

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).

DIPLOMARBEIT

Optimierung des Energieeinsatzes an bestehenden und zukünftigen Siedlungsstrukturen am Beispiel Schwechats

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades einer
Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von

DI Dr. Bardo Hörl

und Mitbetreuung von

DI Hans Kordina

E280

Institut für Verkehrssystemplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien

Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Katharina Mitterer-Reinisch

0427256

Kirchengasse 3, 2523 Tattendorf

Wien, März 2010

Mitterer-Reinisch Katharina
Kirchengasse 3
2523 Tattendorf

Matrikelnummer: 0427256

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich meine Diplomarbeit nach den anerkannten Grundsätzen für wissenschaftliche Abhandlungen selbstständig ausgeführt habe und alle verwendeten Hilfsmittel, insbesondere die zugrunde gelegte Literatur genannt habe.

Tattendorf, am 2.Dezember 2009

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei den Personen bedanken, die mir bei der Erarbeitung dieser Diplomarbeit geholfen haben.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Dipl. Ing. Hans Kordina für die Betreuung meiner Arbeit.

Ich möchte meiner Mutter und meinen Geschwistern danken, die mich immer soweit wie möglich unterstützten. Insbesondere danke ich meiner Schwester Karoline für Ihre Unterstützung und ihre ehrliche Kritik.

Ich danke meinen Studienkollegen und Freunden für viele anregende und aufschlussreiche Diskussionen.

Zu guter letzt danke ich meinem Ehemann Peter für seine Geduld und dass er mich immer wieder neu motiviert hat.

Kurzfassung

Diese Forschungsarbeit beschäftigt sich mit der Optimierung des Energieeinsatzes an bestehenden und zukünftigen Siedlungsstrukturen.

Im Vorfeld findet man eine Aufbereitung des theoretischen Basiswissens. Hier stellt sich die Frage, wie sich der gesamte Endenergieverbrauch, bzw. die gesamte CO₂-Produktion auf die verschiedenen Energieformen aufteilt. Hierbei geht es vor allem darum, beim gesamten Energieverbrauch und der gesamten CO₂-Produktion Grenzen zu setzen, um im Weiteren darzustellen, welche Faktoren für eine energieeffizientere Siedlungsstruktur ausschlaggebend sind.

Anschließend werden Maßnahmen der Raumplanung aufgelistet, welche einen Beitrag zur CO₂-Reduktion bzw. zur Endenergieverbrauchseinsparung leisten können. Nach der Identifikation von raumplanerischen Maßnahmen im ersten Schritt, wird das Ausmaß von CO₂-Reduktion und Energieverbrauchseinsparungen eingeschätzt und abgewogen.

Als Praxisbeispiel wird die Stadtgemeinde Schwechat herangezogen, in deren Gemeindegebiet beispielhaft verschiedene Varianten von Siedlungsstrukturen erstellt werden, um anhand deren, die Unterschiede der vorher genannten Maßnahmen, rechnerisch darzustellen.

Der letzte Teil befasst sich mit den Auswirkungen der angestellten Berechnungen, dass mit geringen Mitteln effizient der Energieeinsatz optimiert werden kann. Zum Beispiel können mittel- bis langfristige Maßnahmenpakete in der Politik angewandt werden; Emissionsgrenzen und Energieverbrauchszahlen im Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan oder Raumordnungskonzept berücksichtigt werden; oder stärkere Förderungen/Anreize und Bewusstseinsbildung eingesetzt werden, um die Ziele zu erreichen. Hierzu gilt es zu klären, welche Rahmenbedingungen getroffen werden müssten, damit es zur fixen Integrierung vom Nachhaltigkeitsbegriff in der Raumplanung kommen kann.

Suchbegriffe:

Energie, Siedlungsstruktur, CO₂, Energieeinsatz

Abstract

This paper deals with the optimisation of the use of energy in existing and prospective settlement structures.

In the first part, you can find the basic research. Here it is the question, how the whole energy consumption or rather the whole CO₂-production is segmented on the different sources of energy. It is very important to set boundaries on the whole energy consumption and the whole CO₂-production, to see which factors are crucial for energy-efficient settlement structures.

Afterwards the measures of spatial planning, that play an important role in CO₂-reduction or rather the saving of final energy consumption, are listed. After the identification of the spatial planning measures in the first step, the rate of dimension of the CO₂-reduction and energy consumption saving have to be found out.

Based on these findings, a practical example in the municipality of Schwechat is demonstrated. Different variations of settlement structures are built to show differences of the measures before.

