölpreise und Preisindizes für Pellets und Brennholz. Quelle: eigene Darstellung

2.2.2 Vergleich der Korrelation zwischen Rohöl- und Endenergiepreisen mit Hilfe von Literaturquellen

Der Zusammenhang zwischen Rohöl- und Endenergieträgerpreisen wurde im Gefolge der starken Ölpreisanstiege in jüngerer Zeit mehrfach untersucht. Im Folgenden wird auf zwei Untersuchungen eingegangen.

Tichler (2008)

In einer Untersuchung von Tichler (2008) werden im Zuge einer Simulation der Auswirkung steigender Energiepreise auf die oberösterreichische Volkswirtschaft Korrelationsanalysen zwischen dem Rohölpreis und Endverbraucherpreisen einzelner Energieträger in der Beobachtungsperiode 1988 bis 2004 durchgeführt. Das Ergebnis ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Korrelationen zwischen Brutto-Endenergieträgerpreisen und Rohölpreis. Quelle: Tichler (2008)

Energieträger*	Korrelation zw. Rohölpreis und Endverbraucherpreis des Energieträgers	Bereinigtes R ²	p-Wert
Biogene Brenn- und Treibstoffe	-0,2011	0,0600	0,1600
Steinkohle	0,4810	0,1590	0,0600
Braunkohle-Briketts	0,6979	0,1600	0,0600
Koks	0,4446	0,6600	0,0000
Fernwärme	0,2549	0,4500	0,1000
Diesel	0,6713	0,2500	0,0200
Heizöl	0,7495	0,5600	0,0000
Brennholz	0,2441	0,6300	0,0000
Erdgas **	0,1518	0,7500	0,0000
Heizöl extraleicht	0,8361	0,7000	0,0000
Flüssiggas	0,8156	0,8723	0,0003
Benzin	0,6653	0,3900	0,0000
Braunkohle	0,3743	0,0700	0,1500

* Die Korrelation zwischen Rohölpreis und Strompreis konnte statistisch nicht nachgewiesen werden.

** Korrelation zw. Rohölpreis des Vorjahres und Endverbraucherpreis von Erdgas: 0,2006 (Ölpreisbindung)

Augenscheinlich ist die Korrelation zwischen den Preisen für Rohöl und Mineralölprodukten (Heizöl extraleicht, Flüssiggas, Heizöl, Diesel, Benzin inkl. aller Steuern und Abgaben) mit Korrelationskoeffizienten zwischen 0,66 und 0,84 am höchsten. Die Korrelation des Erdgaspreises ist geringer, steigt aber bei der Betrachtung der Zeitverschiebung zwischen Rohölpreis- und Erdgaspreisanstieg um ein Jahr auf immerhin 0,2 an. Die dennoch geringe Korrelation kann auf den geringen Anteil des Erdgas-Arbeitspreises am Erdgas-Endverbraucherpreis zurückgeführt werden (Netztarife, Erdgasabgabe, Umsatzsteuer). In unseren Analysen wurde diese Problematik ausgeblendet, da wir am Erdgasimport-Preis angesetzt haben, welcher eine signifikante Korrelation mit dem Rohölpreis aufwies.

Dass die Korrelationen insgesamt wesentlich geringer sind als in unserer Analyse, ist darauf zurückzuführen, dass Tichler die Bruttopreisänderungen mit den Rohölpreisänderungen verglichen hat. Die darin enthaltenen nicht-energierelevanten Preiskomponenten (Steuern, Netzegebühren etc.) dämpfen die Korrelation.

Arpa (2006)

Eine Untersuchung der Österreichischen Nationalbank (Arpa, 2006) kommt zu dem Schluss, dass die Preise für flüssige Brennstoffe sowie Treibstoffpreise im engen Zusammenhang mit dem Erdölpreis reagieren. Der Preis für Erdgas folgt laut Arpa dem Rohölpreis, gedämpft und mit deutlicher zeitlicher Verzögerung. Die Preise für Fernwärme, Elektrizität und feste Brennstoffe reagieren laut Arpa nur recht schwach auf den Erdölpreis. Für den Gesamtenergiepreisindex ergibt sich laut Arpa eine relativ hohe Erdölpreisabhängigkeit mit einer Zeitverzögerung von einem Quartal. Für Zeitreihen der Subindizes einzelner Endenergieträgergruppen (Harmonisierte Verbraucherpreisindex (HVPI)) für die Jahre 1996 bis 2005 wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

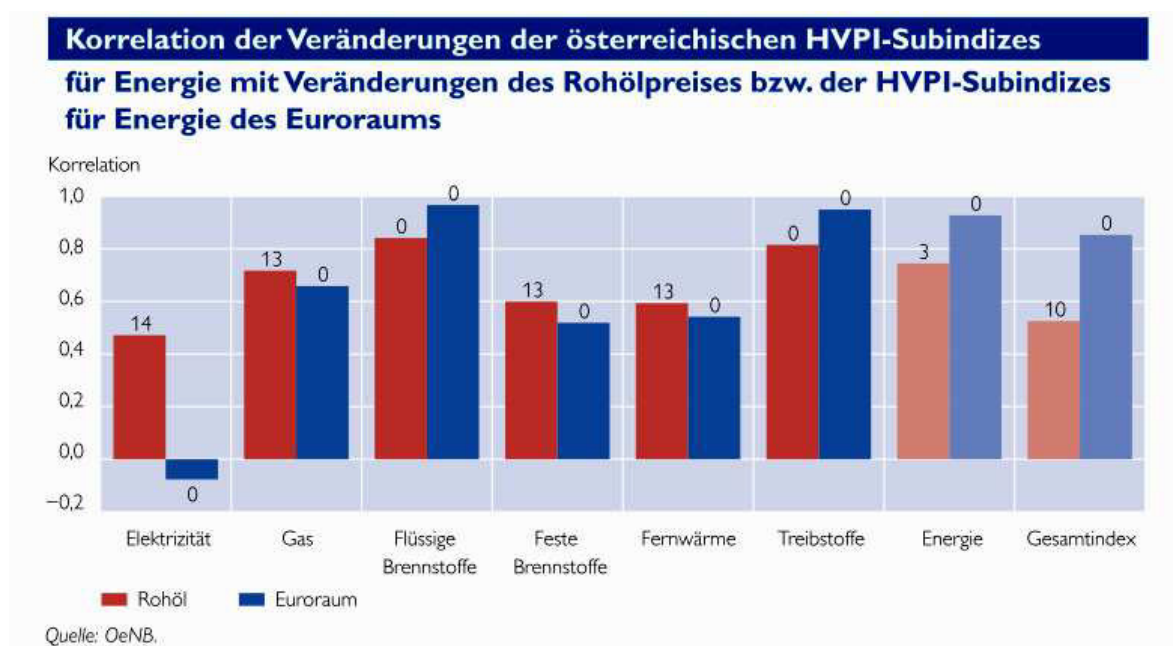


Abbildung 16: Korrelation der Veränderung der österreichischen HVPI-Subindizes für Energie mit Veränderungen des Rohölpreises. Quelle: Arpa (2006)

Für die gegenständliche Analyse sind hierbei die rot aufgetragenen Werte (Reaktion in Österreich auf Rohölpreisveränderungen) relevant. Die blauen Balken zeigen die Korrelation mit Energiepreisveränderungen im Euroraum. Die Zahlen über den Säulen geben die Zeitverzögerung in Monaten an, für die der Korrelationskoeffizient abgebildet ist, wobei jeweils jene Zeitverzögerung mit dem höchsten Korrelationskoeffizienten im Zeitraum Jänner 1996 bis November 2005 ausgewählt wurde.

2.2.3 Zusammenfassung für die weiteren Berechnungen der Auswirkungen auf Haushalte

Wie hoch die Haushaltspreise für die Endenergieträger Diesel, Benzin, Heizöl extra leicht, Erdgas und elektrische Energie bei einem Ölpreinsniveau von 101 bzw. 150 Euro/bbl tatsächlich liegen werden, lässt sich aus den oben beschriebenen Ansätzen gut abschätzen. Bei der Preisentwicklung für Fernwärme (eher stabil), Pellets und Brennholz (hängt vor allem von anderen Faktoren als vom Ölpreis ab) lässt sich keine gesicherte Abschätzung machen.

Es bestehen Unwägbarkeiten, die teilweise durch Annahmen abgedeckt werden müssen:

- Zeitlicher Verlauf des Ölpreisanstiegs: Aufgrund des Zeitversatzes zwischen den Nettopreisen von Erdöl, Erdgas, Strom und Fernwärme hat die Geschwindigkeit des Preisanstiegs von Erdöl erhebliche Auswirkungen auf die Höhe des Erdgas, Fernwärme- und Strompreises. Für die weiteren Berechnungen der Auswirkungen eines Rohölpreises von 135 bzw. 200 Dollar wird angenommen, dass sich ein solches Preisniveau über zumindest ein Jahr lang hält bzw. sich ein solcher Jahresdurchschnitts-Ölpreis einstellt. In diesem Fall wäre gewährleistet, dass nicht nur die Mineralölprodukte, sondern auch der Erdgas- und der Strompreis über längere Zeit (ebenfalls über ein Jahr lang) in der in 2.2.1 ermittelten und in Tabelle 2 dargestellten Größenordnung liegen und verbleiben würden.

- Mögliche Abschwächung bzw. Wegfall der Öl-/Gaspreisbindung: Im Weiteren wird angenommen, dass zumindest mittelfristig die in Europa bestehende Ölpreisbindung am Erdgas“markt“ aufrecht bleibt.
- Preisgestaltung bzw. Entwicklung der Margen insbesondere der Erdgas- und Stromanbieter vor dem Hintergrund ihrer staatlich dominierten Eigentümerstrukturen: Im Weiteren wird angenommen, dass die politischen Einflüsse auf die Preisgestaltung der „Landesenergieversorger“ zwar groß genug sein könnten um sachlich gerechtfertigte Preiserhöhungen um das eine oder andere Monat (z.B. vor Wahlen) zu verschieben, aber dass Marktmechanismen nicht außer Kraft gesetzt werden können.
- Änderungen in der Zusammensetzung des Stromerzeugungsmix bzw. der Merit Order: Bei den folgenden Berechnungen wird davon ausgegangen, dass sich der Mix bzw. die Merit Order gegenüber den in den bestehenden Strukturen nicht grundlegend ändern.
- Entwicklung der Energiebesteuerung: Im Weiteren wird angenommen, dass es zu keiner Energiesteuererhöhung kommen wird, zumal per 1. Jänner 2011 eine Erhöhung der Mineralölbesteuerung vorgenommen wurde und in der bis 2014 laufenden Legislaturperiode keine weiteren Energiesteuererhöhungen vorgesehen sind.

Zusammenfassend nochmals die zugrunde gelegten Annahmen:

- Der Ölpreis-Mittelwert in Höhe von 135 Dollar (101 Euro) bzw. 200 Dollar (150 Euro) hält sich zumindest für ein Jahr.
- Die Öl-/Gaspreisbindung besteht in der derzeitigen Form.
- Die Erhöhung ihrer Einkaufspreise wird – bei konstanten Margen – von den Energieanbietern an die EndkonsumentInnen weiter gegeben.
- Die Energiesteuern bleiben auf dem Niveau von Jänner 2011.

Tabelle 2 zeigt die in Kap. 2.2.1 ermittelten Preise für die weiteren Berechnungen.

Tabelle 2: Gewählte Preisansätze für die weiteren Berechnungen. Quelle: eigene Berechnungen

	Preis bei einem Rohölpreis von 70 \$ (52 €) / bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 135 \$ (101 €) / bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 200 \$ (150 €) / bbl
Treibstoffe (Mittelwert von Benzin u. Diesel)	1,06 € / Liter	1,6 € / Liter	2,0 € / Liter
Heizöl extraleicht	0,72 € / Liter	1,15 € / Liter	1,6 € / Liter
Erdgas (Ö-Durchschnitt)	6,5 Cent / kWh	8,5 Cent / kWh	10,5 Cent / kWh
Strom (Ö-Durchschnitt)	18,0 Cent / kWh	21,3 Cent / kWh	25,0 Cent / kWh

2.3 Direkte Auswirkungen hoher Ölpreise auf Haushalte in Österreich

Ein Ölpreisanstieg wird auf Haushalte Kosten steigernde Auswirkungen haben. Hierbei ist zwischen direkten und indirekten Auswirkungen zu differenzieren.

Als „direkt“ werden dabei jene Auswirkungen bezeichnet, die über den direkten Konsum von Energieprodukten wirken. Hierzu zählen unter anderem Benzin, Diesel, Heizöl, Erdgas, Elektrizität, Pellets, Holz etc.. Preissteigerungen bei diesen Produkten werden eine direkte Belastung des Haushaltsbudgets und/oder eine Umstrukturierung der Nachfrage mit sich bringen.

„Indirekte Auswirkungen“ sind über ökonomische Folgewirkungen zu erwarten, die im Anstieg des Rohölpreises ihre Ursache haben. Da Rohölprodukte als Input für viele Produkte und Dienstleistungen fungieren, ist auf breiter Front mit Kosten- und daher mit Preiserhöhungen zu rechnen. Die höheren Ölpreise verteuern insbesondere energieintensive und transportintensive Produkte und führen damit zu einer Erhöhung der Inflationsrate. Dies wiederum hat „indirekte“ Auswirkungen auf die Haushalte als Wirtschaftssubjekte bzw. ihre Kaufkraft.

Die Analyse der indirekten Auswirkungen eines dauerhaft hohen Ölpreises würde ein volkswirtschaftliches Simulationsmodell erfordern. Auf Grund der dieser Studie zu Grunde liegenden Aufgabenstellung, werden die indirekten Auswirkungen jedoch in dieser Arbeit nicht weiter betrachtet. (Natürlich wäre es wünschenswert in Folgeprojekten derartige Untersuchungen durchführen zu können).

2.3.1 Wirkungsanalyse auf Basis aggregierter statistischer Daten

Die Analyse der direkten Auswirkungen auf die Haushalte in Österreich wird auf Basis der Datensätze aus der letzten Konsumerhebung 2004/05 der Statistik Austria differenziert nach

- der Lage des Haushalts in drei Standortkategorien:
 - „Stadt“: hohe Besiedelungsdichte (Gebiete mit mind. 50,000 Einwohner und mehr als 500 Einw./km²).
 - „Suburbia“: mittlere Besiedelungsdichte (Gebiete mit mind. 50,000 Einwohner und 100 -500 Einw./km²).
 - „Land“: geringe Besiedelungsdichte (alle übrigen Gebiete).
- der Höhe des Haushaltseinkommens in drei Terzilen¹⁸:
 - Höchstes Drittel
 - Mittleres Drittel
 - Unterstes Drittel

Bevor die Auswirkungen eines hohen Rohölpreises auf die österreichischen Haushalte ermittelt werden können, ist eine Analyse der Konsumstruktur bzw. des Anteils der energierelevanten Ausgaben an den gesamten Haushaltsausgaben erforderlich. Dies ermöglichen die Datensätze der letztverfügbaren Konsumerhebung 2004/05 der Statistik Austria (Statistik Austria, 2006).

¹⁸ Die Konsumerhebung 2004/05 sieht grundsätzlich eine Teilung der österreichischen Haushalte nach monatlichem Haushaltseinkommen in vier Quartilen vor. (Monatliches Haushaltseinkommen in Euro: Q1: weniger als 1.523, Q2: 1.532 - 2.352, Q3: 2.353 - 3.472, Q4: Mehr als 3.472) Zur Vereinfachung wurden diese Verteilung in eine Drittelung übergeführt.

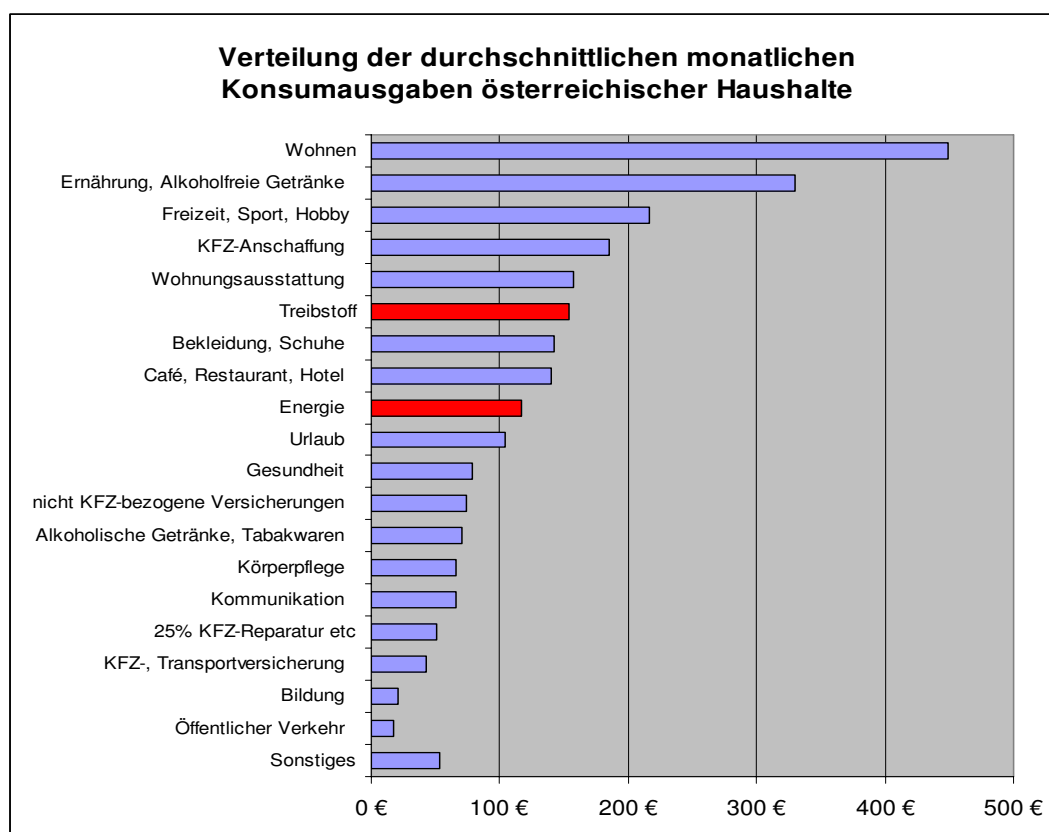


Abbildung 17: Konsumausgaben eines durchschnittlichen österreichischen Haushalts
(Quelle: Statistik Austria, 2006; Konsumerhebung 04/05, eigene Darstellung)

Die Summe der durchschnittlichen monatlichen Haushaltsausgaben belief sich 2004/05 (als der Rohölpreis im Mittel rund 41,5 \$ bzw. 32,5 €/bbl betrug) auf 2.540 Euro. Diese sollen im Folgenden vier Kategorien zugeordnet werden:

1. „Energie“: die beiden in der Abbildung 17 hervorgehobenen Kategorien „Treibstoffe“ und „Energie“ sind zu 100 Prozent „energierelevant“.
2. „Ernährung“: Alle Ausgaben für Getränke, Nahrungs- und Genussmittel etc. Die durch Energiepreissteigerungen verursachten Anstiege in diesem Segment werden im Folgenden nicht untersucht. Nahrungsmittel wurden dennoch hier als eigene Ausgabenkategorie „isoliert“ um die Bedeutung dieses energiepreissensiblen Ausgabenblocks hervorzuheben.
3. „Fixkosten“: Kosten, die ein Haushalt kurzfristig nicht verändern kann. Beispiele: Wohnkosten (z.B. Kreditrückzahlungen, Miete), Reparaturen, Gesundheitskosten, Versicherungen, Teile der Kommunikationskosten und Körperpflegekosten etc.
4. „Konsum“: Nicht zwingend erforderliche Konsumausgaben, die auch kurzfristig vom Haushalt reduziert werden können. Beispiele: Wohnungsausstattung, KFZ-Anschaffung, Freizeit, Urlaub, Teile der Kommunikationskosten etc.

Da die verwendete Datenquelle teilweise Subelemente beinhaltet, die mehreren der o.g. vier Kostenkategorien (energie, essen, fix, konsum) zugeordnet werden können, wurden anteilsmäßigen Zuordnungen vorgenommen. Dies zeigt Tabelle 3.

Konsumkategorie	Rubrik	Konsumkategorie	Rubrik
Ernährung, Alkoholfreie Getränke	essen	Gesundheit	fix
Alkoholische Getränke, Tabakwaren	essen	Kommunikation	
Bekleidung, Schuhe	konsum	↳ 1/2 Kommunikation	fix
Wohnen, Energie		↳ 1/2 Kommunikation	konsum
↳ Wohnen, Energie - Energie	fix	Freizeit, Sport, Hobby	
↳ Energie	energie	↳ Freizeit, Sport, Hobby - Urlaub	konsum
Wohnungsausstattung	konsum	↳ Urlaub	konsum
Verkehr		Bildung	konsum
↳ 1/2 KFZ-Anschaffung	fix	Café, Restaurant, Hotel	konsum
↳ 1/2 KFZ-Anschaffung	konsum	Sonstiges	
↳ 1/4 KFZ-Reparatur & Betriebsmittel	fix	↳ 1/2 Körperpflege	fix
↳ 3/4 KFZ-Reparatur & Betriebsmittel	energie	↳ 1/2 Körperpflege	konsum
↳ Öffentlicher Verkehr	konsum	↳ Versicherungen (incl. KfZ & Transport vers.)	fix
		↳ Sonstiges - Körperpflege und Versicherungen	konsum

Tabelle 3: Einteilung der Konsumkategorien aus der Konsumerhebung, nach Kostenrubriken

Nach der Zuordnung der Konsumausgaben zu den vier Kostenkategorien lassen sich diese für die oben definierten neun Haushaltskategorien darstellen (siehe Abbildung 18). Abhängig vom Einkommen und – in geringem Ausmaß auch vom Wohnort – sind deutliche Unterschiede in der absoluten Höhe dieser Ausgaben zu erkennen. Während bei Haushalten mit geringem Einkommen im städtischen Raum die energierelevanten Ausgaben 2004/05 bei etwa ca. 165 € lagen, waren sie bei Haushalten mit mittlerem bzw. hohem Einkommen im suburbanen und urbanen Raum mit bis zu 381 € mehr als doppelt so hoch.

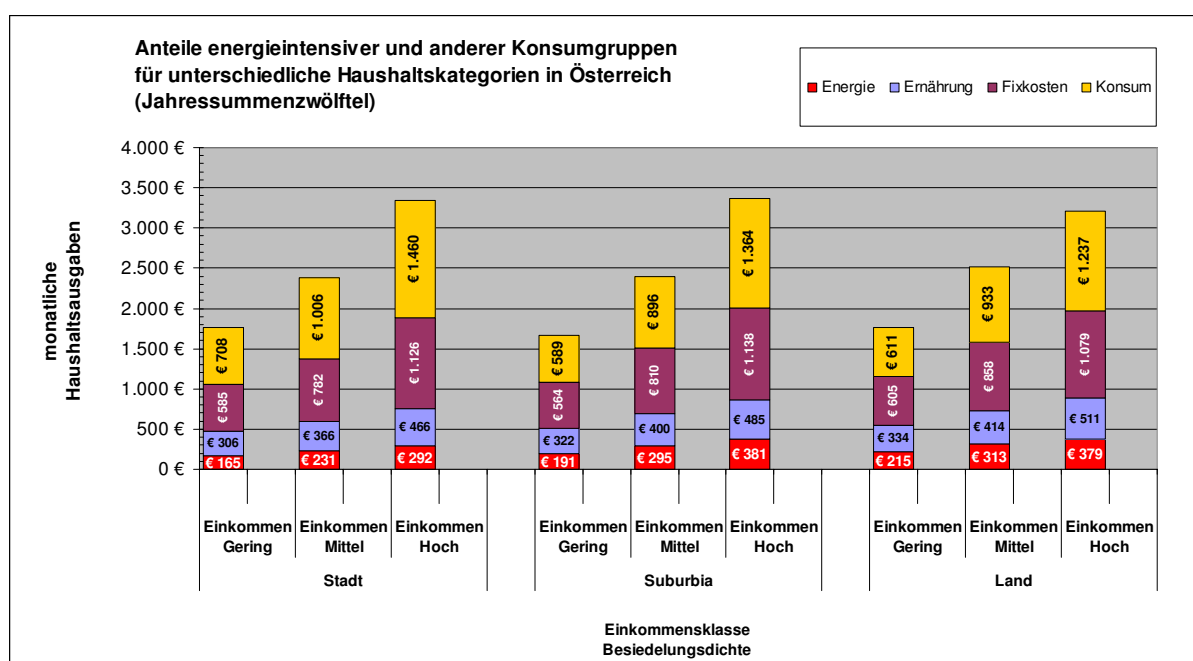


Abbildung 18: Monatliche Haushaltsausgaben in 2004/05 (Quelle: Konsumerhebung 04/05) in unterschiedlichen Haushaltskategorien (eigene Kategorisierung und Darstellung)

Auf Basis der Daten der Konsumerhebung zeigt sich aber auch, dass 2004/05 der Anteil der energierelevanten Konsumausgaben unabhängig vom Wohnort (Stadt, Suburbia, Land) und

vom Einkommen rund 10 bis 12 % der Haushaltsausgaben betrug (siehe Abbildung 19). Werden die energierelevante Ausgaben einer weiteren Aufteilung nach Mobilitäts- und Raumwärme- und Stromkosten unterzogen, zeigt sich, dass im städtischen Raum die Anteile für „Wohn-Energie“ (Heizung, Warmwasser, Strom) mit durchschnittlich ca. 4 % geringer als in den anderen Gebieten mit ca. 5 bis 6 % waren.

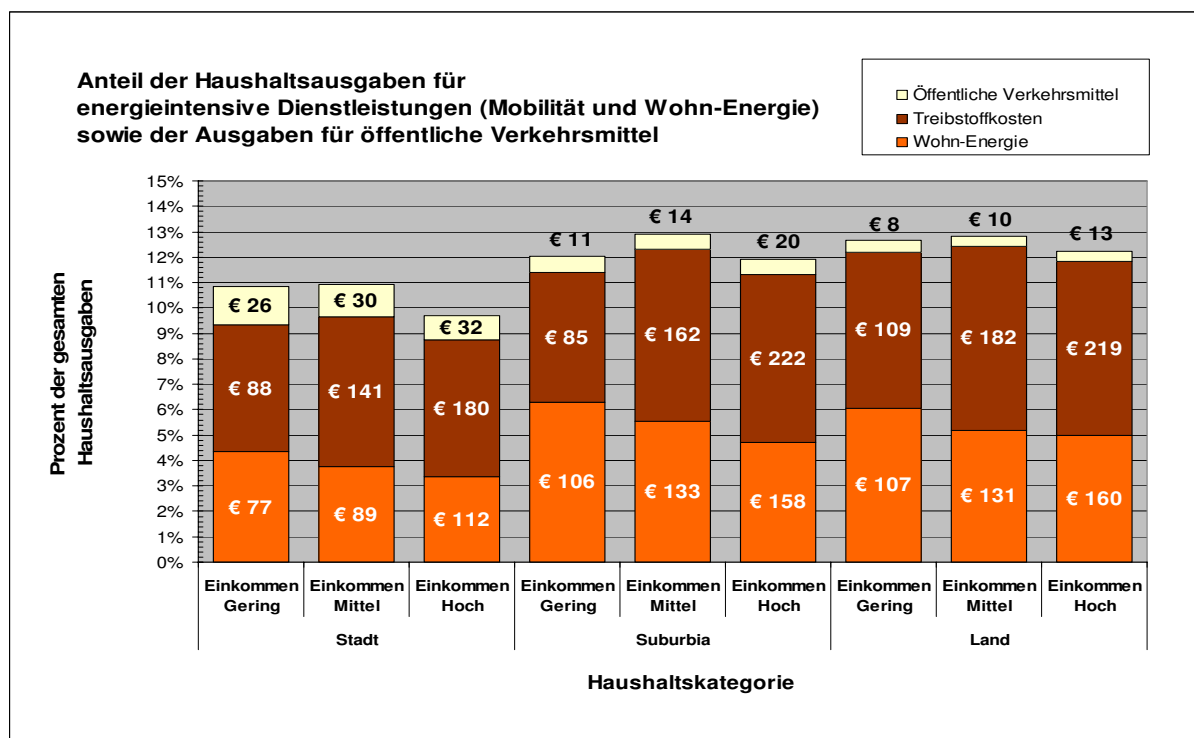


Abbildung 19: Monatliche energierelevante Haushaltsausgaben in 2004/05.
(Quelle: Statistik Austria, 2006; Konsumerhebung 2004/05, eigene Darstellung)

Für eine genaue Analyse der Auswirkungen eines Ölpreisanstiegs auf 135 bzw. 200 Dollar pro Barrel ist es zunächst einmal notwendig die historischen Energiepreise während der letzten Konsumerhebung zu ermitteln. Im Zeitraum Mitte 2004 bis Mitte 2005 lag der Rohölpreis im Durchschnitt bei 41,5 Dollar pro Barrel bzw. bei 32,5 Euro pro Barrel (der mittlere Wechselkurs betrug in diesem Zeitraum 1,27 Dollar pro Euro). Die Bruttopreise der Treibstoffe betrugen 2004/05 im Mittel:

- Diesel: 87,5 Cent/l
- Eurosuper: 97,5 Cent/l
- Normalbenzin: 95,5 Cent/l

Angesichts der Tatsache, dass sich der Treibstoffverbrauch in privaten PKW in Österreich 2004/05¹⁹ zu fast genau 50:50 zwischen Diesel und Benzin aufgeteilt hat, ergibt sich ein

¹⁹ Statistik Austria: Fahrleistungen und Treibstoffeinsatz privater Pkw nach Bundesländer 2000 – 2008; http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energieeinsatz_der_haushalte/index.html (Aufruf: 22.1.2011)

gewichteter Durchschnittspreis für PKW-Treibstoffe von 92,5 Cent pro Liter. Diesem historischen Treibstoffpreis steht im „200 Dollar Szenario“ ein mittlerer Treibstoffpreis von genau 2 Euro pro Liter gegenüber.

Unter Berücksichtigung der Inflation seit 2004/ 05 bedeutet das, dass bei einem Rohölpreis von 200 \$ (150 €) die Treibstoffpreise und – bei gleichbleibendem Treibstoffverbrauch – auch die Treibstoffkosten für die Gesamtzahl aller Haushalte rund doppelt so hoch sein werden wie sie 2004/ 05 bei einem mittleren Rohölpreis von 41,5 \$ (32,5 €) pro Barrel waren. Dass wegen der höheren Anteile der Treibstoffkosten an den Haushaltsausgaben in Suburbia- bzw. Landhaushalten diese etwas stärker als städtische Haushalte betroffen sein werden, zeigen Abbildung 19 und Abbildung 20.

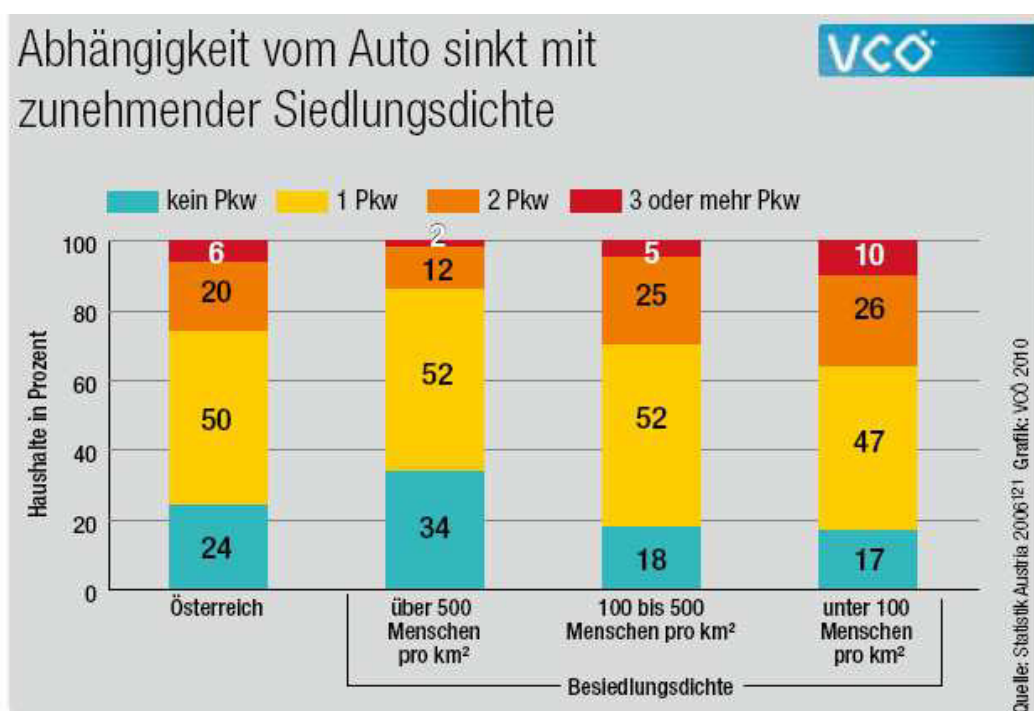


Abbildung 20: Anzahl der PKW pro Haushalt in Abhängigkeit von der Siedlungsdichte (VCÖ, 2010)

Vergleichsweise viel schwieriger gestaltet sich die Ermittlung der wärmerelevanten Energiekostensteigerung für die einzelnen Haushaltstypen. Dies liegt daran, dass es keine Daten über den Energieträgermix für Raumwärme und Warmwasser für die neun Haushaltskategorien gibt. Es ist zu vermuten, dass der Anteil der Öl- und Biomasseheizungen in ländlichen Gebieten wesentlich höher als in Städten ist, wo dafür der Anteil der Erdgas- und Fernwärmeheizungen höher sein dürfte. Nachdem konkrete Zahlen fehlen, kann eine quantitative Ermittlung der Auswirkungen eines Ölpreises von 200 Dollar auf die hier untersuchten Haushaltskategorien nicht vorgenommen werden.

Eine qualitative Einschätzung ergibt, dass der ländliche und zum Teil suburbane Siedlungsbereich am stärksten von einer Ölpreisssteigerung betroffen sein würde. Dies ergibt sich zum einen aus dem höheren Anteil der Heizkosten an den gesamten Haushaltsausgaben (siehe Abbildung 19) gegenüber städtischen Haushalten. Diese

Spanne würde sich erweitern. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die besonders von der Kostensteigerung betroffenen Ölheizter vor allem in ländlichen und suburbanen Gebieten überproportional vertreten sein werden. Die in diesen Gebieten ebenfalls überproportional vorhandenen Biomasseheizungen dämpfen die besonders hohen Auswirkungen auf den ländlich-suburbanen Raum.

2.3.2 Darstellung der Auswirkungen eines Ölpreises von 135 bzw. 200 Dollar mit Hilfe von Beispielshaushalten

Zusätzlich zur vorangegangenen Analyse mit Hilfe aggregierter statistischer Daten werden im Folgenden Fallbeispiele definiert. Das erlaubt eine wesentlich bessere Herausarbeitung der unterschiedlichen Betroffenheit von Haushalten durch einen hohen Ölpreis und gibt auch bessere Hinweise auf die den Haushalten zur Verfügung stehenden Vermeidungs- und Anpassungsstrategien (siehe dazu Kap. 2.5).

Auch hier werden nur die „direkten“ Auswirkungen, die über den Konsum von Energieprodukten wirken, betrachtet. „Indirekte Auswirkungen“, die sich v.a. aus der Verteuerung von energie- und transportintensiven Produkten ergeben, werden ebenso wenig betrachtet wie die Auswirkungen von ökonomischen Umstrukturierungen und Krisen der Weltwirtschaft in Folge des hohen Ölpreises.

Das in den folgenden Fallbeispielen unterstellte Szenario beschreibt den Zustand unmittelbar nachdem sich hohe Energiepreise gebildet haben. Zu diesem Zeitpunkt haben die im Folgenden betrachteten Haushalte (noch) keinerlei Maßnahmen zur Anpassung gesetzt. Das bedeutet, es wurden weder Investitionen in Adaptionsmaßnahmen getätigt, noch wurde das Konsum- bzw. Nutzerverhalten verändert. Letzteres ist für einzelne Haushalte realistisch, nicht jedoch im Durchschnitt aller Haushalte. Vielmehr ist durchaus zu erwarten, dass viele Haushalte auf die angenommene starke Energiepreissteigerung mit diversen Verhaltensänderungen reagieren, z.B. mit einer Reduktion der Temperatur bzw. der beheizten Fläche oder mit dem Verzicht auf nicht notwendige PKW-Fahrten.

Die im Folgenden ausgewiesenen Mehrkosten durch erhöhte Energiepreise beschreiben die Mehrkosten für fiktive Beispielshaushalte im ersten Jahr nach dem Öl- bzw. Energiepreisanstieg vor Umsetzung jeglicher Energiesparmaßnahmen und stellen somit eine Obergrenze für die Betroffenheit der Beispielshaushalte dar.

2.3.2.1 Beschreibung von sechs Beispielshaushalten

Es wurden sechs Beispielshaushalte definiert, je zwei im städtischen Bereich, zwei in „Suburbia“ (zersiedelter „Speckgürtel“), zwei im ländlichen Bereich. Durch die sechs Fallbeispiele sollte das Spektrum der Betroffenheit möglichst weit aufgespannt werden, gleichzeitig sollten die Beispielshaushalte aber für Österreich „typische“ Gegebenheiten/Haushaltssituationen repräsentieren.