The last part is dealing with the consequences of the calculations. With marginal average, you can save efficient energy. As an example for arrive this aim, medium to long-term packages of measures in politic can be applied; emission borders and energy consumption numbers in the land development plan, land use plan or the concept of spatial planning can be used; or more promotion/incentive and sensitisation can be appropriated. For this it is clear, which basic conditions have to be applied that it comes to a fixed integration of the term of sustainability in the spatial planning.

key words:

energy, settlement structure, CO₂, use of energy

Inhaltsübersicht

Kurzfassung	4
Abstract	5
Inhaltsübersicht	6
1 Einleitung	7
1.1 Ausgangslage / Problemstellung	7
1.2 Zielsetzung / Fragestellung	12
1.3 Betrachtungsebenen	14
2 Energieverbrauch bezogen auf die Siedlungsstruktur	16
2.1 Energieformen	16
2.2 Energieverbrauchsmessung	25
2.3 Siedlungsebene	26
2.4 Regionale Ebene – Verkehr	31
2.5 Objektebene – Haushalte	35
3 Maßnahmen in der Raumplanung	36
3.1 Bestehende Maßnahmen in Niederösterreich	37
3.2 Mögliche Maßnahmen	44
3.3 Bestehende klimaschädigende Steuern und Gesetze	54
3.4 Möglichkeiten / Abhängigkeiten der Maßnahmen zur Durchführbarkeit	56
4 Beispiel einer Energieoptimierten Siedlungseinheit in Schwechat	59
4.1 Stadtgemeinde Schwechat	59
4.2 Einsparungsansätze	65
4.3 Vorstellung der Siedlungseinheit	67
4.4 Darstellung der Bebauungsvarianten	69
4.5 Berechnung	74
4.6 Ergebnis Analyse	78
4.7 Varianten-Optimierung	80
5 Resümee	88
5.1 Zusammenfassung	88
5.2 Schlussfolgerung	92
6 Anhang	97
6.1 Inhaltsverzeichnis	97
6.2 Quellenverzeichnis	101
6.3 Abbildungsverzeichnis	103
6.4 Tabellenverzeichnis	104
6.5 Abkürzungsverzeichnis	105
6.6 Glossar	106

1 Einleitung

Das Thema der Nachhaltigkeit gewinnt auch im Bereich der Raumplanung immer mehr an Bedeutung, wobei sich insbesondere die Optimierung des Energieeinsatzes in der Siedlungsentwicklung zu einer neuen Rahmenbedingung entwickelt.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die geschlechtliche Differenzierung der Bezeichnungen verzichtet. An den entsprechenden Seiten sind selbstverständlich bei Geschlechter gemeint.

1.1 Ausgangslage / Problemstellung

Das heutige globale Geschehen basiert auf einem sehr intensiven Energieeinsatz, wobei insbesondere auf nicht erneuerbare Energieträger, wie Erdöl und Erdgas gesetzt wird. Gleichzeitig produziert die heutige Gesellschaft eine hohe Menge an Abfallprodukten, welche sich nur zu einem geringen Anteil in einem Recyclingkreislauf befinden. Dies führt dazu, dass wir auf Kosten zukünftiger Generationen leben: Einerseits erhöhen wir mit dem Einsatz von nicht-erneuerbaren Energie den CO₂-Gehalt in der Erdatmosphäre deutlich und tragen damit wesentlich zur Erderwärmung bei. Andererseits hinterlassen wir mit unserem derzeitigen Produktionsverhalten große Mengen an Müllbergen, wodurch kritische und schädliche Stoffe in unseren Lebenskreislauf Eingang finden und die Entsorgung dieser Schadstoffe auf künftige Generationen verschoben wird. Kurz gesagt: Unsere derzeitige Gesellschaft basiert auf einem nicht-nachhaltigen Modell.

Der Begriff Nachhaltigkeit wurde zunächst nur von der grün-alternativen Szene verwendet und hatte in der Raumplanung bis vor wenigen Jahren keine Bedeutung.

Heute ist Klimaschutz und Nachhaltigkeit auch ein politisches Problem und auch für die Wirtschaft ist Klimaschutz ein Thema. In einer Analyse des IPCC¹ betrachtete man die Folgen des Klimawandels bis zum Zeithorizont 2200 und stellte dabei fest, dass kluge Investitionen in den Klimaschutz sehr hohe Renditen haben. Eine Stabilisierung der Treibhausgasemissions-Konzentration in der Atmosphäre im Bereich zwischen 450 und 550 ppmv CO₂-Äquivalente, kann mit finanzierten Maßnahmen im Ausmaß von rund 1 Prozent des BIP(weltweit) erreicht werden, womit finanzielle Schäden im Ausmaß von bis zu 20 Prozent des globalen BIP abgewendet werden können.²

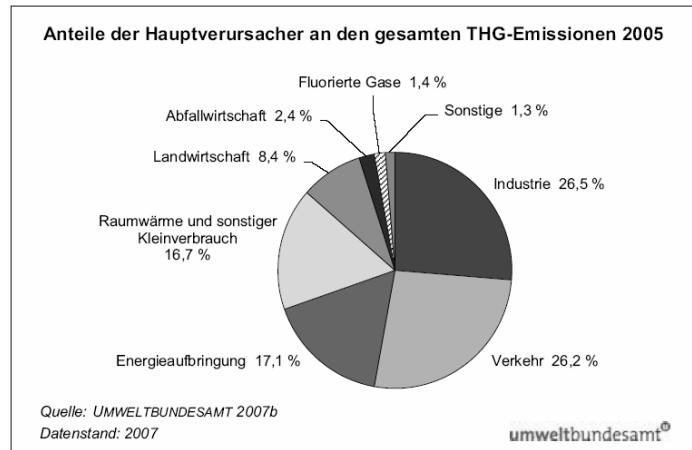
Raumplanung hat einen bedeutenden Einfluss auf den Energieverbrauch, da sie durch ihre gesetzliche Verankerung einen großen Einfluss auf die Siedlungsentwicklung und die Siedlungsart hat, genauso wie auf die Gestaltung und Ausführung der einzelnen Bauobjekte. Die Raumplanung kann maßgeblich den Energiebedarf einer Siedlung mitbestimmen, indem zum Beispiel Maßnahmen hinsichtlich der Bebauungsdichte oder Gebäudeform gesetzt werden.