Für sechs Fallbeispiele wurden die Energieverbräuche definiert und zwar

- für Raumwärme (über beheizte Fläche und Endenergieverbrauch für Raumheizung auf Basis der thermischen Qualität der Gebäudehülle) und für Warmwasser (ein Personen

Haushalt: 1.050 kWh/a, zwei Personen Haushalt: 1.750 kWh/a, drei Personen Haushalt: 2.600 kWh/a, vier Personen Haushalt: 3.300 kWh/a)²⁰

- für Mobilität (auf Basis der Lage [Stadt, Suburbia, Land] und der Haushaltsgröße)
- für den Strombedarf (ein Personen Haushalt: 1.290 kWh/a, zwei Personen Haushalt: 2.300 kWh/a, drei Personen Haushalt: 3.310 kWh/a, vier Personen Haushalt: 4.300 kWh/a)²¹

Im Folgenden die diesbezüglichen Annahmen für die sechs Beispielhaushalte im Überblick:

1. **„Urbaner Single“**: wohnt in einer innerstädtischen 60 m² Wohnung in einem teilsanierten großvolumigen Altbau (HWB: 60 kWh/m².a). Heizung und Warmwasser wird mit einer Erdgas-Kombitherme mit 85 % Jahresnutzungsgrad abgedeckt. Der Stromverbrauch beträgt 1.290 kWh/a. Der/die BewohnerIn legt im Jahr nur 3.000 km mit dem Auto zurück (z.B. kein eigenes Auto, aber Car-Sharing oder Mietwagen für Ausflüge/Urlaube).
2. **„Stadttrand-Paar“**: wohnt in einem ganz gut sanierten Reihenhaushaus mit 120 m² (beheizter) Wohnnutzfläche und mit einem HWB von 60 kWh/m².a. Heizung und Warmwasser wird mit einer Erdgas-Kombitherme mit 85 % Jahresnutzungsgrad abgedeckt. Der Stromverbrauch beträgt 2.300 kWh/a. Das Paar verfügt über ein Auto, legt damit aber aufgrund der guten Infrastruktur im Wohnumfeld nur 5.000 km pro Jahr zurück.
3. **„Speckgürtel-Familie“**: Die dreiköpfige Familie wohnt in einem teilsanierten freistehenden Einfamilienhaus mit 150 m² (beheizter) Wohnnutzfläche mit einem HWB von 100 kWh/m².a. Heizung und Warmwasser wird mit einer Ölheizung mit 80 % Jahresnutzungsgrad abgedeckt. Der Stromverbrauch beträgt 3.310 kWh/a. Mit den zwei PKWs werden jährlich insgesamt 18.000 km gefahren.
4. **„Suburbia-Paar“**: Das junge (noch kinderlose) Paar wohnt in einem neugebauten Niedrigenergie-Einfamilienhaus mit 150 m² (beheizter) Wohnnutzfläche mit einem HWB von 40 kWh/m².a. Heizung und Warmwasser wird mittels Wärmepumpe(n) mit einer Jahresarbeitszahl von 3,0 abgedeckt. Der restliche Stromverbrauch beträgt 2.300 kWh/a. Das Paar verfügt über zwei PKW und legt damit jährlich insgesamt 15.000 km zurück.
5. **„Land-Großfamilie“**: Die vierköpfige Familie (davon zwei bereits volljährige Kinder) wohnt in einer ländlichen Gegend in einem unsanierten freistehenden Einfamilienhaus mit 150 m² (beheizter) Wohnnutzfläche und mit einem HWB von 170 kWh/m².a. Heizung und Warmwasser wird mit einer Ölheizung mit 80 % Jahresnutzungsgrad abgedeckt. Der Stromverbrauch beträgt 4.300 kWh/a. Mit den drei bis vier PKWs werden jährlich insgesamt 30.000 km gefahren.
6. **„Landwirte-Großfamilie“**: Wie Familie 5, allerdings wird das (Bauern-)Haus in diesem Fall mit Stückholz oder Hackgut aus eigenem Wald beheizt, das nicht zugekauft werden muss (die Opportunitätskosten bleiben unberücksichtigt). Die Holzheizung hat einen Jahresnutzungsgrad von 75 %.

²⁰ Wien Energie: „Richtwerte für Haushalte“ in „Die besten Energiespartipps für Ihr Daheim“, Broschüre ohne Datum

²¹ Wien Energie: „Richtwerte für Haushalte“ in „Die besten Energiespartipps für Ihr Daheim“, Broschüre ohne Datum

Tabelle 4 zeigt einen Screenshot aus dem Excel-basierten Modell zur Berechnung der Mehrkosten für Beispielshaushalte und beschreibt die Annahmen für die sechs Fallbeispiele im Detail:

	Urbaner Single, Wohnung mit Gasheizung, 3.000 km	Stadttrand-Paar, saniertes Reihenhaus mit Gasheizung, 5.000 km	Speckgürtel- Kleinfamilie, teils an. EFH mit Ölheizung, 18.000 km	Suburbia-Paar, guter EFH-Neubau mit Wärmepumpe, 15.000 km	Land-Großfamilie, unsaniertes EFH mit Ölheizung, 30.000 km	Landwirte- Großfamilie unsaniertes EFH mit Holzheizung, 30.000 km
Vohnsituation						
Anzahl Personen	1	2	3	2	4	4
Wohnregion	Innenstadt	Stadttrand	Suburbia	Suburbia	Land	Land
Wohngebäude	Großvolumiger Altbau	Reihenhaus	freistehendes Einfamilienhaus	Reihenhaus	freistehendes Einfamilienhaus	freistehendes Einfamilienhaus
HWB [kWh/m ² a]	60	60	100	40	170	170
Jahresnutzungsgrad	0,85	0,85	0,8	0,9	0,8	0,75
Endenergieverbrauch für Raumheizung [kWh/m ² a]	71	71	125	44	213	227
Beheizte Fläche [m ²]	60	120	150	150	150	150
Heizenergetischer Träger	Gas	Gas	Heizöl extraleicht	Strom	Heizöl extraleicht	Scheitholz
Mobilität						
[l/100km]	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
km/Jahr	3.000	5.000	18.000	15.000	30.000	30.000
[Liter Treibstoff]	216	360	1296	1080	2160	2160
[l/l]	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
[l/l]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Treibstoffkosten bei 70 \$	228,96	381,60	1.373,76	1.144,80	2.289,60	2.289,60
\$	432,00	720,00	2.592,00	2.160,00	4.320,00	4.320,00
Treibstoff	203,04	338,40	1.218,24	1.015,20	2.030,40	2.030,40
Warmwasser						
Endenergieverbrauch für Raumheizung [kWh/a]	4235	8471	18750	6667	31875	34000
Jährl. Warmwasserenergie- verbrauch [kWh]	1050	1750	2600	1750	3300	3300
Summe [kWh]	5285,3	10220,6	21350	8417	35175	37300
JAZ der WP				3		
[ct/kWh]	6,50	6,50	7,20	18	7,20	3,00
[ct/kWh]	10,50	10,50	16,00	25,00	16,00	3,10
Heizkosten bei 70 \$	344	664	1.537	1.515	2.533	1.119
Heizkosten bei 200 \$	555	1.073	3.416	2.104	5.628	1.156
\$ WW	211,41	408,82	1.878,80	196,39	3.095,40	37,30
Stromverbrauch						
Ww [kWh/a]	1.290	2.300	3.310	2.300	4.300	4.300
[ct/kWh]	18	18	18	18	18	18
[ct/kWh]	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Stromkosten bei 70 \$	232,20	414,00	595,80	414,00	774,00	774,00
Stromkosten bei 200 \$	322,50	575,00	827,50	575,00	1.075,00	1.075,00
Mehrkosten Strom	90,30	161,00	231,70	161,00	301,00	301,00
Energiekosten 200\$	805 1.309	1.460 2.368	3.507 6.836	3.074 4.839	5.596 11.023	4.183 6.551
SUMME Mehrkosten (€) Energie pro Jahr	505	908	3.329	1.373	5.427	2.369

Tabelle 4: Annahmen für die sechs Beispielshaushalte im Detail (Auszug aus Excel-Modell zur Berechnung der Mehrkosten von Energiepreissteigerungen für Haushalte)

2.3.2.2 Mehrkosten für die Beispielshaushalte

Für die oben definierten sechs Beispielshaushalte wurden in der Folge jeweils die Energiekosten – aufgeteilt auf Heizung & Warmwasser, Mobilität (Treibstoffe) und Strom für das „70 \$ Szenario“ (52 € pro Barrel) gerechnet und diese im Vergleich zum

- „135 \$ Szenario“ (101 € pro Barrel)
- „200 \$ Szenario“ (150 € pro Barrel)

dargestellt. Die Differenz der Energiekosten stellt die Mehrkosten dar (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 22).

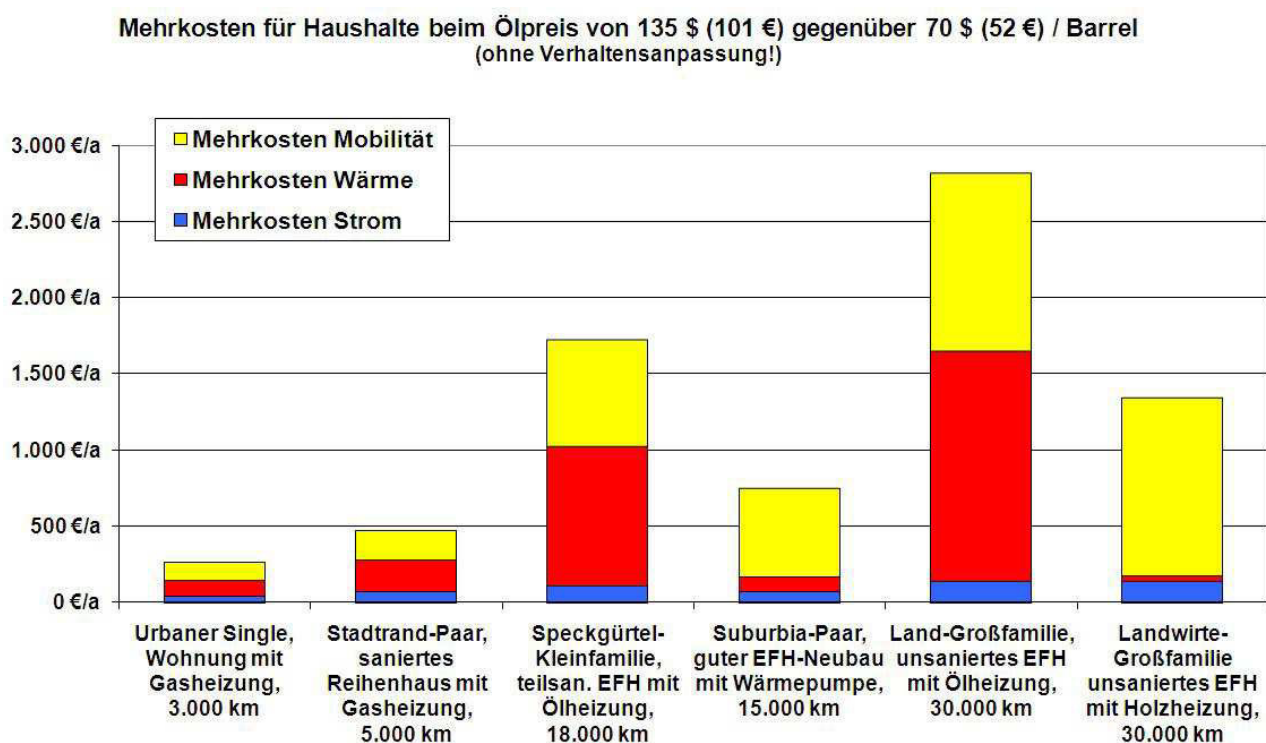


Abbildung 21: Mehrkosten (für Heizung & Warmwasser, Mobilität und Strom) für sechs Beispielshaushalte bei einem Ölpreis von 135 im Vergleich zu 70 Dollar pro Barrel

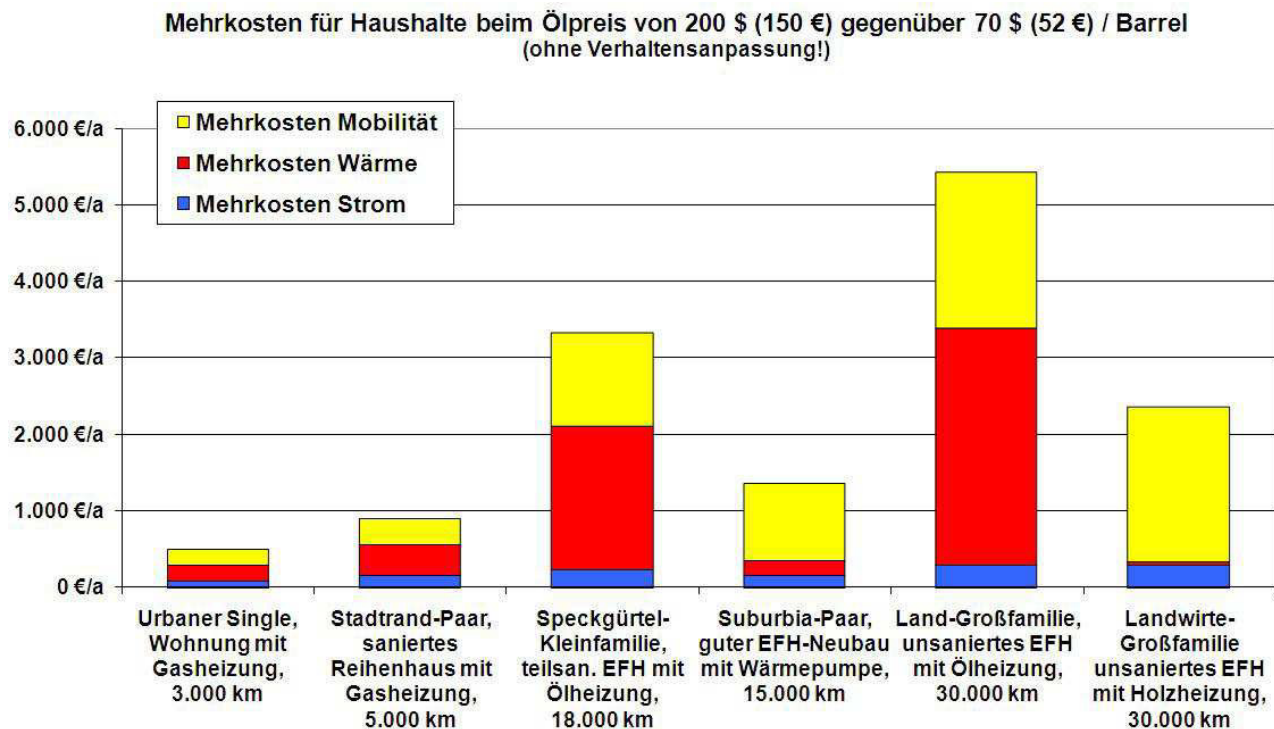


Abbildung 22: Mehrkosten (für Heizung & Warmwasser, Mobilität und Strom) für die sechs in 2.3.2.1 definierten Beispielshaushalte bei einem Ölpreis von 200 Dollar (150 Euro) im Vergleich zu 70 Dollar (52 Euro) pro Barrel

Die in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 22 dargestellten Ergebnisse zeigen, was durch die Auswahl der Fallbeispiele intendiert war, die enorme Bandbreite der Auswirkungen auf unterschiedliche Haushalte. Der Energiekostenanstieg kann im „200 Dollar Szenario“ im Bereich von wenigen hundert Euro pro Jahr (Single-Haushalt mit geringem Heizenergieverbrauch und geringer individueller Mobilität) liegen, aber auch auf über 5.000 Euro pro Jahr (hoher Heizölverbrauch aufgrund des schlechten thermischen Zustands des [großen] Wohnhauses und jährlichen PKW-Kilometerleistungen im Bereich von 30.000 km oder mehr).

Im Einzelnen zeigen die Fallbeispiele, dass vor allem drei Faktoren von entscheidender Bedeutung für die Auswirkungen auf einen Haushalt sind:

1. **Art des Brennstoffs:** Die Höhe der Mehrkosten wird entscheidend davon determiniert, ob ein Haushalt mit Heizöl oder dem Mineralölprodukt Flüssiggas heizt oder nicht. Die rund 822.000 „Ölheizungs-Haushalte“ (Statistik Austria, 2011) müssen mit den größten Kostensteigerungen rechnen. Im Vergleich dazu sind die „Gasheizer“ oder „Stromheizer“ (Wärmepumpen) deutlich weniger betroffen. Für den Beispielshaushalt 6 wurde angenommen, dass diese Landwirte-Familie über eigenes Holz verfügt und insofern allfällige Preissteigerungen auf dem „Brennholzmarkt“ nicht „spürt“. (Wie oben ausgeführt, konnte historisch kein (signifikanter) Zusammenhang zwischen den Preisbewegungen bei Rohöl und biogenen Energieträgern diagnostiziert werden. Daraus kann allerdings nicht ohne Weiteres auf die Zukunft geschlossen werden.)
2. **Jährliche PKW-Kilometerleistung:** Hinsichtlich der Kostenrelevanz liegt der jährliche Treibstoffverbrauch für Ölheizer im Normalfall an zweiter Stelle, für alle anderen Haushalte

im Normalfall an erster Stelle. Der Treibstoffverbrauch resultiert in erster Linie aus der jährlichen Kilometerleistung, die sich u.a. aus der Lage des Wohnhauses, der Familiengröße und anderen Faktoren (Ausmaß der beruflichen Nutzung, Urlaubsmobilität, Lebensstil etc.) ergibt. Der Treibstoffverbrauch hängt zusätzlich noch vom spezifischen Verbrauch des PKW ab: in obigen Fallbeispielen wurde allerdings der durchschnittliche Treibstoffverbrauch pro PKW nicht [!] variiert, sondern mit 7,2 Liter pro 100 km (entspricht dem aktuellen Durchschnittsverbrauch in Österreich) konstant angenommen. Durch noch „extremere“, aber durchaus realistische Annahmen, könnte die Mehrkostenbelastung im Treibstoffbereich für einen Beispielshaushalt noch wesentlich höher dargestellt werden. Beispielsweise wären die Mehrkosten für einen Haushalt, der jährlich 50.000 km mit spritfressenden (10 Liter pro 100 km) PKWs zurücklegt im Bereich von 4.700 Euro nur für Treibstoffe. Solche Werte dürften für Tagespendler mit über 100 km pro Richtung und/oder Handelsvertreter etc. durchaus realistisch sein.

3. **Wärmeverbrauch:** Die Berechnungen zeigen, dass auch der thermische Zustand des Gebäudes und die Haushaltsgröße (beheizte Wohnnutzfläche) von entscheidender Bedeutung sind. Diese beiden Faktoren wurden in den sechs Fallbeispielen stark variiert (vom Niedrigenergie-Neubau im Fallbeispiel 4 bzw. der Kleinwohnung im Fallbeispiel 1 bis zum unsanierten Altbau in den Fallbeispielen 5 und 6). Nicht variiert wurde die Art der Warmwasserbereitung: Keine Annahme von Solaranlagen etc. Das Warmwasser wird in allen Fallbeispielen vom „Heizsystem“ bereitgestellt.

Die Berechnung der Mehrkosten zeigt auch, dass die Bedeutung des Stromverbrauchs bzw. der Mehrkosten für den Strombezug vergleichsweise von geringer Bedeutung ist. Das ist darauf zurückzuführen, dass die Ölpreissteigerung auf den Strom-Arbeitspreis nicht in besonders hohem Maß durchschlägt.

Die Berechnungen bzw. die Ermittlung der Einflussfaktoren für die Kostensteigerungen liefern auch wesentliche Erkenntnisse für die Formulierung geeigneter Vermeidungs- und Anpassungsstrategien für Haushalte (siehe dazu Kap. 2.5).

2.4 ExpertenInnen-Einschätzungen zu den Folgen von Peak Oil

Im Rahmen des Projekts wurden ExpertenInnen-Interviews durchgeführt. Dabei wurden u.a. folgenden Fragen gestellt:

- Wie stellen Sie sich die Zukunft des Erdöls vor und welchem Stellenwert messen Sie Peak Oil im Rahmen der kommenden Megatrends bei?
- Welche (volkswirtschaftlichen) Auswirkungen erwarten Sie bei einem Anstieg des Rohölpreises auf ein Niveau von 200 \$/bbl auf Wirtschaftswachstum, Einkommensgruppen, Grundstückspreise?
- Wie wirkt sich Peak Oil auf die politische Landschaft aus?
- Welche Reaktionsmöglichkeiten (Mobilitäts-, Konsum-, und Wohnverhalten) auf Peak-Oil hat der „typische“ Einfamilienhaushalt am Land?

- Welche Reaktionsmöglichkeiten auf Peak-Oil hat der Gesetzgeber bzw. die öffentliche Hand?
- Welche konkreten Reaktionen auf 200\$/bl, welche Maßnahmen sehen Sie im Bereich von Raumordnung, Wohnbauförderung, Flächenwidmung, Bauordnung?
- Wie sehen Sie die Zukunft der derzeitigen Struktur der zersiedelten Einfamilienhaus-siedlungen. Welchen Wert werden diese Immobilien in Zukunft haben? Und wie kann ein Übergang zu einer zukunftsfähigen und lebenswerten Siedlungsstruktur aussehen?
- Welche Unterschiede in den Auswirkungen von Peak Oil sehen Sie fürs Land im Vergleich zur Stadt?
- Wie sehen Sie die Zukunft der Mobilität im Transportbereich und im Individualverkehr?
- Wie wirkt sich Peak Oil auf den Arbeitsmarkt aus? Kommt es zu Verschiebungen zwischen Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungssektor? Welche neuen Jobs kann es geben?
- Welche Veränderungen erwarten Sie durch Peak Oil in ihrem persönlichen Lebensumfeld?

Zu diesen Fragen gaben die interviewten ExpertInnen²² folgende (ausgewählte und anonymisierte) Einschätzungen ab:

- Peak Oil kommt, geschätzt um 2020. Glaubt, dass es verstärkt zu Preissteigerungen kommt, längerfristig auch über 200, 300\$/bbl hinaus. Dies führt zu massivem Druck, die Energieeffizienz zu steigern und weniger zu verbrauchen.
- Massive bzw. abrupte Auswirkungen sind mit ökonomischen Modellen schwer zu prognostizieren, es erfordert andere Arten von Systemabbildungen.
- Die Kaufkraft wird insgesamt sinken, da die Produktpreise steigen. Das lässt auch die Realeinkommen sinken.
- Wir leben in extremem Wohlstand, was sich aber ändern wird. Der ökonomische Standard wird längerfristig sinken, begleitet von Krisen in einkommensschwachen Schichten. Die Armut wird wachsen und die Schere weiter aufgehen.
- Die Frage ist – wie passiert der Übergang: freiwillig oder gezwungen? Schaffen wir einen soften Anpassungspfad, oder gehen wir in den Crash?
- Peak Oil, zusammen mit dem Klimawandel, ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jh. Ohne die Fossilen wäre weder das Mobilitätsmodell (Auto, Flugzeug) möglich, noch wäre es möglich die Produkte aus aller Herren Länder zu importieren.

²² InterviewpartnerInnen von Daniel Gitau-Baumgarten waren u.a.: Ulla Hlawatsch (Umweltökonomin, BMLFUW), Elmar Altwater (emeritierter Professor für Politikwissenschaft am Otto-Suhr-Institut der FU-Berlin), Ernst Schriebl (Informatiker, Energieexperte, GF der Fa. energieautark), Andreas Exner (Ökologe), Franz Skala (Stadt- und Verkehrsplaner), Fritz Hinterberger (Ökonom, SERI-GF), Martin Bruckner (Bürgermeister)

- Peak Oil ist sicher einer der Megatrends der nächsten 10 bis 20 Jahre und kurzfristig bedeutender als der Klimawandel. Auch demografischer Wandel und Migration sind daran gekoppelt.
- Es würden jene, die über Öl verfügen, höhere Einkommen haben. Ob sie diese auch der eigenen Bevölkerung zukommen lassen, ist eine andere Frage. Im Prinzip müssten OPEC-Länder gewinnen.
- Wirtschaft wird von der Tendenz her schrumpfen, das ist allerdings schwer abzuschätzen. Wenn Finanzmärkte zusammenbrechen, ist schwer vorhersehbar, welche Effekte das mit sich bringt. Zu erwarten sind erhöhte Arbeitslosigkeit und zusätzliche Benachteiligungen der schwachen Gruppen. Es sei denn, sie werden zusätzlich durch kompensatorische Maßnahmen unterstützt.
- Von den pessimistischen Annahmen wie Ressourcenkriegen bis zu einer sinnvollen Anpassungsstrategie ist „alles möglich“.
- Politische Krisen bis hin zu Kriegen sind möglich. Jedoch sind unsere ökonomischen Strukturen zu eng verflochten um des Wachstums Willen mit Dritten Krieg zu führen.
- Es kann natürlich sein dass, wenn Ressourcen knapp werden, die Marktmechanismen nicht mehr ihre „Steuerungsfunktion“ wahrnehmen können. Wenn nun über den freien Handel der Zugang zu diesen Ressourcen nicht mehr funktioniert, weil diese Ressourcen einfach knapp werden und dann protektionistische Tendenzen greifen, dann ist die Gefahr sehr groß, dass jene mit militärischem Apparat auf diesem Weg versuchen Zugriff auf die Ressourcen zu nehmen. Diese Kriege finden ja teilweise schon statt.
- Solange die Ölstaaten das Öl gegen Dollar verkaufen – dafür müssen die USA sorgen indem sie entsprechenden Druck ausüben – können die USA mit Dollar, die sie „nichts kosten“, das kostbare Öl einkaufen. Der Irakkrieg war ein solcher Druck, der Irak hatte versucht das Öl nicht mehr gegen Dollar zu verkaufen (auch der Iran hat das versucht), wurde jedoch wieder „auf Linie gebracht“, durch militärische Macht, durch politischen Druck. Diese Art der politischen Einflussnahme wird zunehmen.
- China ist inzwischen eine Supermacht und versucht sich Zugang zu Ressourcen zu sichern. Zu den eigenen, wo sie andere nicht ranlassen und indem China mehr und mehr sich jetzt auch in Afrika festsetzt – nicht nur im Hinblick auf Öl oder andere mineralische Ressourcen, auch im Hinblick auf Nahrungsproduktion.
- In der neuen europäischen Verfassung (Lissabon-Vertrag § 48) steht: „die EU muss sich befähigen, zu Missionen in aller Welt, auch den militärischen Apparat auszubauen“. Das ist eine Aufrüstungsverpflichtung.
- Die Wahrscheinlichkeit von Ressourcenkriegen wird größer werden.
- Auch der Luftverkehr wird nicht aufrechtzuerhalten sein. Gerade der Kurzurlaub Flugverkehr wird in Zukunft einfach nicht gehen.
- In den Städten wird der öffentliche Verkehr verbessert. Die Städte werden wachsen.
- Am Land wird sich die Siedlungsstruktur weiter ausdünnen. Wenn man aufs Land zieht, dann eher in die Umlandgemeinden von Städten (Suburbia). Die Lagen außerhalb

werden extrem unattraktiv, außer für Eliten. In Suburbia gehen zunächst mal die Grundstückspreise runter, das ist allerdings ein Anreiz, diese Strukturen doch noch aufrecht zu erhalten. Es würden dann eher die dort einziehen, für die Mobilität immer noch relativ lang leistbar ist. Trend sieht, dass „Suburbia“ unattraktiver wird. Die Durchschnittsbürger wandern wieder in die Stadt.

- Es ist nicht nur das Einfamilienhaus, das Probleme macht, sondern die ganze Infrastruktur, die auf das Automobil zugeschnitten ist. Da muss man die ganzen in Stein gehauenen, für das Automobil vorgesehenen Infrastrukturen durch andere ersetzen. Durch welche, müssen die Leute teilweise auch selber entscheiden.
- Immobilienpreise: Zentrale Lagen werden teurer werden (Stadtwohnungen). Lagen, die gut mit ÖPNV erreichbar sind, werden nachgefragter werden. Entlegene Lagen könnten „bis Null“ an Wert verlieren, wenn man sie überhaupt nicht mehr los wird.
- Bei Hungersnöten/Engpässen hat ländlicher Raum natürlich Vorurteile. Wenn man bescheiden lebt, geht das am Land leichter als in der Stadt.
- In die Stadt wird man nicht so leicht die Energie reinbringen, am Land eher.
- Transport wird auf jeden Fall teuer. Transportintensive Produkte erfahren deutlichen Wettbewerbsnachteil. Wird zu noch deutlicherem Lohndumping in den Entwicklungsländern führen um das zu kompensieren. Die Armut wird noch erheblich steigen solange die Weltbevölkerung steigt.
- Wo zu Billiglöhnen produziert wird, bricht im ersten Schritt die Wirtschaft ein, während bei uns dadurch Arbeitsplätze entstehen. Erst später wird dann bei uns die Krise bemerkbar. erst über die Einkommen über die Arbeitsplätze und dann indem gewisse Dinge einfach nicht mehr finanzierbar sein werden und wir auch immer massivere Probleme haben werden das Sozial- und Pensionssystem zu finanzieren. Peak Oil UND die Probleme der Finanzsysteme wird hart. Das muss man ja gemeinsam sehen.
- Die Güterbeförderung wird generell ein ganzes Stück rückläufig werden.
- Die Frage bleibt, wie hoch ist der Transportkostenanteil am Gesamtpreis? Die hochwertigen Güter werden länger transportiert werden, aber Kartoffelwaschen in Italien und Joghurt 1000 km durch Europa führen, wird sich aufhören.
- Fleischkonsum wird viel teurer werden, was auch gesundheitspolitisch gut ist.
- Parallelwährungen, Tauschkreise etc. sind weniger an die offizielle Wirtschaft gebunden. Die Leute werden sich mehr untereinander organisieren, was auch wieder die Lebensqualität und das Sozialkapital stärkt.
- Es geht wieder zurück zur Landwirtschaft. In den Industrieländern sind dort derzeit weniger als 1 % der Arbeitskräfte. Auch erneuerbare Energien und Biomasse erfordern wieder mehr Menschen in der Landwirtschaft.
- Es wird wieder interessant, nicht weit weg vom Arbeitsplatz zu wohnen. Man wird möglichst viel von zuhause aus arbeiten. Teleworking.
- Bis auf den Lieferverkehr und ein paar Taxis könnten fast alle in Wien auf das Auto verzichten, wenn sie sich umstellen müssen.

- Dass wir Tomaten 12 Monate im Jahr und so viel Fleisch essen ist absurd. Das hat keine Generation vor dem industriellen Zeitalter gehabt. Und dort hin müssen wir wieder zurück. Das geht nicht von heute auf morgen.

Als Resümee der Interviews kann festgehalten werden, dass es zumindest nicht ausgeschlossen ist, dass alle Lebens-, Politik- und Wirtschaftsbereiche durch die drohende Ressourcenverknappung – eventuell fundamental – verändert werden. Außerdem konnten zahlreiche Hinweise auf Vermeidungs- und Anpassungsstrategien aus den Gesprächen abgeleitet werden.

2.5 Vermeidungs- und Anpassungsstrategien

In die folgenden proaktiven Strategien zur Vermeidung schädlicher Folgen von Energieknappheiten bzw. die Strategien zur Anpassung an die Folgen von Peak Oil sind auch die Antworten der im Rahmen des Projekts interviewten ExpertInnen eingeflossen.

2.5.1 Strategien auf nationaler (politischer) Ebene

Auf der nationalen Ebene braucht es eine massive Steigerung der Energieeffizienz und des Beitrages erneuerbarer Energien zur Energieversorgung. Diese beiden Zielsetzungen finden sich seit langem in allen relevanten Energiekonzepten auf Bundes-, Landes- oder Gemeindeebene sowie in der EU-Politik.

Die angesprochenen Maßnahmen beinhalten ökonomische Instrumente (Veränderung der relativen Energiepreise oder des Modal Split durch Steuern, Förderungen etc.), Vorschriften (Bauordnungen, Standards etc.), Infrastrukturinvestitionen (v.a. im Bereich Mobilität, Stromnetzinfrastuktur, Energiespeicher), verstärkte Energieforschungsanstrengungen um mittel- bis langfristig die Technologien verfügbar zu haben, die es braucht um die in der Abbildung 23 dargestellte massive Trendwende bei den CO₂-Emissionen schaffen zu können.

Die resultierende erste Empfehlung ist entsprechend einfach: Die in den diversen Konzepten und Strategien der Bundes- und Landesregierungen formulierten Maßnahmen zur **Steigerung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien** gilt es in Zukunft mit mehr Nachdruck politisch auf allen Ebenen umzusetzen.

Öst. Energie-/Klimaschutzvision bis 2050: Minus 90 % CO₂ – plus mind. 100 % BIP

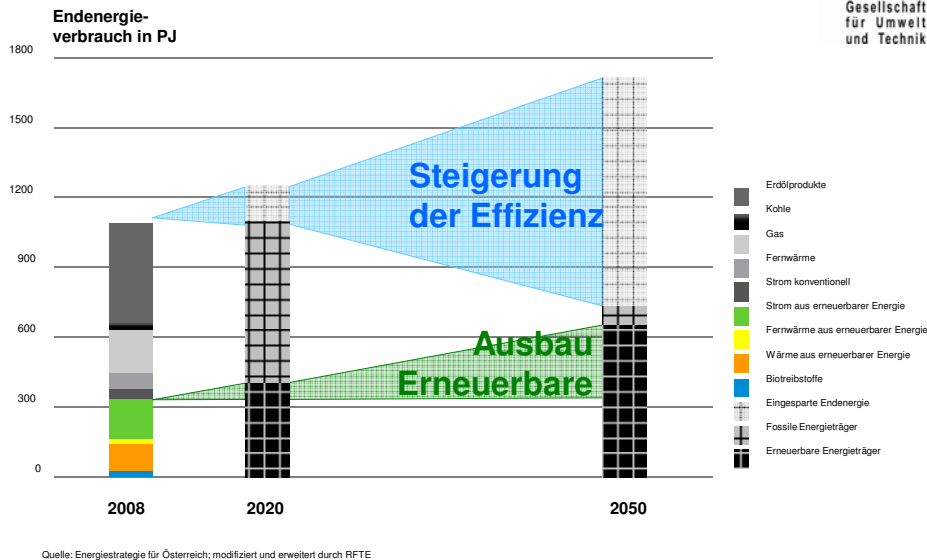


Abbildung 23: Österreichs Energie- und Klimaschutzvision bis 2050: Absenkung der CO₂-Emissionen um rund 90 Prozent (entspricht der Empfehlung des IPCC) bei gleichzeitiger Verdoppelung des BIP (entspricht jährlicher Wachstumsrate von weniger als 2 %) – Quelle und Grafik: Rat FTE, 2010

Über diese seit langem diskutierten Maßnahmen hinaus, sollten in Zukunft auch verstärkt **Maßnahmen zur Steigerung der „Resilienz“²³** diskutiert und entwickelt werden, die die Bevölkerung im Falle eines ökonomisch-politischen „Kollapses“ vor den schlimmsten Auswirkungen, insbesondere von (vorübergehenden) Versorgungskrisen, bewahren könnten. Die auf unsere Gesellschaft zukommenden Herausforderungen werden sehr unterschiedlicher Art sein, je nachdem ob es zu einem eher langsamen Rückgang oder zu einem sehr raschen des Energieangebots kommt und inwieweit rechtzeitig für diese Phase vorgesorgt wurde (siehe Abbildung 24).

Bei einem raschen Rückgang der Energieproduktion und einer unzureichenden Vorbereitung können die ökonomischen und gesellschaftlichen Entwicklungen ev. außer Kontrolle geraten (insbesondere wenn noch andere „Krisen“ – z.B. auf den Finanzmärkten – die Situation verschärfen). Solche Szenarien sollten bedacht und auch für Österreich vorbereitet werden. Diesbezügliche Ansätze werden unter anderem in der Studie der Deutschen Bundeswehr (siehe Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) beschrieben.