¹ IPCC = Intergovernmental Panel on climate change

² vgl. Steininger Karl W.; Großes Potential in der Theorie, wenig Effizienz in der Praxis; in RAUM, Wien Sept. 2008, S22

Durch unser Klima müssen wir im Winter viel Energie in Raumwärme investieren. Durch unterschiedliche Maßnahmen wie thermische Sanierungen oder kompakte Hausformen, können die Energiekosten (Energienmenge und Heizkosten) nachhaltig verringert werden. Wichtig dabei ist, nicht nur die Energiekosten zu beachten, sondern auch CO₂, bzw. die Treibhausgas(THG)-Emissionen zu berücksichtigen. Wie man in der Abb. 1 erkennen kann, werden 16,7% der THG-Emissionen durch Raumwärme und sonstige Kleinverbraucher produziert. Die THG-Emissionen sind deshalb so hoch, da ca. die Hälfte der produzierten THG-Emissionen aus fossilen Brennstoffen entsteht.³

Abb. 1: Anteile der Hauptverursacher an den gesamten THG-Emissionen 2005



Quelle: Achter Umweltkontrollbericht – Klimaschutz und Klimawandel, Umweltbundesamt

Der wichtigste fossile Brennstoff weltweit ist Öl; so auch in Österreich. Man redet seit geraumer Zeit davon, dass das Öl in absehbarer Zeit ausgeschöpft sein wird und der „Öl-Peak“ demnächst erreicht ist. Dieser bezeichnet den Höhepunkt der Öl-Förderung. Wenn dieser erreicht ist, ist etwa die Hälfte des vorhandenen Öls gefördert worden. Wichtiger ist aber der Zeitpunkt, an dem die Nachfrage die förderbaren Mengen übersteigt, denn dies ist entscheidend für die Preisentwicklung und dadurch wird Öl nicht mehr für Jedermann leistbar sein.⁴

Aber nicht nur die Ölknappheit ist ein augenblickliches Thema, sondern auch die Umweltauswirkungen, die nun für Jedermann sichtbar werden. Die Klimaerwärmung⁵ geht schon länger vonstatten, aber nun merkt auch die Menschheit etwas davon. Dass sich die Erde in regelmäßigen Abständen erwärmt, ist laut Wissenschaft durchaus normal. Was allerdings bisher nicht beobachtet wurde, ist der rasche Anstieg der Temperatur. Die Tier- und Pflanzenwelt ist sehr anpassungsfähig und kann sich somit auch an Temperaturveränderungen anpassen. Wenn dies allerdings zu schnell passiert, wird die Anpassungsfähigkeit der Tier- und Pflanzenwelt nicht ausreichen und es kommt zu einem Artensterben.⁶

Durch die von Menschenhand erschaffene Überproduktion an CO₂, welche durch Verbrennung von fossilen Kraftstoffen erfolgt und die immer weniger werdende Gründecke (durch Abholzung und

³ vgl. Abb. 2: Energetischer Endverbrauch nach Nutzenergiekategorien und Energieträgern 2007, Seite 10

⁴ vgl. Interview mit Thomas Seltmann, in Zeitschrift: „Haus und Energie“, Jän-Feb 2008

⁵ Erklärung siehe unter Globale Erwärmung (Glossar, Seite 106)

⁶ vgl. GRASSERBAUER Manfred O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn., Vortrag Ökologie und nachhaltige Entwicklung, TU-Wien, SS2009

Desertifikation⁷) welche das CO₂ verarbeiten sollte, kommt es zu einer Erwärmung. Und das ist nicht nur ein Problem für jene Küstenländer, die durch das Schmelzen der Polarkappen und den daraus steigenden Meeresspiegel zu versinken drohen, sondern für jeden Ort auf dieser Welt. Es handelt sich um eine „globale“ Erwärmung, was bedeutet, dass sie überall auf der Welt ihre Auswirkungen zeigt.

Möglichkeiten und Maßnahmen, welche diese Weltuntergangsszenarien stoppen, werden gesucht. Allerdings hat sich keine einfache und praktikable Möglichkeit herauskristallisiert, welche tatsächlich die derzeitige Abhängigkeit von Öl reduzieren bzw. ersetzen könnte.

Maßnahmen wie technologische Verbesserungen (z.B.: treibstoffärmere Fahrzeuge) werden laufend gesucht, und jeden Tag findet man neue Technologien und Sensationsmeldungen zur Energieeinsparung in den Medien, aber keine davon setzt sich tatsächlich durch. Eine andere Möglichkeit ist eine energieeffizientere Mobilitätsleistung, sprich eine Veränderung des Modal Split⁸: Man fährt mehr mit den öffentlichen Verkehrsmitteln als mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) und man legt die Siedlungsstruktur so an, dass keine langen Wege zurückgelegt werden müssen, da die Siedlungen an den öffentlichen Verkehr (ÖV) angepasst werden. Kompakte Siedlungen sind leichter durch den ÖV erschließbar. Zusätzlich sollte auch die Infrastruktur generell neu gestaltet werden. In Österreich hat im Augenblick der MIV Vorrang, danach kommt der ÖV, dann der Fußgänger und zum Schluss der Radfahrer. Allerdings sollte eine umgekehrte Wichtigkeit in Stadtkernen vorherrschen: Der wichtigste Verkehrsteilnehmer ist demnach der Fußgänger, danach kommt der Radfahrer, dann der ÖV und zum Schluss kommt erst der MIV.⁹

Durch kompakte Siedlungen erhält man auch eine nachhaltige Siedlungsstruktur. Die Wege zwischen Arbeit und Wohnen werden verkürzt, was geringere Entfernungen und weniger Zeitaufwand nach sich zieht.