²³ Resilienz: (deutsch etwa *Widerstandsfähigkeit*) beschreibt die Toleranz eines Systems gegenüber Störungen. Vergleiche etwa die aus England kommende Resilienz-Bewegung der „Transition Towns“ (<http://transitionculture.org/>)



Auswirkungen von Peak Oil

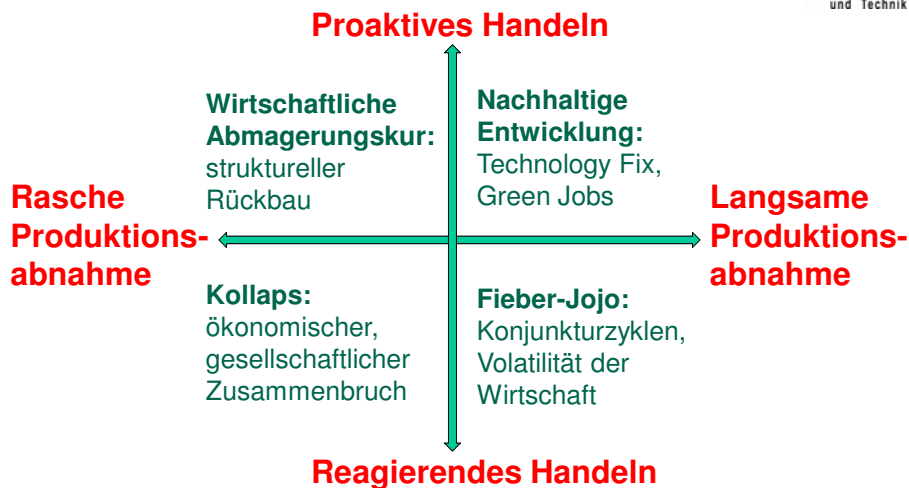


Abbildung 24: Auswirkungen von Peak Oil auf Wirtschaft und Gesellschaft in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der Produktionsabnahme (jährlicher Rückgang der Ölförderung) und vor oder erst nach Peak Oil mit Gegenmaßnahmen begonnen wird

2.5.2 Strategien auf regionaler/ kommunaler Ebene

Die Kompetenzen österreichischer Gemeinden sind vor allem im Bereich des Neubaus von großer Bedeutung. Bürgermeister bzw. Gemeinden können als Baubehörde mitentscheiden wie gebaut wird (Vollzug der Bauordnung etc.) und wo gebaut wird (Bebauungsplan auf Basis der Flächenwidmungspläne). Damit verfügt die kommunale Ebene über nicht zu unterschätzende Möglichkeiten zur Um- bzw. Durchsetzung von Energie- und Verkehrssparmaßnahmen.

Von wahrscheinlich noch größerer Bedeutung ist die Nähe der Gemeinde zu ihren Bürgern, die es erlaubt Aktivitäten auf kommunaler Ebene in Gang zu setzen oder zu verstärken, die eine nachhaltige bzw. „Resilienz aufbauenden“ Entwicklung unterstützen. Besonders das „e5 Programm“, aber auch das „Klimabündnis“ bieten hierfür Unterstützungsstrukturen für Gemeinden. Die im Rahmen dieser Programme entwickelten „Spielregeln“, „Handbücher“ und Strukturen bieten eine hervorragenden Leitfaden für kommunale Umsetzungsprojekte im Bereich Energieeffizienz (inkl. Verkehr) und erneuerbare Energien.

Auch im Rahmen der aus England kommende Resilienz-Bewegung der „Transition Towns“ (<http://transitionculture.org/>) wurden Ansätze bzw. Ideen für mehr Krisenfestigkeit auf kommunaler Ebene entwickelt.

2.5.3 Strategien für Haushalte, Familien, Individuen

Eine Veränderung des gewohnten Lebensstils wird häufig erst als Reaktion auf äußeren Druck realisiert. Ohne Zweifel würde aber ein Treibstoffpreis von zwei Euro pro Liter (siehe 200 Dollar Szenario Kap. 2.2) einen Veränderungsdruck bei vielen Haushalten auslösen.

Einen Überblick über Handlungsoptionen im Bereich Mobilität gibt die folgende Abbildung.

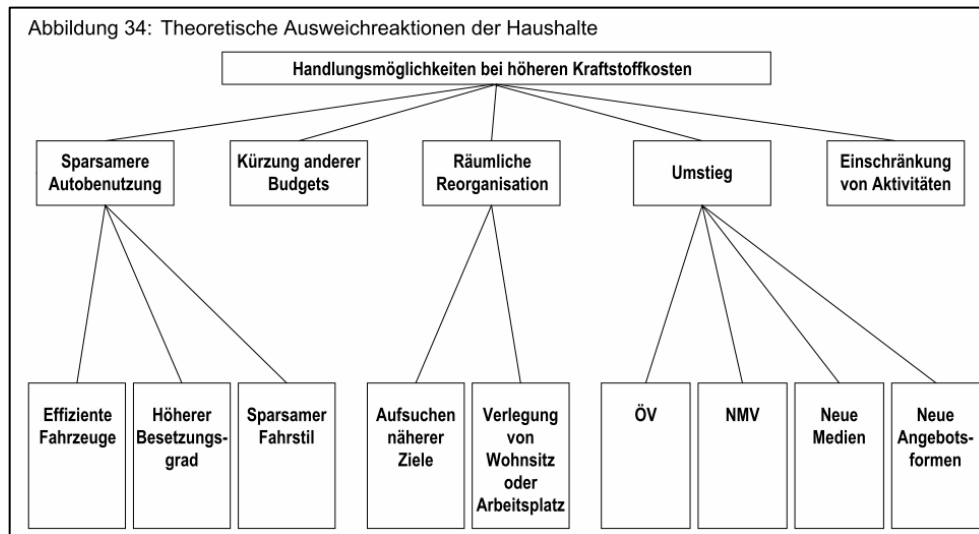


Abbildung 25 – Theoretische Ausweichreaktionen der Haushalte auf die Erhöhung der Kraftstoffkosten (nach BMVBS/BBSR²⁴)

Den Haushalten stehen unterschiedliche Strategien und Möglichkeiten auf die Mehrkosten bei Energie zu reagieren zur Verfügung. Klar ist, dass unterschiedliche Haushalte unterschiedliche Kombinationen von Handlungsmöglichkeiten wählen werden, je nach ihren persönlichen Prioritäten und ihren jeweiligen Rahmenbedingungen (Lebensalter, Familiensituation, Vermögenssituation, Einschätzung der eigenen Arbeitsplatzsicherheit, lokale/regionale Gegebenheiten, aktuelle Form der Bereitstellung von Raumwärme und Mobilität etc.).

Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten für Haushalte auf die Kostensteigerung im Energiebereich zu reagieren, nämlich mit einer Kompensation der Mehrkosten

1. durch Einsparungen im Energieverbrauch (Heizen, Strom, Treibstoffe) und/oder
2. durch Einsparungen bei anderen Ausgaben (Restaurantbesuche, Urlaub, Fortbildung, Kosmetik, Geschenke etc.) und/oder
3. falls möglich, durch eine Reduktion der Sparleistungen bzw. sogar durch eine Finanzierung der laufenden Ausgaben aus Sparrücklagen.

Im Folgenden eine Aufstellung von energierelevanten Vermeidungs- und Anpassungsstrategien für Haushalte zur Begegnung drastisch erhöhter Energiepreise. Sie basieren u.a. auf den Ergebnissen der ExpertInnen-Interviews, die im Rahmen des Projekts durchgeführt wurden.

Die Vermeidungs- und Anpassungsstrategien werden unterteilt nach der Fristigkeit der Maßnahmen, wobei die kurzfristig umsetzbaren überwiegend nicht-investiver Art sind, also im Wesentlichen auf Verhaltensänderungen abzielen.

²⁴ BMVBS/BBSR 2009, S.60

2.5.3.1 Kurzfristig wirkende Gegenmaßnahmen:

Folgende vorwiegend nicht-investive Maßnahmen können üblicherweise sofort von (fast) allen ergriffen werden, um den Energieverbrauch zu senken und damit der Preissteigerung entgegen zu wirken:

- „Energiesparen“ im Sinne eines Verzichts auf bisher übliche Energie- und Mobilitätsdienstleistungen wie z.B.
 - Absenkung der Raumtemperatur, Verzicht auf Beheizung von bestimmten Gebäudeteilen
 - Reduktion der Mobilität (z.B. Verzicht auf Sonntagsausflüge oder Urlaubsreise mit dem Auto)
 - Verzicht auf bisherige Verschwendung: z.B. Stand-by-Stromverbrauch, niedertouriges Autofahren (2000 statt 4000 Touren), Absenkung der Temperatur, wenn niemand zu Hause ist
- Kurzfristig mögliche Änderungen im Mobilitätsverhalten
 - Umstieg auf öffentliche Verkehrsmittel, wenn vorhanden (zumindest für Teilstrecken)
 - Bildung von Fahrgemeinschaften (z.B. für Pendler)
 - Umstieg auf Fahrrad/Fuß für kurze Wege
- (Teil-)Umstieg beim Heizungssystem, soweit kurzfristig möglich
 - Verstärkte Nutzung eines Kachel- oder Kaminofens, falls vorhanden, um damit das fossile Hauptheizsystem zu entlasten
 - Anschaffung und Installation eines Holzofens (falls das kurzfristig möglich ist)

2.5.3.2 Mittelfristig wirkende Gegenmaßnahmen:

Über die kurzfristig wirkenden Maßnahmen hinaus, die vorwiegend nicht oder nur geringfügig investiver Art sind, können im Laufe von Monaten bis wenigen Jahren folgende weitere Maßnahmen zur Reduktion des Energiebedarfs ergriffen werden:

- Investitionen zur Erhöhung der Energieeffizienz:
 - Umfassende thermische Sanierung und damit nachhaltige Absenkung des Heizenergieverbrauchs
 - Umstieg vom fossilen Heiz- und Warmwassersysteme auf erneuerbare Energieträger (biogene Energieträger, Wärmepumpe, thermische Solaranlage) bzw. zumindest Anschaffung eines Zusatzheizsystems (z.B. Kachelofen oder Kaminofen auf Biomassebasis)
 - Anschaffung eines sparsameren Kfz
 - Kauf der jeweils stromsparendsten Produkte im Falle von Ersatzinvestitionen (Kühlschrank, Unterhaltungselektronik, Beleuchtung etc.)
- Maßnahmen zur Erhöhung der „Autarkie“ (Resilienz) und damit zur teilweisen Abkopplung von Preissteigerungen auf den Märkten:
 - Holz-Bezugsrechte, um die eigene Holzheizung mit eigenem Holz betreiben zu

können

- Photovoltaik-Anlage etc.
- Eine Maßnahme, die nicht die direkten Energiekosten senkt, aber die indirekten Kostensteigerungen²⁵ in Folge von Ölpreissteigerungen mindert: Anbau von Nahrungsmittel im eigenen Garten oder auf Balkon/Terrasse.

2.5.3.3 Langfristig wirkende Gegenmaßnahmen:

Über die kurz- und mittelfristig wirkenden Maßnahmen hinaus, kann ein Teil der Haushalte längerfristig noch weitere Maßnahmen ergreifen um den Energiebedarf weiter und strukturell zu reduzieren:

- Übersiedelung:
 - Verkürzung der Wege zwischen Wohn- und Arbeitsort bzw. an einen Standort, der gut mit ÖPNV erschlossen ist
 - Verringerung der Wohnfläche (z.B. Wohnung statt Einfamilienhaus; v.a. nach dem „Auszug“ der Kinder; Aufnahme von „Untermietern“, ..)

Abschließend kann festgehalten werden, dass es eine Vielzahl an Maßnahmen gibt, die geeignet sind die negativen Auswirkungen eines Ölpreisanstiegs bzw. von Energieknappheiten zu reduzieren. Die wirkungsvollsten Maßnahmen sind jedoch erst mittel- bis langfristig umsetzbar und daher wirksam. Insofern würde ein Ölpreisschock, wie er in dieser Studie angenommen wurde, kurzfristig wohl tatsächlich zu einem „Schock“ führen, dem im Wesentlichen vor allem durch ein „Gürtel-enger-schnallen“, also durch „Energiesparen“ mittels Komfortverlust, zu begegnen ist. Diese Aussage gilt vor allem für Haushalte mit hohem Energieverbrauch und nicht ausreichendem Einkommen um die Kostensteigerungen abfedern zu können. Insofern kommt pro aktiven Maßnahmen (Umsetzung der Maßnahmen „rechtzeitig“ vor dem Ölpreisschock) besondere Bedeutung zu.

²⁵ Für die USA gibt es Berechnungen, dass bis zu zehn fossile Kilojoule eingesetzt werden um ein Kilojoule Nahrungsmittel auf den Tisch zu bringen. Darin sind die Energieeinsätze auf dem Acker (Düngemittel, Treibstoffe der Landmaschinen), in der Lebensmittel verarbeitenden Industrie (Prozesswärme, Verpackung etc.), im Einzelhandel (Kühlung), im Haushalt (Kühlung, Kochen) sowie für alle Transporte vom Feld bis zum Kühlschrank inkludiert: <http://campfire.theoil drum.com/node/5414> Daraus lässt sich erkennen, dass die Lebensmittelpreise bei deutlich höheren Ölpreisen kräftig anziehen werden.

2.6 Quellenverzeichnis

- Arpa 2006** Erdölpreisschock, Energiepreise und Inflation — Österreich im EU-Vergleich. Markus Arpa, Jesús Crespo Cuaresma, Ernest Gnan, Maria Antoinette Silgoner. Hrsg: OENB, Reihe: Geldpolitik & Wirtschaft Q1 / 06
- BMW FJ (2010)**, Treibstoffpreismonitor,
<http://www.bmw.fj.gv.at/EnergieUndBergbau/Energiepreise/Seiten/MonitorTreibstoff.aspx?Report=9> [Zugriff am 7.12.2010]
- BMVBS / BBSR 2009** Chancen und Risiken steigender Verkehrskosten für die Stadt- und Siedlungsentwicklungen unter Beachtung der Aspekte der postfossilen Mobilität. Hrsg: BBSR-Online_Publikation 06/2009. urn:nbn:de:0093-ON0609NR1503
- E-Control (2010)** Website der Energie-Control GmbH, <http://www.e-control.at> [Zugriff am 10.12.2010]
- EIA (2010)** U.S. Energy Information Administration, Weekly All Countries Spot Price FOB Weighted by Estimated Export Volume, <http://www.eia.gov/> [Zugriff am 9.12.2010]
- EZB (2010)** European Central Bank, Euro exchange rate USD,
<http://www.ecb.int/stats/exchange/eurofxref/html/eurofxref-graph-usd.en.html> [Zugriff am 9.12.2010]
- FV Mineralölindustrie (2010)** Fachverband der Mineralölindustrie – Preise,
<http://www.oil-gas.at> [Zugriff am 9.12.2010]
- IEA (2010)** World Energy Outlook, <http://www.worldenergyoutlook.org/> [Zugriff am 14.1.2011]
- Österreichische Energieagentur (2010)** Österreichischer Strompreisindex - ÖSPI®
<http://www.energyagency.at/energien-in-zahlen/strompreisindex.html> [Zugriff am 10.12.2010]
- proPellets Austria (2011)** Zeitreihe des Pelletspreisindex. Persönliche Auskunft von Christian Schlagnitweit, 7.3.2011
- proPellets Austria (2011a)** Die Preiserhebung von proPellets Austria - zur Methode,
<http://www.propellets.at/cms/cms.php?pageName=326> [Zugriff am 20.4.2011]
- Rat FTE (2010)** Energieforschungsstrategie
- Tichler 2008** Optimale Energiepreise und Auswirkungen von Energiepreisveränderungen auf die oberösterreichische Volkswirtschaft. Dissertation Mag. Robert Tichler, Johannes Kepler Universität Linz
- Statistik Austria 2006** Verbrauchsausgaben - sozialstatistische Ergebnisse der Konsumerhebung. Hrsg: STATISTIK AUSTRIA, Wien, 2006
- Statistik Austria (2011)** Heizungen 2007/2008 nach Bundesländern, verwendetem Energieträger und Art der Heizung - Ergebnisse für Österreich
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energieeinsatz_der_haushalte/index.html [Zugriff am 19.1.2011]

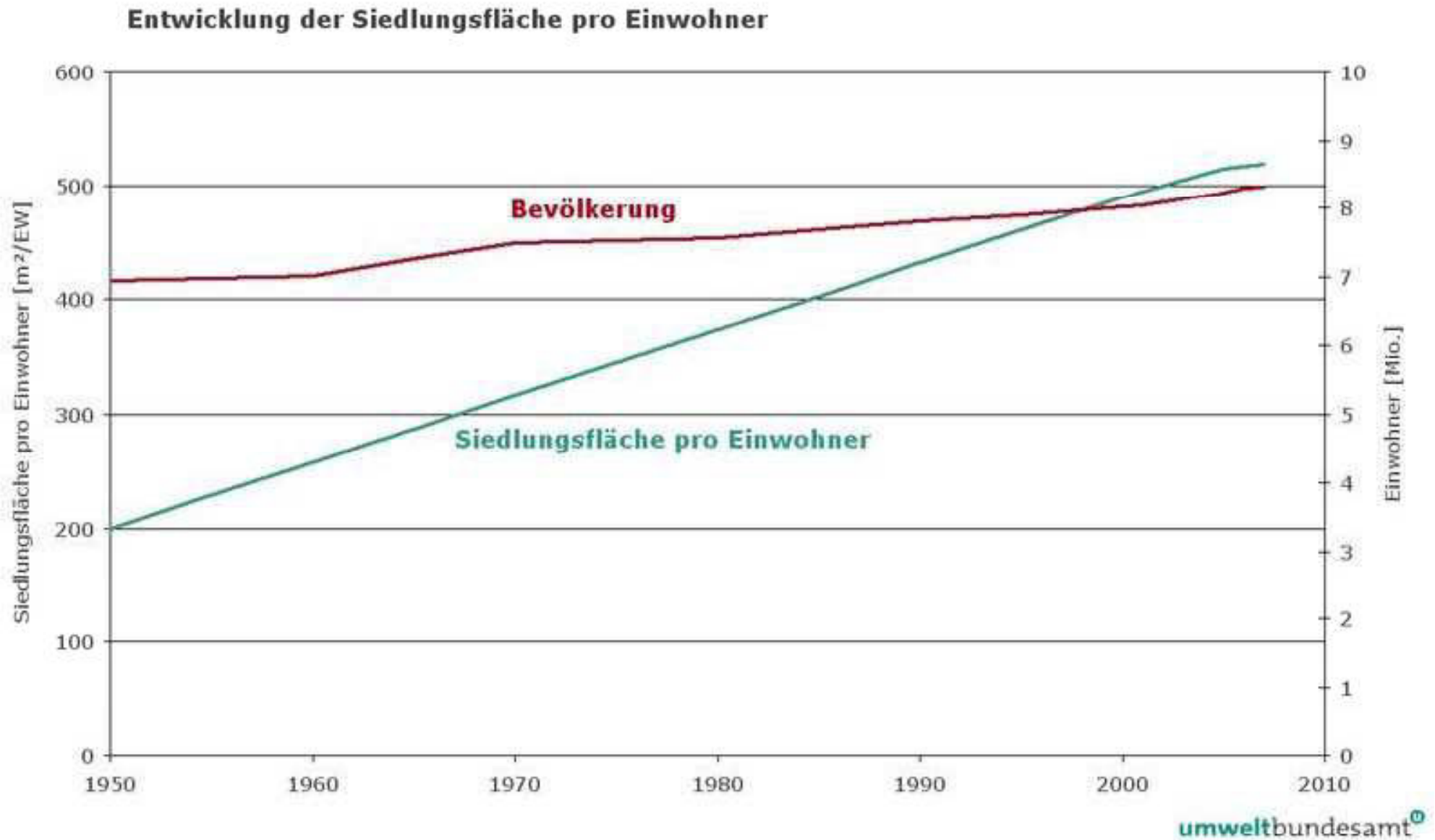
Verosub Ken, 2008 Präsentation bei der ASPO 2006,
<http://www.theoildrum.com/node/4735#more> (Zugriff am 21.1.2011)

VCÖ, 2010 (Hrsg.): Wie wohnen die Mobilität lenkt – VCÖ-Schriftenreihe 4/2010,
Wien 2010, S. 12

Zersiedelung in Österreich

Warum?
Wie teuer?
Wie gegensteuern?