Wie man an der Abb. 3 sehen kann, wird in Österreich 72,82% an Energie importiert und rund ein Viertel wird in Österreich produziert. Die importierte Energie setzt sich beinahe ausschließlich aus fossilen Brennstoffen zusammen, wobei den größten Anteil Erdöl mit 28,08% übernimmt. Von der gesamten investierten Energie laufen 63,26% in den energetischen Endenergieverbrauch hinein, der Rest wird entweder exportiert, gelagert oder wird für die Energieumwandlung¹⁰ verbraucht, 6,4% sind Verluste.

⁷ Vordringen der Wüste, Verwüstung, Versteppung

⁸ Erklärung siehe

Glossar Seite 106

⁹ vgl. NADLER, Vortrag TU-Wien: nicht-motorisierter Verkehr, SS2009

¹⁰ Vorgang, bei dem Rohstoffe in Energie (z.B: Elektrizität, Benzin, Diesel) umgewandelt werden.

Der energetische Endenergieverbrauch erfolgt durch Verkehr, Raumheizung und Klimaanlage, Industrieöfen, Standmotoren, Dampferzeugung, Beleuchtung, EDV und elektrochemische Zwecke. In Abb. 2 ist ersichtlich, dass der wichtigste Energieverbraucher der Verkehr ist, gleich danach kommen Raumheizungen und Klimaanlage. Damit machen diese zwei Bereiche knapp ein Drittel an dem gesamten energetischen Endverbrauch aus.

Davon wird mehr als die Hälfte aus fossilen Brennstoffen erzeugt. Einen hohen Anteil nimmt auch die

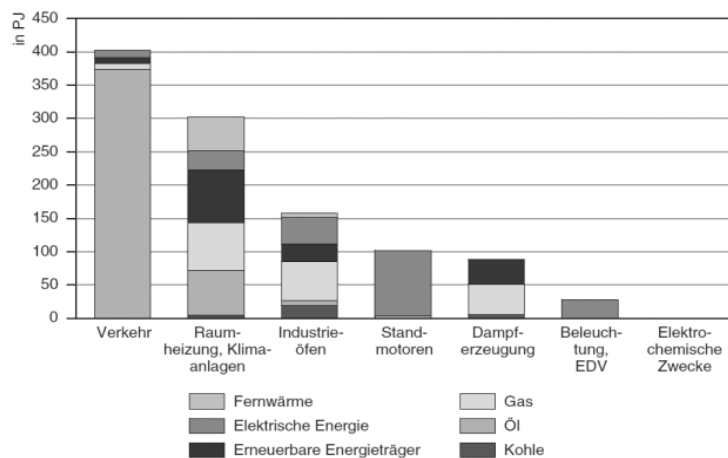
Fernwärme ein, allerdings ist anhand dieser Abbildung nicht erkenntlich, ob die Fernwärme mit erneuerbarer, fossiler Energie oder Abwärme beheizt wird. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch hier ein bedeutender Anteil an fossiler Energie Einsatz findet.

Der bedeutendste Fernwärmerring in Österreich ist der der Fernwärme Wien, dieser produziert Wärme aus Abwärme, Erdöl, Gas und Müllverbrennung.¹¹

Hier kann die Raumplanung ansetzen, indem sie versucht den Anteil von Raumheizungen und Klimaanlage am Endenergieverbrauch zu verringern. Derzeit sind leider viele Häuser in Österreich schlecht isoliert und verheizen dadurch unnötig viel Energie bzw. werden Häuser mit vielen Erkern und Kanten gebaut, welche damit auch viele Windangriffsflächen haben und dadurch schneller auskühlen. Oft werden auch heute noch Häuser gebaut, ohne auf die Ausrichtung zur Sonne zu achten bzw. halten es viele nicht für notwendig, weil ihnen nicht bewusst ist, welche Einsparungen damit verbunden sind. Durch Maßnahmen der thermischen Sanierung, kompakte Hausformen, Einsatz von erneuerbaren Energieformen, Ausrichtung zur Sonne oder Bewusstseinsbildung kann die Raumplanung für eine energieeffizientere Siedlungsentwicklung sorgen.

Abb. 2: Energetischer Endverbrauch nach Nutzenergiekategorien und Energieträgern 2007

Der Energetische Endverbrauch nach Nutzenergiekategorien und Energieträgern 2007



Q: STATISTIK AUSTRIA, Energiestatistik, Energiebilanzen 1970-2007. Erstellt am 16.06.2009. Aufgliederung nach der Struktur der Nutzenergieanalyse (NEA).

Quelle: Statistik Austria, Energiestatistik, Energiebilanzen 1970-2007, www.statistik-oesterreich.info

¹¹ Vgl. PÖLTZ Werner, Umweltbundesamt, Emissionen der Fernwärme Wien 2005, Wien 2007, S 12f

1.2 Zielsetzung / Fragestellung

Die zentrale Fragestellung, welche in dieser Diplomarbeit beantwortet werden soll, lautet:

Würde sich die CO₂-Produktion und der Energieverbrauch durch zwingende raumplanerische Maßnahmen im Siedlungswesen durch die öffentliche Hand, sichtbar verringern und welche Schlussfolgerungen für die Raumplanung ergeben sich dadurch?

Im Mittelpunkt des Interesses steht daher die Frage, welchen Beitrag die Raumplanung zur Erreichung einer nachhaltigen Lebensweise leisten kann, wobei der Fokus dieser Diplomarbeit auf die Themen CO₂-Ausstoß und Endenergieverbrauch gelegt werden soll.

Da es sich hier um eine komplexe Fragestellung handelt, bedarf es der Konkretisierung:

Welche Art von Energie wird im Siedlungswesen verbraucht und wie wird CO₂ darin produziert?

Hier stellt sich die Frage, wie sich der gesamte Endenergieverbrauch, bzw. die gesamte CO₂-Produktion auf die verschiedenen Energieformen aufteilt. Hierbei geht es vor allem darum, beim gesamten Energieverbrauch und der gesamten CO₂-Produktion Grenzen zu setzen, um im Weiteren darzustellen, welche Faktoren für eine energieeffizientere Siedlungsstruktur ausschlaggebend sind.

(→ Beantwortung durch Kapitel 2)

Welche raumplanerischen Maßnahmen können getroffen werden?

Dabei gilt es zu klären, welche Maßnahmen der Raumplanung einen Beitrag zur CO₂-Reduktion bzw. zur Endenergieverbrauchseinsparung leisten können.

(→ Beantwortung durch Kapitel 3 (und 4))

Wie ist eine Verringerung der CO₂ Produktion und ein sinkender Energieverbrauch messbar?

Nach der Identifikation von raumplanerischen Maßnahmen im ersten Schritt, gilt es hier, das Ausmaß von CO₂-Reduktion und Energieverbrauchseinsparungen einzuschätzen und abzuwägen.

(→ Beantwortung durch Kapitel 4 (und 2))

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Raumplanung?

Die Definition von CO₂-reduzierenden und energiesparenden Maßnahmen alleine ist zu wenig. Vielmehr bedarf es der politischen Umsetzung, indem diese Maßnahmen Eingang in raumplanungsrelevanten Gesetzesgrundlagen findet. Hierzu gilt es zu klären, welche Rahmenbedingungen getroffen werden müssten, damit es zur fixen Integrierung von diesem Nachhaltigkeitsbegriff in der Raumplanung kommen kann.

(→ Beantwortung durch Kapitel 5)

Nachfolgend erfolgt eine nähere Eingrenzung der Fragestellung.

Welche Art von Energie wird im Siedlungswesen verbraucht und wie wird CO₂ darin produziert?

Zuerst muss klar gestellt werden, **welche Energieformen** verwendet werden, bzw. welche Energieformen für das Wohnen relevant sind. Hierbei ist vor allem die Unterscheidung zwischen fossiler und erneuerbarer Energie wichtig, da die Anwendung dieser zwei Arten einen wesentlichen Beitrag zur CO₂-Produktion bildet. Weiters ist auch wichtig, wie Energie bzw. CO₂ in einer Siedlungseinheit gemessen wird und in welchen unterschiedlichen Betrachtungsebenen wir uns bewegen, damit Rahmenbedingungen für die Maßnahmenbestimmung gesetzt werden können.

Welche raumplanerischen Maßnahmen können getroffen werden?

Es geht nicht um **Maßnahmen** einzelner Personen im täglichen Alltag, wie zum Beispiel Wasser- oder Stromsparen. Es geht auch nicht um technische Entwicklungen, bzw. um energiesparende Technologien, durch welche man einen niedrigeren Energieverbrauch erzielt. **Es geht darum, die Siedlungsstrukturen so zu konzipieren, dass erst gar kein bzw. wenig Energieaufwand notwendig ist.** Denn wie man in der Abb. 2 (Energetischer Endverbrauch nach Nutzenergiekategorien und Energieträgern 2007, Seite 10) erkennen kann, sind gerade dies die Bereiche, die am meisten Energie fressen. Durch gute Anordnung der Siedlung und damit einer Verkürzung der Wege bzw. weniger Windangriffsflächen bei den Wohnbauten, kann hier gespart werden. Hier kommen technische Maßnahmen wie thermische Sanierungen, Haus- und Fensterausrichtungen zur Sonne, kompakte Hausformen zur Diskussion. Weiters sollen diese Maßnahmen Anreize schaffen, damit Hausbauer bzw. -eigentümer von bestehenden bzw. zukünftigen Gebäuden, diese Maßnahmen durchführen. Dabei soll auf bestehende Maßnahmen zurückgegriffen werden, aber auch welche eine energieeffiziente Raumnutzung fördern.

Es geht also um...