Zersiedelung in Österreich





Frage 1: Werden zersiedelte Strukturen in Zeiten teurerer Energie zum Problem?

Die gleiche Tankstelle im Seewinkel:

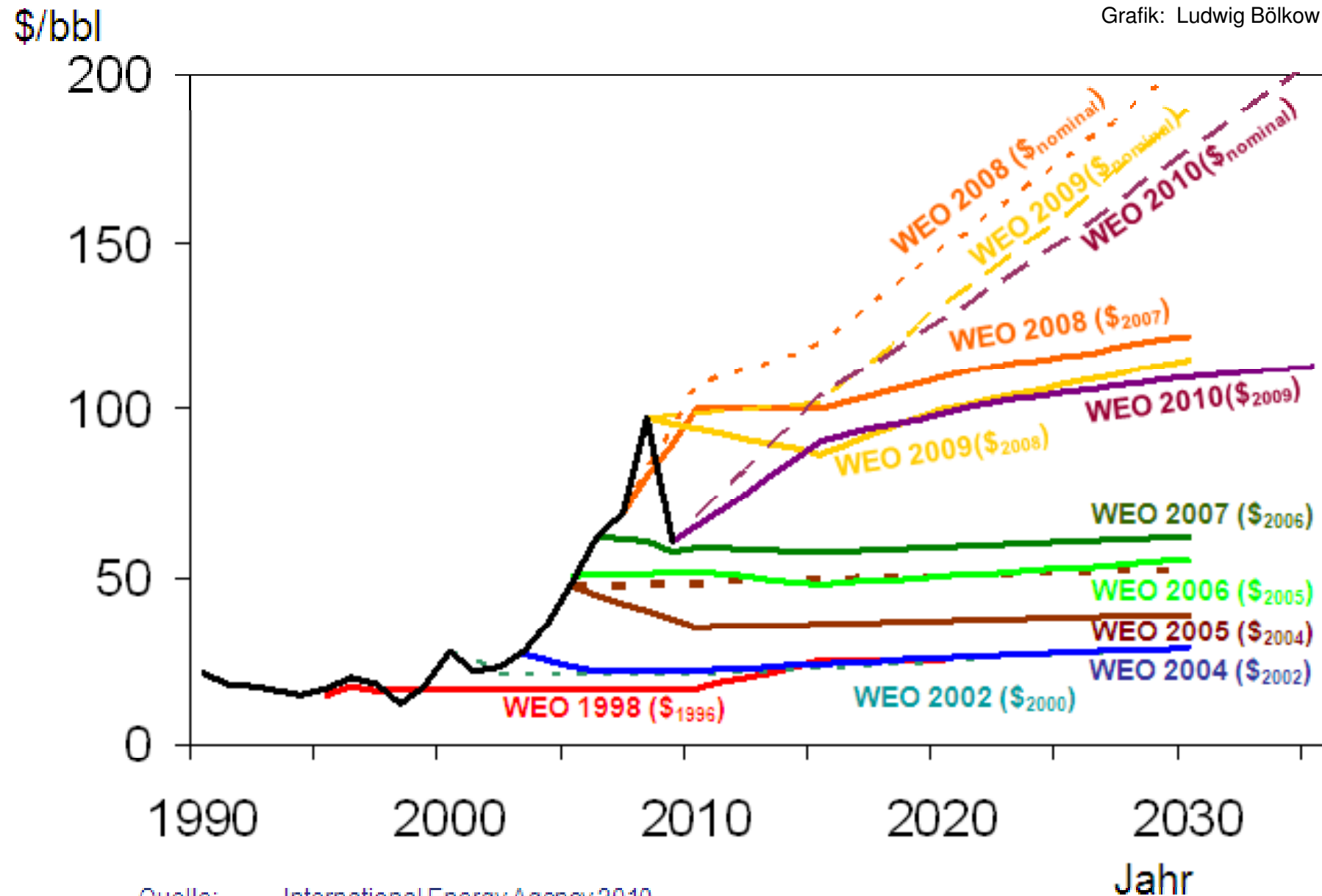
April 2009 (links) und April 2011 (rechts)



Ölpreisprognosen der IEA

World Energy Outlooks (WEO) 1998 bis 2010

Grafik: Ludwig Bölkow Systemtechnik



Quelle: International Energy Agency 2010

Annahmen und Fragestellungen

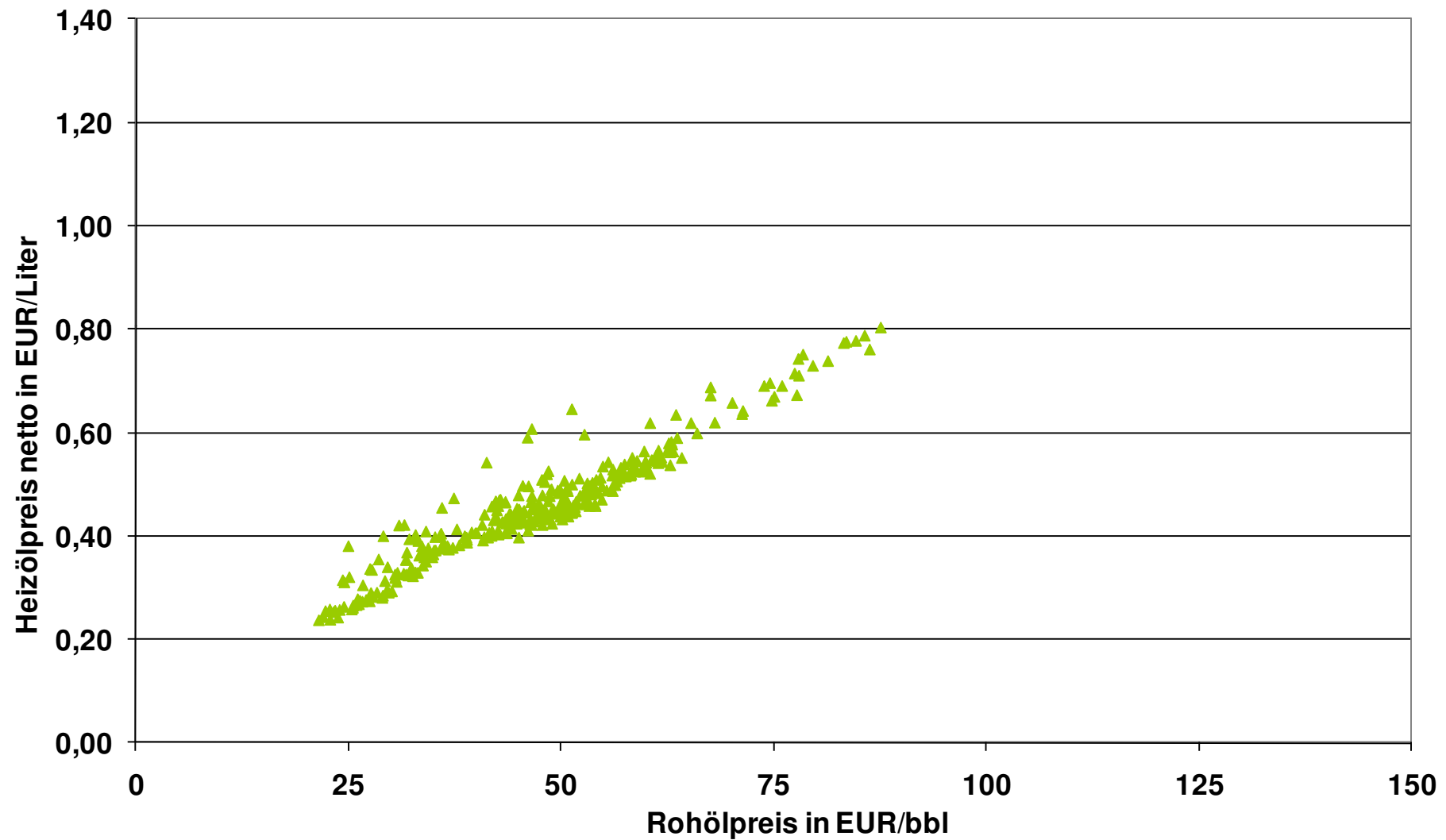
Ölpreis-Szenario:

- 200 \$ /bbl (= 150 €) als Jahresmittelwert
- (135 \$ /bbl (= 100 €) als Jahresmittelwert)

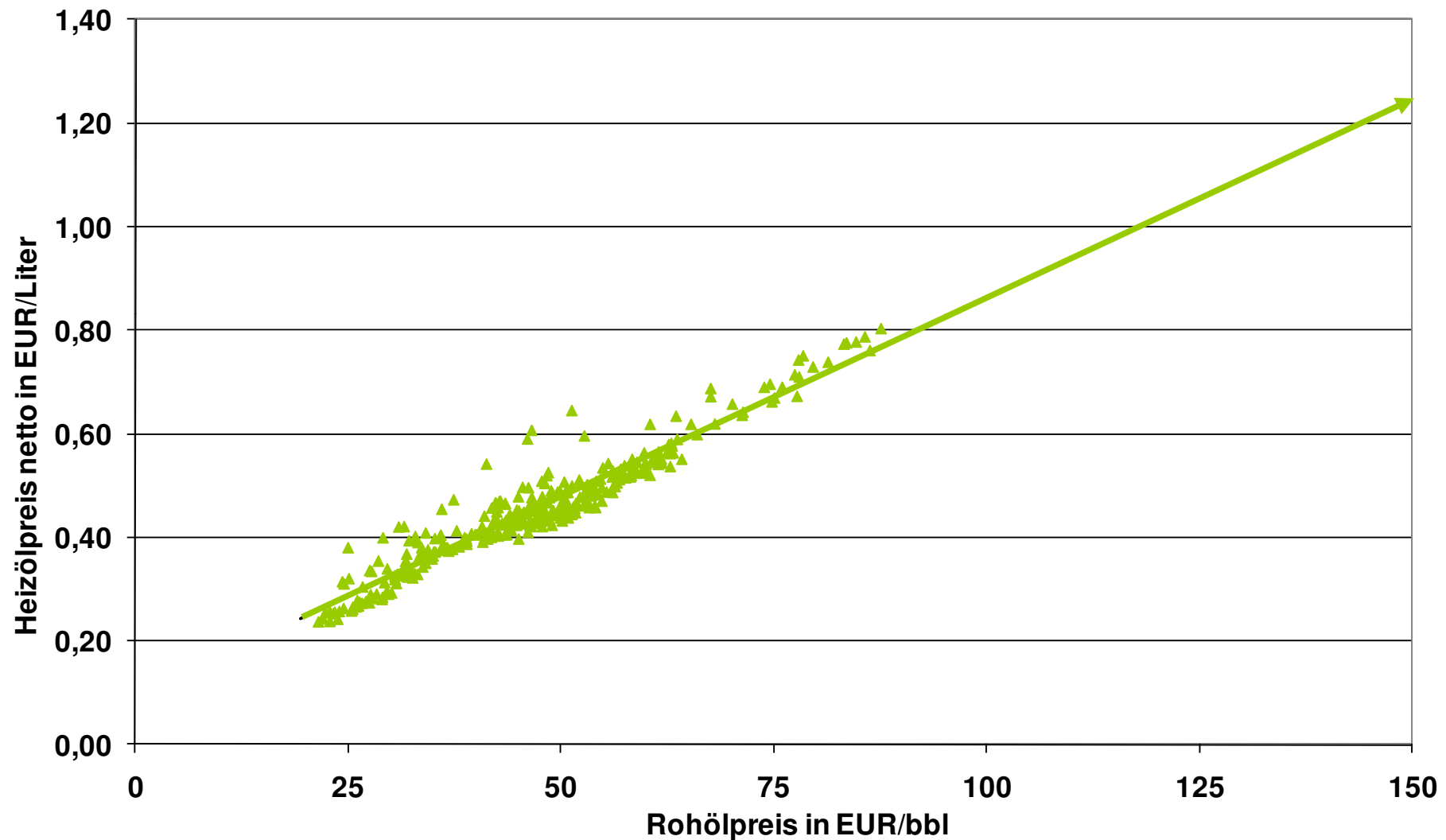
Fragen:

- Welche Energiepreise
werden österreichische Haushalte dann zahlen müssen?
- Welche Kostenbelastung
(Mehrkosten im Vergleich zu 2009)
kommen dabei auf österreichische Haushalte zu?

Hunderte historische Wochenwerte seit 2002 für den Rohölpreis und die Produktpreise ...



... erlauben eine lineare Trendextrapolation zur Ermittlung des Heizölpreises bei 150 €/bbl



Haushaltspreise für Endenergieträger

	Preis bei einem Rohölpreis von 200 \$ (150 €) /bbl	Preis bei einem Rohölpreis von 70 \$ (52 €) /bbl
Treibstoffe (Mittelwert von Benzin und Dieselpreis)	2,00 € / Liter	1,06 € / Liter
Heizöl extraleicht	1,60 € / Liter	0,72 € / Liter
Erdgas (Österreich- Durchschnitt)	10,5 Ct / kWh	6,5 Ct / kWh
Strom (Österreich- Durchschnitt)	26,4 Ct / kWh	18,0 Ct / kWh

Fallbeispiele für 6 typische öst. Haushalte

Städtische Haushalte - 2 Fallbeispiele:

1. Single, 60 m² Altbauwohnung, Gas-Therme, 3.000 km/a
2. Paar, 120 m² saniertes Reihenheim, Gas, 15.000 km/a

Speckgürtel-Haushalte - 2 Fallbeispiele:

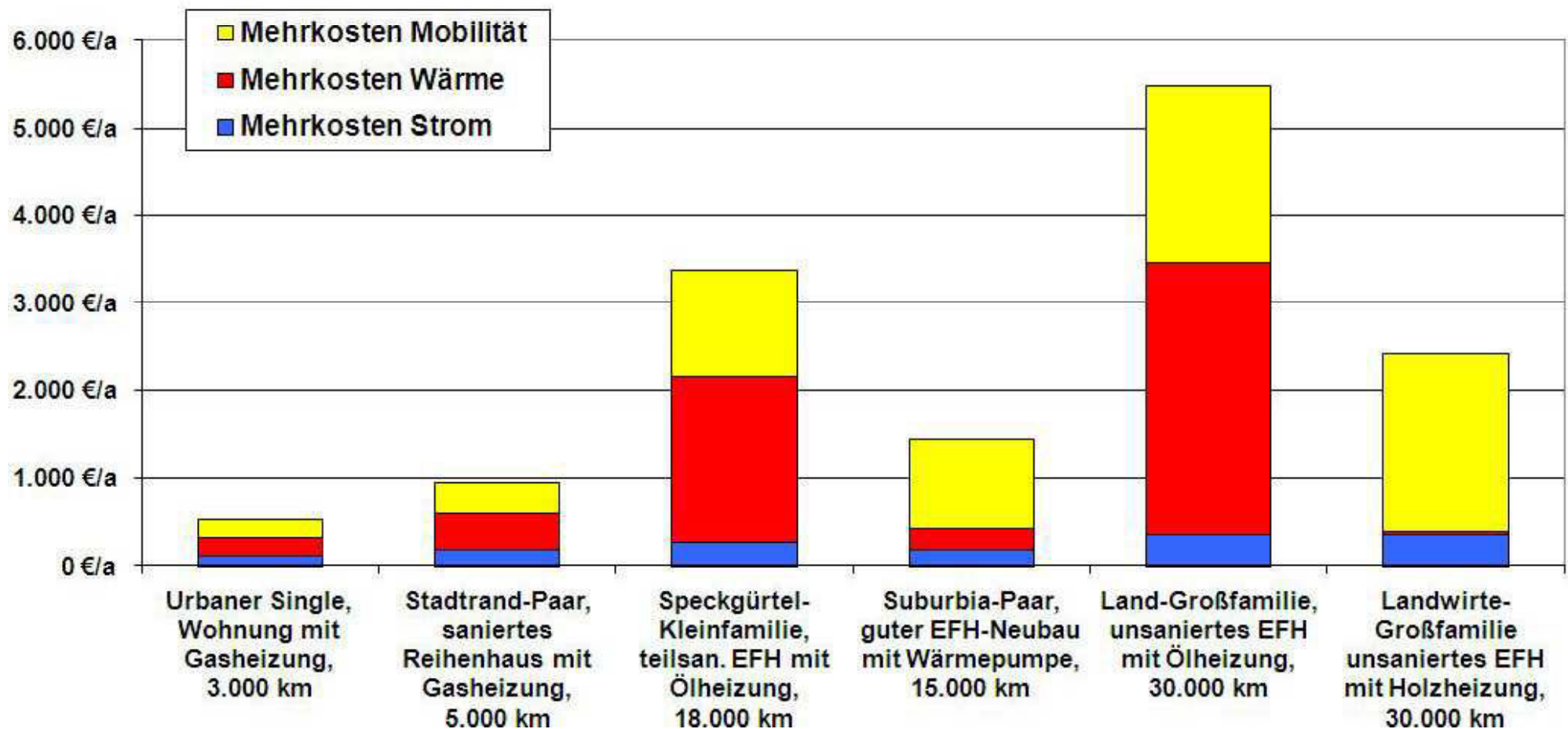
3. 3-Personen-HH, 150 m² kaum saniertes EFH, Heizöl, 18.000 km/a
4. Paar, 150 m² Niedrigenergiehaus, Wärmepumpe, 15.000 km/a

Land-Haushalte – 2 Fallbeispiele:

5. 4-Personen-HH, 150 m² unsanierter Altbau, Heizöl, 30.000 km/a
6. Wie 5., aber Holzheizung

Jährliche „direkte“ Mehr(!)kosten nur für Energie

Mehrkosten für Haushalte bei einem Ölpreis von 200 \$ (150 €) gegenüber 70 \$ (52 €) / Barrel
(ohne Verhaltensanpassung!)