- ...zwingende Maßnahmen, die durch die Gemeinden durch den Bebauungsplan oder die Flächenwidmung durchgeführt werden können, wie zum Beispiel die Festlegung einer bestimmten Energiekennzahl im Bebauungsplan: Häuser, die nicht unter dieser Energiekennzahl liegen, dürfen auf diesem Grundstück nicht gebaut werden.
- ...freiwillige Maßnahmen, über welche der Hausbauer selbst entscheiden kann, ob er sie anwendet oder nicht.

Wie ist eine Verringerung der CO₂ Produktion und ein sinkender Energieverbrauch messbar?

Wie sich die **CO₂-Produktion** verringert bzw. wie der **Energieeinsatz optimiert** werden könnte, wird anhand eines Beispiels in Schwechat dargestellt; daher werden sich alle Maßnahmen in erster Linie auch auf das Land Niederösterreich beziehen. Es werden nur jene Energieeinsparungen berücksichtigt, welche durch thermische Sanierungen und erneuerbare Heizsysteme entstehen. Energieeinsparungen, die im Bereich des Verkehrs durch bessere Siedlungsanordnungen und -vernetzungen entstehen, werden nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung der veränderten CO₂-Produktion werden auch die Herstellungskosten von thermischen Sanierungen berücksichtigt.

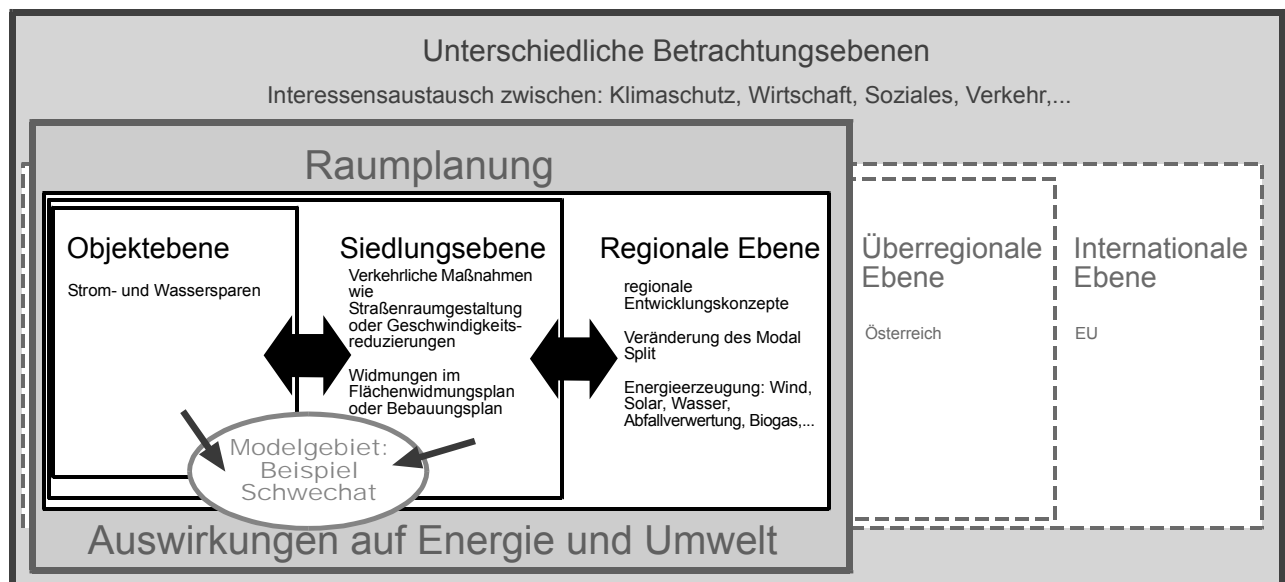
Welche Konsequenzen ergeben sich daraus für die Raumplanung?

Auswirkungen der angestellten Berechnungen sollte die Erkenntnis sein, dass **mit geringen Mitteln effizient Energie eingespart** werden kann. Allerdings können diese Auswirkungen nur garantiert werden, wenn mit einer raumplanungspolitischen Akzeptanz gerechnet werden kann. Sprich: Politiker müssen durchsetzen, dass solche zwingende Maßnahmen Gesetz werden und auch ausgeführt werden.

1.3 Betrachtungsebenen

Um eine zielgerichtete Analyse der energetischen Raumplanung zu erhalten, ist es notwendig, die Raumplanungsmaterie in unterschiedliche Bereiche bzw. Ebenen einzuteilen. In dieser Diplomarbeit wird die Materie in drei unterschiedlichen Ebenen betrachtet, wobei der Schwerpunkt auf der Betrachtungsebene der Siedlungsebene liegt. Die anderen zwei Ebenen sind die Objekt- und regionale Ebene.

Abb. 4: Unterschiedliche Betrachtungsebenen



Quelle: eigene Darstellung

Die jeweiligen Betrachtungsebenen sind nicht voneinander zu trennen, sondern als ein Ganzes zu sehen. Die Objektebene, welche Maßnahmen wie Strom- und Wassersparen oder zum Beispiel den Umstieg auf einen umweltfreundlicheren Energielieferanten, beinhaltet, ist ein Teilbereich der Siedlungsebene, auf dieser Ebene trifft der Hausbesitzer die Entscheidungen.

Die Siedlungsebene, welche den Handlungsspielraum der Raumplanung darstellt, ist ein Teilbereich der regionalen Ebene. Auf dieser Ebene werden Maßnahmen und Richtlinien getroffen, die die Objektebene beeinflussen können, wie zum Beispiel durch eine Widmung im Flächenwidmungsplan bzw. Bebauungsplan. Durch diese kann die Raumplanung vorgeben, in welcher Größe, Form oder Art gebaut werden kann und somit kann sie beeinflussen, wie viel Energie in weiterer Folge verwendet werden wird.

Die regionale Ebene ist Teilbereich der überregionalen Ebene und setzt sich durch die unterschiedlichen Siedlungsebenen zusammen. In dieser Ebene betrachtet man die Region im großen Maßstab. Änderungen werden zum Beispiel über regionale Entwicklungskonzepte festgelegt. Hier stellen sich

Fragen des regionalen Verkehrs oder der regionalen Wirtschaft. Eine energiesparende Maßnahme, welche in der regionalen Ebene stattfinden würde, wäre zum Beispiel die Veränderung des Modal Splits.

Die Raumplanung bewegt sich auf diesen drei Ebenen, mit jeweils unterschiedlichen Zuständigkeiten. Während die Raumplanung auf der regionalen Ebene Einfluss auf die Energieerzeugung hat, hat sie auf der Objektebene durch Anreize der Wohnbauförderung Einfluss auf den Energieverbrauch der Gebäude. Diese drei Ebenen sind nicht nur der Handlungsspielraum der Raumplanung, sondern vor allem auch der Bereich, in dem Auswirkungen auf Energie und Umwelt erreicht werden. Die regionale Ebene ist ein Teilbereich der überregionalen Ebene und die überregionale Ebene ist ein Teilbereich der internationalen Ebene. Diese Ebenen haben nur indirekte Wirkungen, wie durch das österreichische Raumordnungskonzept oder Gesetze bzw. Programme der EU, welche für die direkt unterliegende Ebene verbindlich sind und von dieser Ebene aus Auswirkungen auf die nächste nachfolgende untergeordnete Ebene hat. Dadurch spüren Gemeinden nur einen indirekten Einfluss der EU über das eigene Bundesland.

Vor dem Hintergrund dieser Betrachtungsebenen soll das Thema der Energieeinsparung anhand des Beispiels der Stadt Schwechat erörtert werden. Dies bedarf einer Zuordnung des Projektbeispiels: die Objektebene ist das zu bebauende Grundstück, sprich das Frauenfeld; die Siedlungsebene ist die Stadt Schwechat; die regionale Ebene ist das Land Niederösterreich; die überregionale Ebene wäre Österreich; die internationale Ebene stellt die EU dar.

Jede einzelne dieser Ebenen hat einen gewissen Einfluss auf das Projekt. In dieser Diplomarbeit wird aber nur auf den Handlungsspielraum der Raumplanung und seine Auswirkungen auf Energie und Umwelt eingegangen. Das Beispielprojekt selbst bewegt sich auf der Objekt- und Siedlungsebene, berücksichtigt wird allerdings hauptsächlich die Siedlungsebene, da nur Maßnahmen der Gemeinde (bzw. der Länder) berücksichtigt werden können und nicht die individuellen Entscheidungen der Grundstückseigentümer.

2 Energieverbrauch bezogen auf die Siedlungsstruktur

Jede Siedlungsstruktur¹² funktioniert durch den Fluss von Energie¹³: Sei es, um sich in der Siedlung fortzubewegen oder seine Grundbedürfnisse zu erfüllen, indem man Essen kocht oder heizt. In einer Siedlungsstruktur fließt Energie direkt oder indirekt.

Direkt fließt Energie durch Raumheizen, Warmwasseraufbereitung, Elektrizität oder Fortbewegung (Kraftstoff). Dies ist Energie, die man selbst beschafft und verbraucht.

Indirekt fließt noch viel mehr Energie in eine Siedlungsstruktur. Sie wird zur Herstellung der Infrastruktur benötigt, zur Abfallentsorgung und zur Erzeugung und Bereitstellung von Lebensmitteln, zum Bau und zur Instandhaltung von Gebäuden und Maschinen. Indirekte Energie ist jene Energie die vom Verbraucher nicht direkt wahrgenommen wird, da er sich nicht selbst um die Bereitstellung kümmern muss. Allerdings muss diese Energie aufgewendet werden, damit der heutige Lebensstandard aufrechterhalten werden kann.

2.1 Energieformen

Es gibt unterschiedliche Energieformen. Der ursprüngliche Begriff „Energie“ charakterisierte die Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten.¹⁴ Heute werden Heizstoffe,

Tab. 1: Der Bruttoenergieverbrauch in Österreich

Energieträger	Veränderung 1970 - 2004	Energieträgermix 2004
Erdöl	54%	42,69%
Erdgas	210%	23,11%
Erneuerbare Energiequellen	142%	21,52%
Kohle	- 18%	11,89%
Gesamt	75%	100%

Quelle: Energiebilanz der Statistik Austria, Österreichische Energieagentur

Elektrizität und Kraftstoffe als „Energie“ bezeichnet. Diese Energie wird eingesetzt, um zum Beispiel ein Haus zu beheizen oder eine Maschine zu betreiben. In der heutigen Gesellschaft ist es fast unmöglich bzw. nicht mehr vorstellbar, ohne diesen Luxus von Energie zu leben. Es wäre unvorstellbar, nicht einmal das Licht aufdrehen zu können.