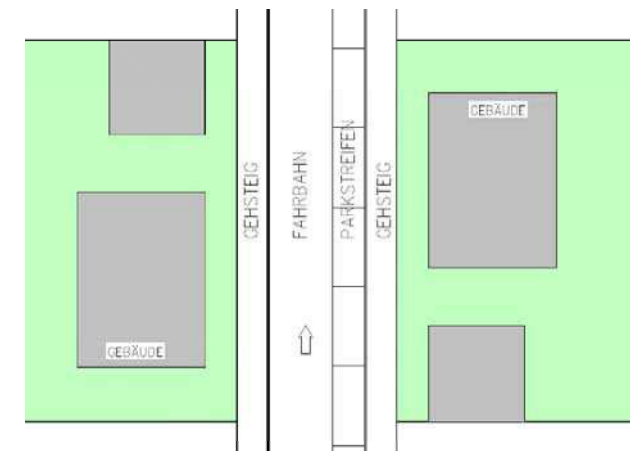
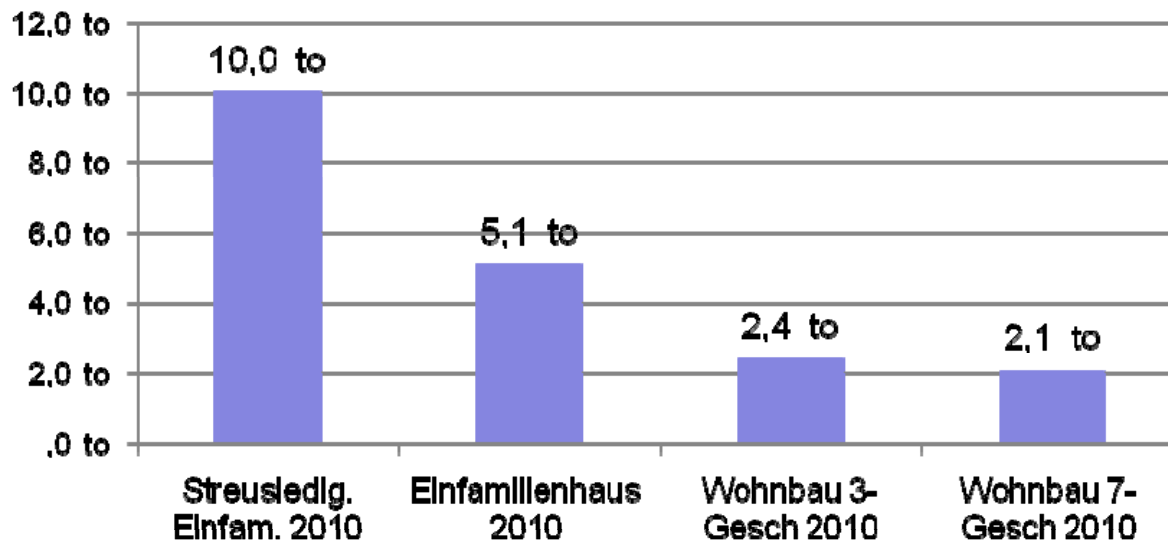
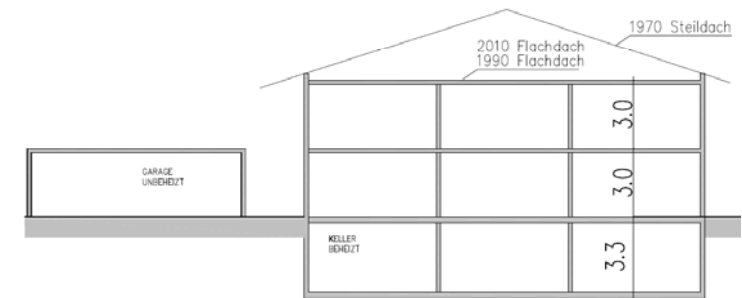
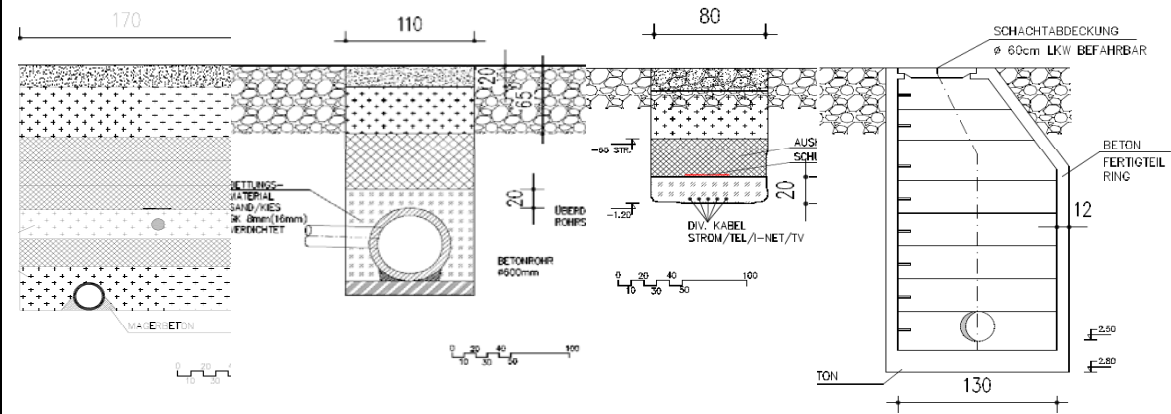




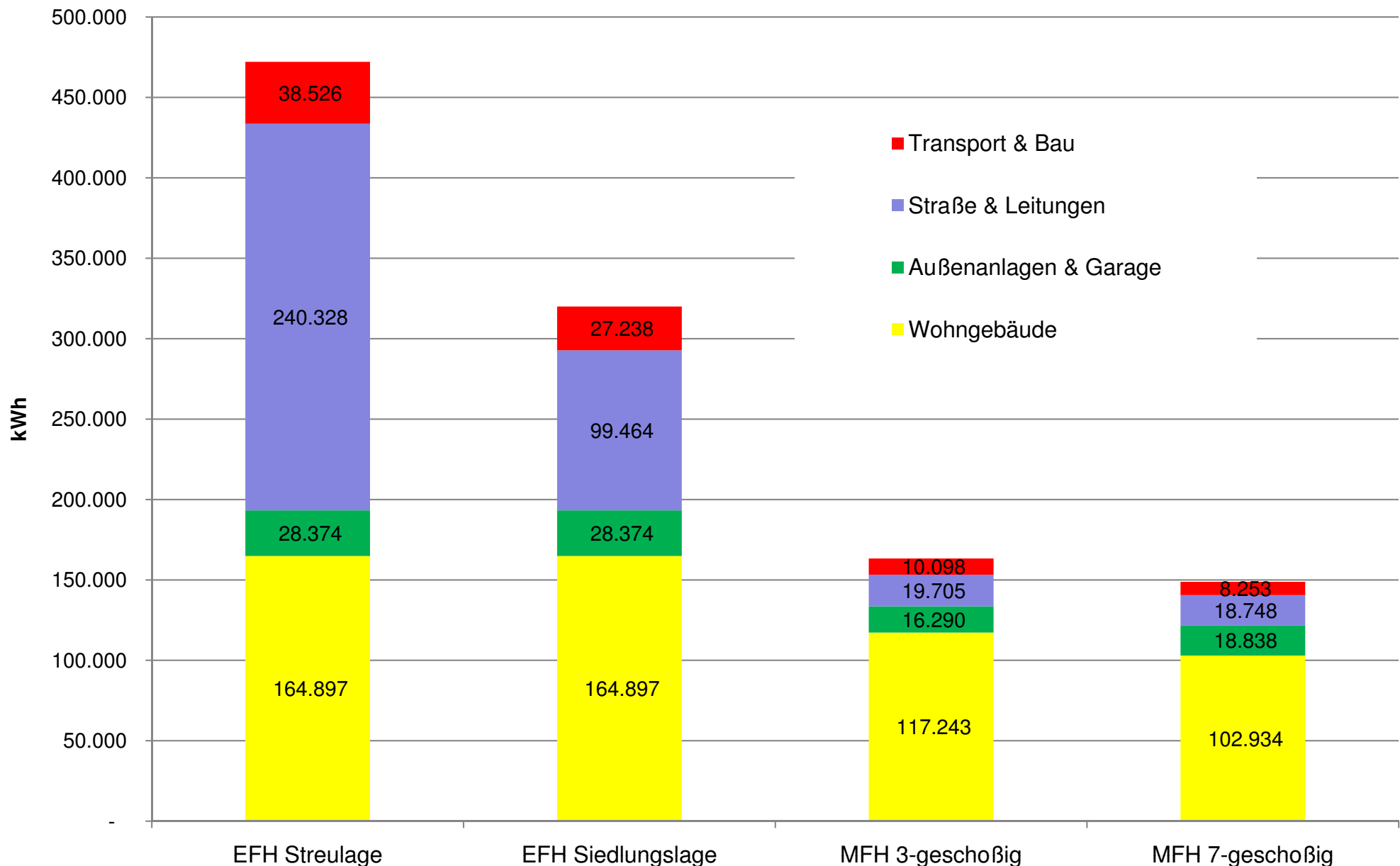
Frage 2: Wie viel Energie haben wir in den Wohnbau und die zugehörige Infrastruktur gesteckt?

Bauphysikalische Modellierung Gebäude und Infrastruktur

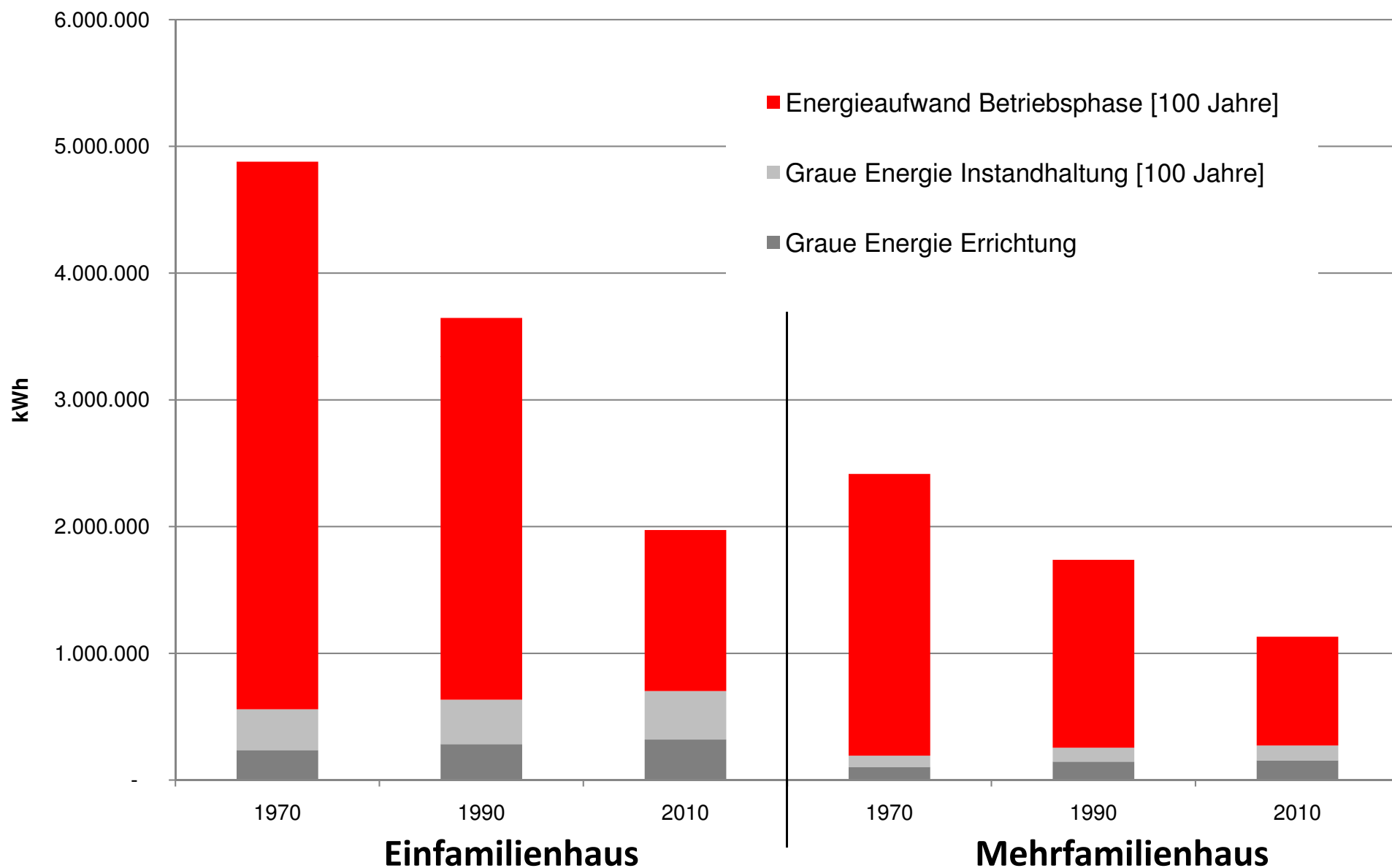
	EFH Streulage	EFH Siedlung	Wohnbau 3-geschoßig	Wohnbau 7-geschoßig
Grundstücks-Fläche	1200 m ²	800 m ²	10816 m ²	3150 m ²
BGF Wohnfläche	176 m ²	176 m ²	100 m ²	100 m ²
Anzahl Wohnungen	1	1	132	54
Straßenbreite	4 m Asphalt, 2 m Schotter	5 m	18 m	10,5 m
Straßenlänge	100 m	25 m	244 m	90 m
Sammelstraße	10 m	10 m	30 m	30 m



Graue Energie für die Errichtung verschiedener Wohngebäudetypen pro 100 m² Bruttogeschosßfläche, Jahr 2010

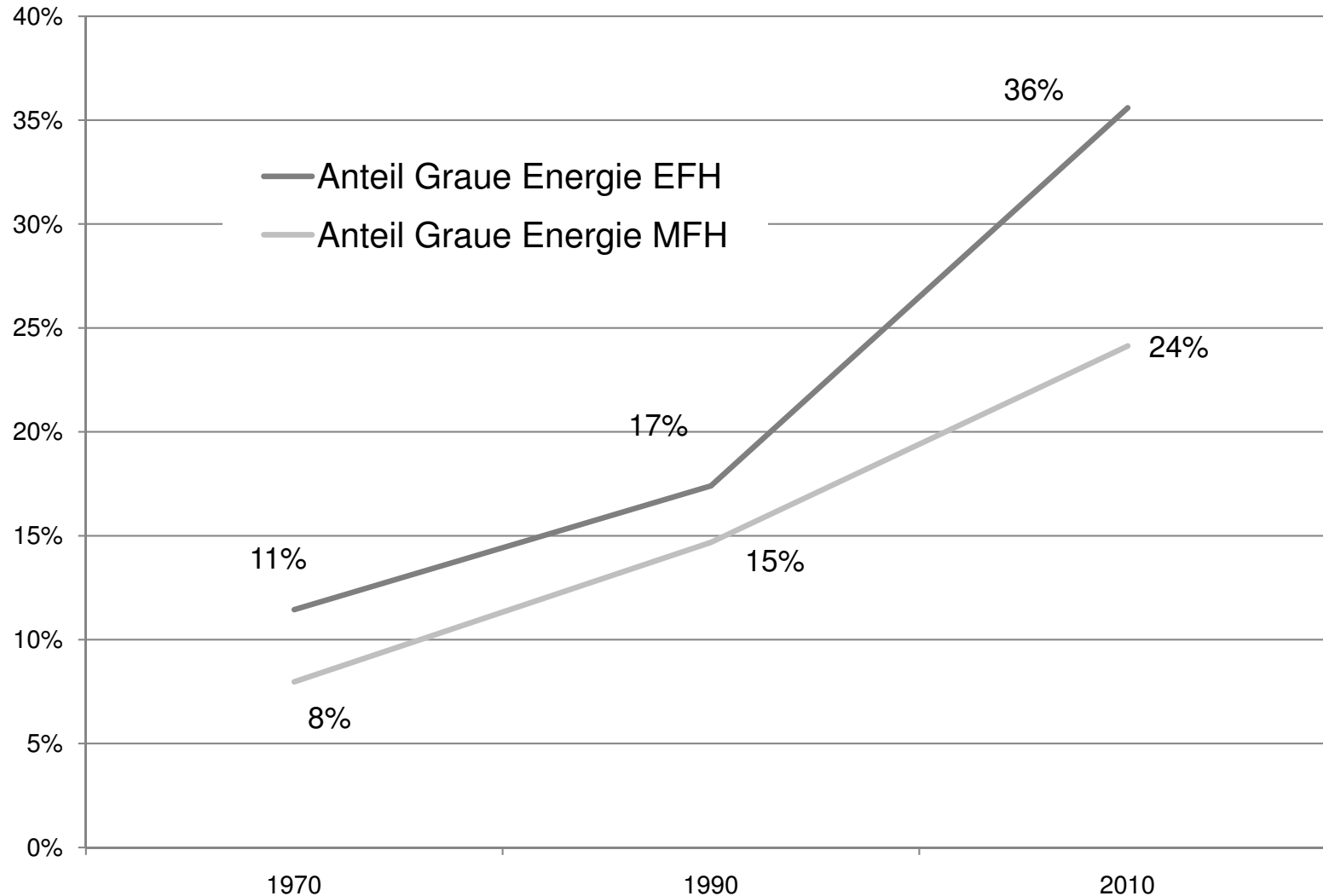


Graue Energie für Errichtung und Instandhaltung sowie Energieaufwand in der Betriebsphase im Zeitverlauf



Bedeutung des Faktors Graue Energie im Zeitverlauf

Anteil Graue Energie am Gesamtenergiebedarf der Gebäude nach Baujahr



Weitere Analysen

www.zersiedelt.at/graue-energie-rechner-wohnbau



Grauer-Energie-Rechner Wohnbau

Grey energy calculator of residential buildings

Wie viel graue Energie steckt in Wohnbau und Infrastruktur?



Kompakte Siedlung

Länge der Zufahrtstraße / Kanal etc [m]

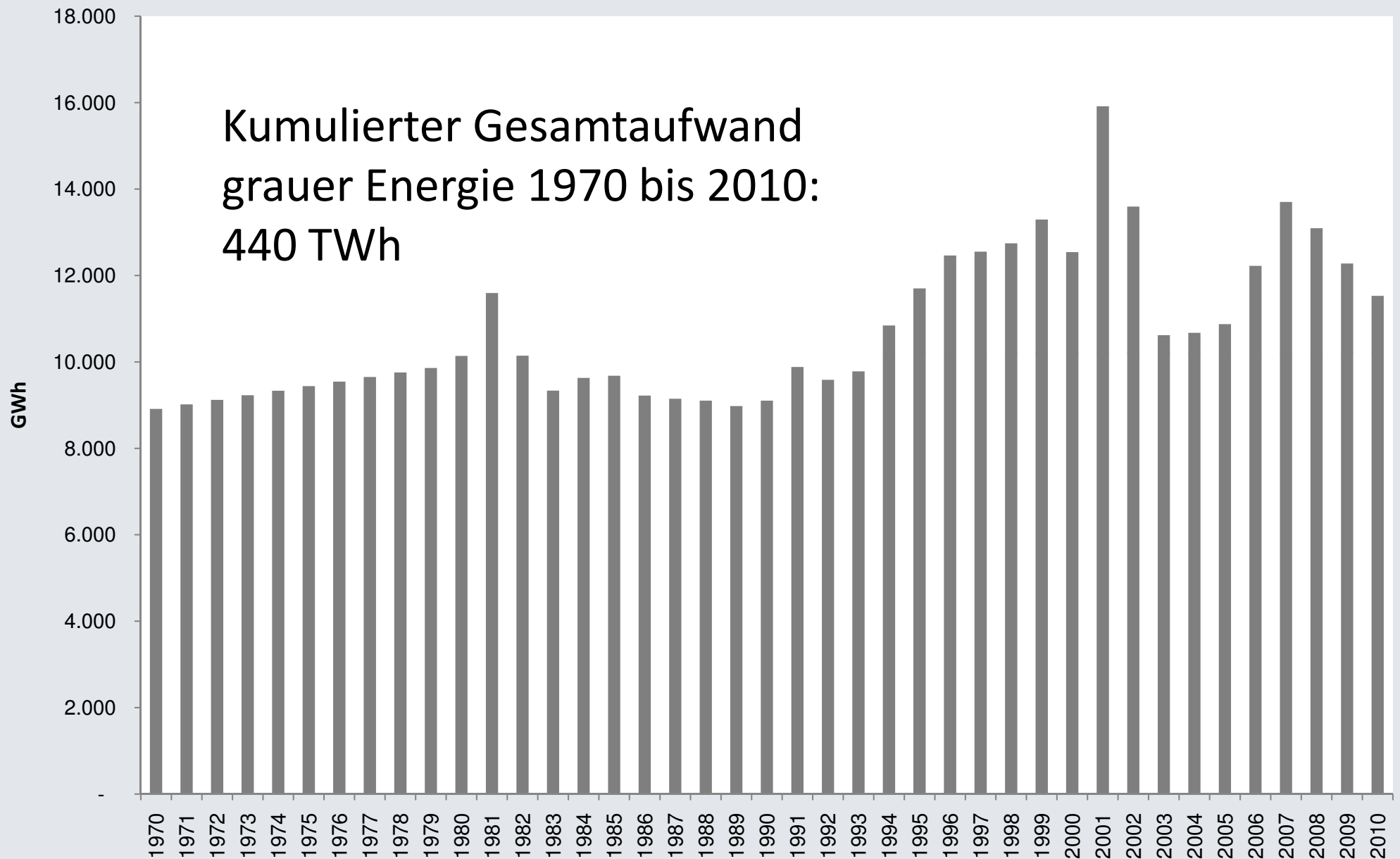
Calculator interface for grey energy of residential buildings. It features two columns of input fields for different building types, each with a minus sign icon above it. The first column is for 'Einfamilienhaus' (Single-family house) and the second is for 'Wohnbau 7 Gesch.' (Residential building 7 floors). Both columns have a plus sign icon to the right. The inputs include building type, garage status, year, area, heating type, and energy consumption (EKZ).

Input	Value	Unit/Label
10 Einfamilienhaus	1	Wohnbau 7 Gesch.
keine Garage	keine Garage	
2010	2010	
160 m ²	20 WE	
Gas	Fernwärme konv	
87 EKZ	57 EKZ	

Graue Energie für die Errichtung von Wohngebäuden in Österreich seit 1970



Graue Energie für die Errichtung von Wohngebäuden in Österreich seit 1970





Frage 3: Wie kam es zu den heutigen Zersiedlungstrukturen?

Treiber der Zersiedelung

Nachfrage

Demografische Treiber: Bevölkerungswachstum, Trend zum Singlehaushalt, Verschiebung der Altersstrukturen

Ökonomische Treiber: Einkommenszuwachs privater Haushalte, Wirtschaftswachstum, neue Betriebsansiedelungen

Wohnpräferenzen und sozial-kulturelle Treiber: suburbane Lebensstile – der Traum vom Haus im Grünen, Soziale Segregation, Orientierung am Kind, Status durch suburbanes Wohnen, Wertewandel, etc.

Angebot

Raumplanung: Bereitstellung von Bauland

Wohnbau: Unterstützung der Wohnraumschaffung

Soziale Infrastruktur: Schule und Kinderbetreuung, Gesundheitsdienste, Altenbetreuung, Pflege, kulturelle Angebote, Sport und Freizeitangebote, etc.

Technische Infrastruktur: Wasser/Abwasser, Mobilitätsinfrastruktur (Straßen, Beleuchtung, etc.), Strom, Gas, Müllentsorgung, Kabel, Telefon, Post, etc.

Treiber der Zersiedelung

Nachfrage

Demografische Treiber: Bevölkerungswachstum, Trend zum Singlehaushalt, Verschiebung der Altersstrukturen

Ökonomische Treiber: Einkommenszuwachs privater Haushalte, Wirtschaftswachstum, neue Betriebsansiedelungen

Wohnpräferenzen und sozial-kulturelle Treiber: suburbane Lebensstile – der Traum vom Haus im Grünen, Soziale Segregation, Orientierung am Kind, Status durch suburbanes Wohnen, Wertewandel, etc.

Angebot

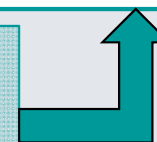
Raumplanung: Bereitstellung von Bauland

Wohnbau: Unterstützung der Wohnraumschaffung

Soziale Infrastruktur: Schule und Kinderbetreuung, Gesundheitsdienste, Altenbetreuung, Pflege, kulturelle Angebote, Sport und Freizeitangebote, etc.

Technische Infrastruktur: Wasser/Abwasser, Mobilitätsinfrastruktur (Straßen, Beleuchtung, etc.), Strom, Gas, Müllentsorgung, Kabel, Telefon, Post, etc.

„Umweltkontraproduktive
Unterstützungsmaßnahmen“



Zersiedelungsrelevante umweltkontraproduktive Unterstützungsmaßnahmen in Österreich

**Günstiges
Bauland**

Baulandwidmung

**Technische
Infrastruktur**

Öffentliche Straßeninfrastruktur

Siedlungswasserwirtschaft

**Neuer
Wohnraum**

Wohnbauförderung

Förderung Bausparen

Mobilität

Pendlerförderung

Kilometergeld

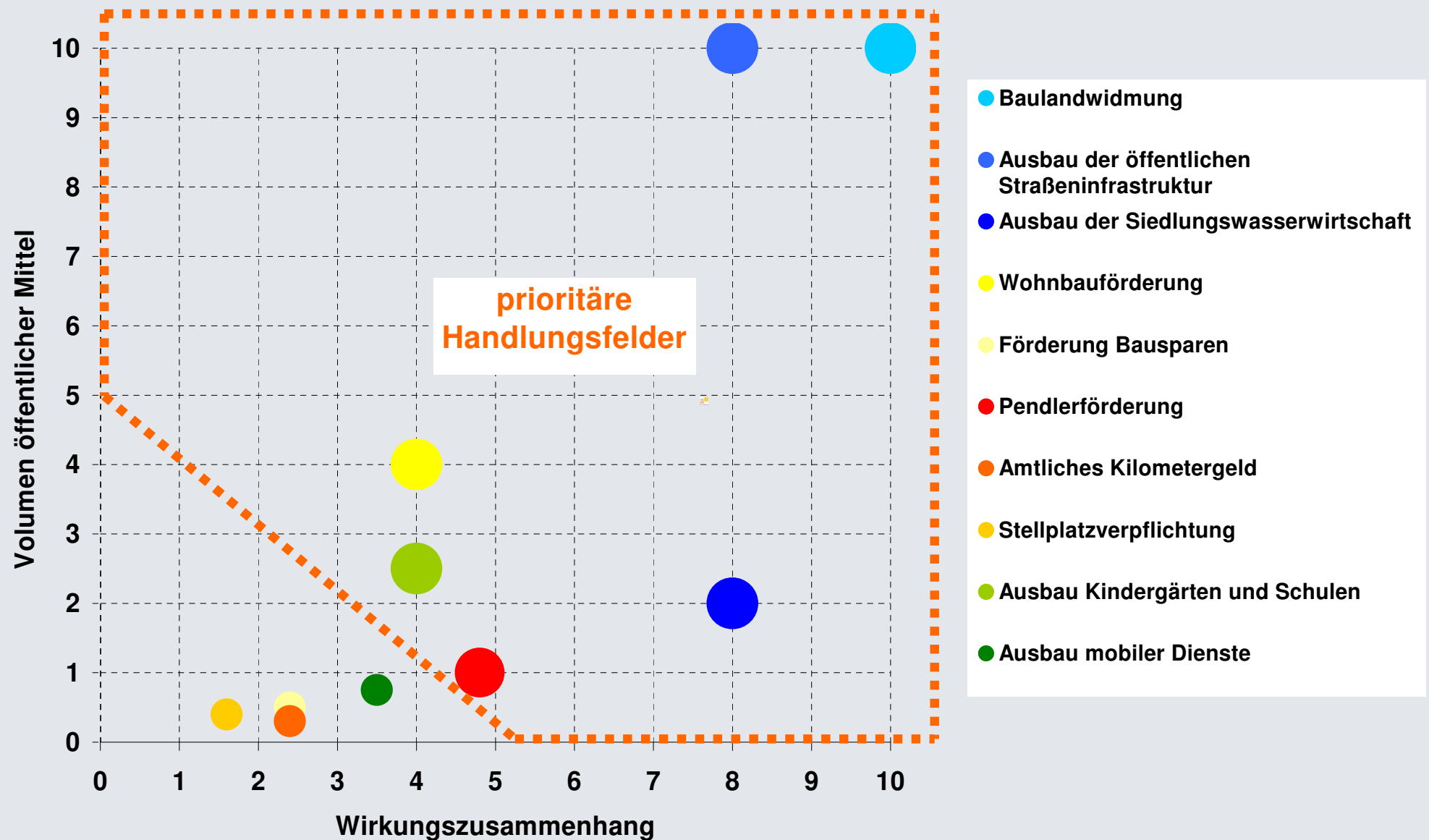
Stellplatzverpflichtung

**Soziale
Infrastruktur**

Ausbau Kindergärten und Schulen

Ausbau mobiler Dienste

Gesamtbewertung der umweltkontraproduktiven Unterstützungsmaßnahmen



Frage 4: Wie können wir gegensteuern?

... mehr auf www.zersiedelt.at
Anregungen und Kritik herzlich willkommen!

Danke für Ihre Aufmerksamkeit.

Zersiedelung in Österreich

Wie gegensteuern?

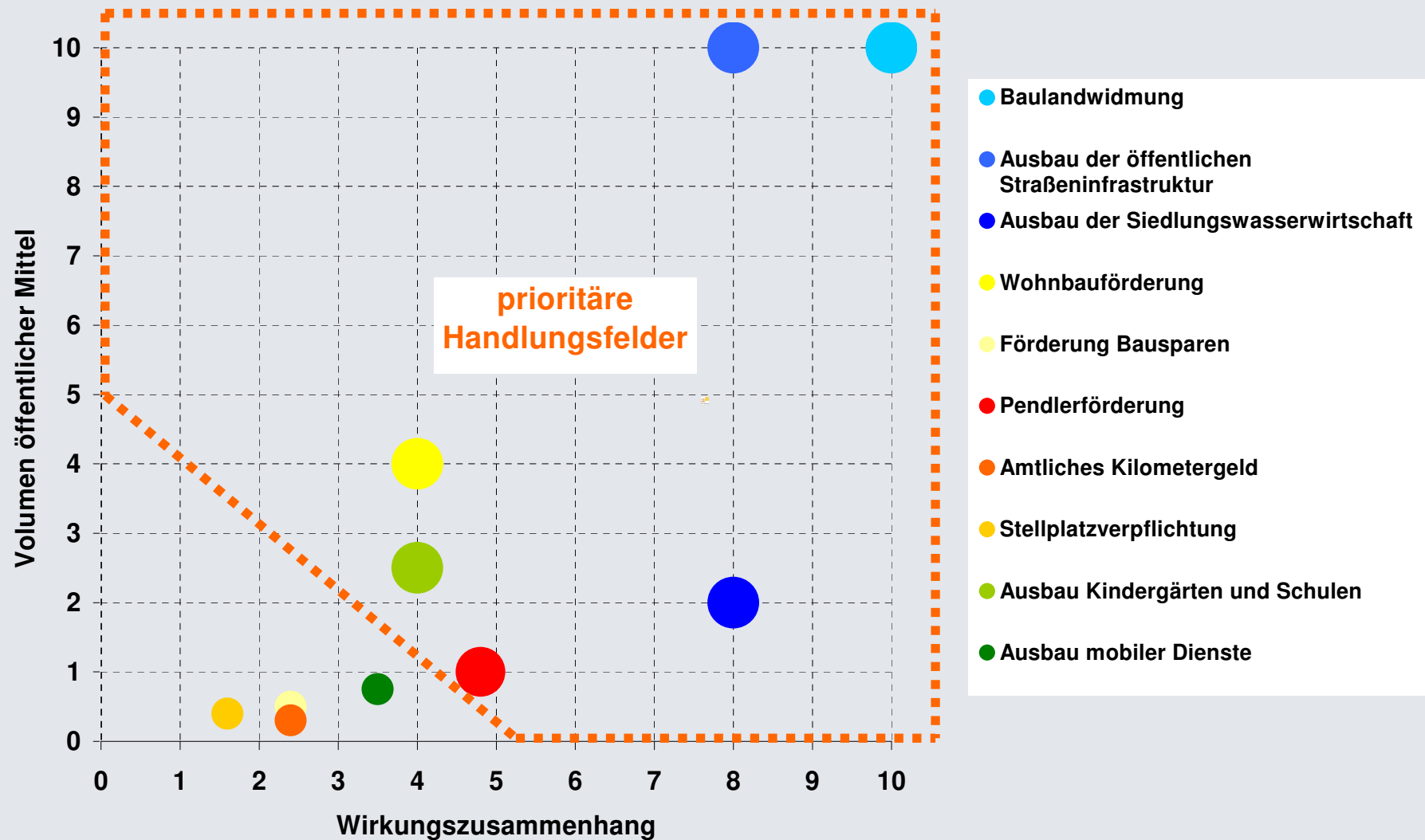
Empfehlungen auf Basis der Forschungsergebnisse
des Projekts ZERSiedelt, www.zersiedelt.at

Empfehlungen – Strategische Leitlinien

Handlungsfeld-übergeordnet

- Von kommunaler zu regionaler Entwicklung
- Verknüpfung von Entscheidungs- und Finanzierungskompetenz
- Kostenwahrheit, Nachhaltigkeitskriterien, Transparenz
- Verursacherprinzip stärken
- Resilienz von Gemeinden/Regionen stärken

Gesamtbewertung der umweltkontraproduktiven Unterstützungsmaßnahmen



Empfehlungen – Baulandwidmung

Wirkungszusammenhang 8, Volumen 10

Ziel: Baulandmobilisierung in Ortskernnähe

- Stärkung überörtlicher Raumplanung, Gemeinde-Kooperation
- Bedarfsnachweis vor neuer Baulandwidmung
- Verknüpfung Baulandwidmung und Finanzierung technischer/sozialer Infrastruktur
- nach Kostenwahrheit und Energie-Bewertung differenzierte
 - Infrastrukturkostenbeiträge
 - Grundsteuer
 - Bodenwertabgabe auf unbebaute Grundstücke

Empfehlungen – öffentliche Straßeninfrastruktur

Wirkungszusammenhang 10, Volumen 10

Ausgaben dzt. rund 4,75 Mrd. EUR p.a.

- Umschichtung der Mittel in Richtung nachhaltiger Verkehrsinfrastrukturen
- Kostenwahrheit und -transparenz schaffen
- Stärkung des Verursacherprinzips: Stärkere Überwälzung der Erschließungskosten auf private Haushalte

Empfehlungen – Wohnbauförderung

Wirkungszusammenhang 4, Volumen 4

- Umschichtung der Mittel vom Neubau zur Sanierung
- Stärkere Staffelung der Wohnbauförderung für Neubauten nach Energie-Raumordnungskriterien:
 - Anschluss an öffentl. Nahverkehr
 - bestehende soz./techn. Infrastruktur
 - Ortskernzuschlag etc.
 - Graue-Energie als Kriterium für die Wohnbauförderung
- Wohnbauförderung für neue Einfamilienhäuser (in bestimmten Lagen) reduzieren/abschaffen?!

Empfehlungen – Pendlerförderung

Wirkungszusammenhang 5, Volumen 1

- Umgestaltung der Pendlerpauschale
 - Anreiz zur Nutzung des ÖPNV
 - Anreize zu Bildung von Fahrgemeinschaften
 - Einkommensabhängige Gestaltung
- Innovative Ansätze der Pendlerförderung
 - Auszahlung durch Betriebe, nicht beanspruchte Gelder können vom Betrieb einbehalten werden

Ausgaben dzt. rund 200 Mio. EUR p.a.

Projektkonsortium



Projektkoordination, mathematische Modellierung, Disseminations-Tools:

akaryon internet | umwelt | förderung www.akaryon.com

DI Petra Bußwald



Energiewirtschaft und Volkswirtschaft, Politikberatung:

Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) www.oegut.at

Mag. Michael Cervený, DI (FH) Daniel Gitau-Baumgarten,

Mag. Martin Schweighofer, DI Susanne Supper, DI Andreas Veigl



Bauphysik, Hochbau, Tiefbau, graue Energie:

FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH www.fcp.at

DI Martin Stejskal



TU Graz, Institut für Hochbau und Bauphysik

DI Heinz Ferk



Raumplanungs-Aspekte:

Ökologie-Institut www.ecology.at

DI Georg Tappeiner



Zu EnergieRelevanten Aspekten der Entstehung und Zukunft
von Siedlungsstrukturen und Wohngebäudetypen in Österreich
www.zersiedelt.at NEUE ENERGIEN 2020 Projekt 822099





... mehr auf www.zersiedelt.at
Anregungen und Kritik herzlich willkommen!

IMPRESSUM

Verfasser

akaryon Niederl & Bußwald OG

Grazer Straße 77

8665 Langenwang

Tel.: +43 (0)3854 25099

Fax: +43 (0)3854 25098

E-Mail: info@akaryon.com

Web: www.akaryon.com

Disclaimer

Die Autoren tragen die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Berichts. Er spiegelt nicht notwendigerweise die Meinung des Klima- und Energiefonds wider.

Der Klima- und Energiefonds ist nicht für die Weiternutzung der hier enthaltenen Informationen verantwortlich.

Projektpartner

P1. Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

P2. FCP Fritsch, Chiari & Partner ZT GmbH

P3. Ökologie-Institut

Gestaltung des Deckblattes

ZS communication + art GmbH

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Klima- und Energiefonds

Gumpendorfer Straße 5/22

1060 Wien

office@klimafonds.gv.at

www.klimafonds.gv.at