Allerdings wurde vor allem in der Vergangenheit Energie als ein selbstverständliches und unendliches Gut angesehen.

Der am stärksten verwendete Energieträger in Österreich im Jahr 2007 war Erdöl. Dieses wird vor allem für Verkehr und Baulichkeiten (Raumheizungen, Klimaanlage) verwendet. Weiters benötigen Industrieanlagen (Dampferzeugung, Industrieöfen und Standmotoren) einen hohen Anteil an Erdöl. Die höchste Abhängigkeit vom Energieträger Erdöl besteht im Verkehrsbereich.¹⁵

Allerdings gehen die Reserven dieses wertvollen Guts laut Medien dem Ende zu, seit geraumer Zeit wird über Alternativen nachgedacht, diese wertvolle Energieform Erdöl zu ersetzen.

¹² Definition Siedlungsstruktur siehe im Glossar Seite 106

¹³ Definition Energie siehe im Glossar Seite 106

¹⁴ vgl. <http://www.weltderphysik.de/de/3939.php> [04.02.09]

¹⁵ vgl. <http://www.eva.ac.at/projekte/ren-in-a01.htm>

Österreich verfügt über einen ausgewogenen Energieträgermix im Gegensatz zu anderen EU-Ländern, trotzdem ist Österreich noch immer zu beinahe 72,82% von fossilen Energieformen abhängig. Mehr dazu siehe Abb. 3: Energieflussbild Österreich 2007, Seite 11.

Niederösterreich ist der größte Produzent an erneuerbarer Energie in Österreich. In der folgenden Grafik (Abb. 5: Produktionsstandorte für erneuerbare Energie in der Ostregion (Erneuerbare Energie) Seite 18) sind alle Standorte für erneuerbare Energie eingezeichnet.¹⁶

Durch die unterschiedlichen meteorologischen, topografischen oder geologischen Bedingungen verfügt Niederösterreich über gute Potentiale der Energieversorgung. Wichtige Energieträger sind Biomasse, Wasser und Wind. Kaum eine Region verfügt nicht über eine dieser Energieträger. Allerdings gibt es solche Regionen, wie auch die Beispielregion Schwechat, welche über relativ wenige Ressourcen der Energieversorgung verfügen. Schwechat ist ein kleiner Bezirk, der über kaum Biomasse verfügt. Durch den Flughafen kommen auch keine Windräder in Frage und Wasser ist auch kein Thema, obwohl ein Wasseranschluss über die Donau benutzbar wäre; allerdings liegt dieses Teilstück in einem Naturschutzgebiet.

In solchen Regionen wie der Bezirk Schwechat ist man dazu gezwungen, entweder auf andere - nicht nachhaltige - Energieformen umzusteigen, oder auf Fernwärme zu setzen. Grundsätzlich kann darauf verwiesen werden, dass Regionen mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien solche Regionen mit niedrigen Anteilen versorgen können.

Vorrangig muss aber immer ermittelt werden, welche Energiepotentiale in der eigenen Region verfügbar sind, um eine Verankerung in der Region zu sichern. Eine kleinregionale, endogene Entwicklung ist einer exogenen Entwicklung vorzuziehen. Somit ist jede Region für sich selbst verantwortlich.

¹⁶ vgl. <http://www.eva.ac.at/projekte/ren-in-a01.htm>

Abb. 5: Produktionsstandorte für erneuerbare Energie in der Ostregion (Erneuerbare Energie)



Quelle: Schaffer DI Dr. Hannes, mecca - Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung, BERICHT - Raum und Energiepotenziale in der Ostregion

2.1.1 Fossile Energie

Die noch heute am weitesten verwendete Energieform ist die fossile Energie. Fossile Energie wird aus fossilen Brennstoffen, wie Braunkohle, Steinkohle, Torf, Erdgas und Erdöl gewonnen. Diese sind in geologischer Vorzeit aus Abbauprodukten von toten Pflanzen und Tieren entstanden.

Laut dem Weltklimarat sind diese fossilen Energieträger Mitverursacher der globalen Erwärmung. Bei der Verbrennung dieser Stoffe mit Sauerstoff wird Energie in Form von Wärme und Kohlenstoffdioxid freigesetzt. Es können auch andere chemische Verbindungen wie Stickstoffoxide und Ruß sowie unterschiedlich feine Stäube freigesetzt werden.¹⁷

Fossile Energie unterscheidet sich von erneuerbarer Energie, nicht nur durch die Freigabe von Schadstoffen bei der Verbrennung, sondern vor allem auch von der Endlichkeit. Erneuerbare Energie bezeichnet sich als nachwachsendes Gut, während fossile Energie nicht nachwächst. Fossile Energie entsteht zwar immer wieder neu, allerdings nur in einem sehr langsamen Prozess.

Die Erde verfügt über hohe Energiereserven; dies sind in der Erde lagernde Vorräte an fossilen Brennstoffen. Die derzeit bekannten Welt-Energiereserven an Erdöl und Erdgas reichen etwa 4 bzw. 60¹⁸ Jahre, bei gleich bleibendem Energiebedarf. Es wird vermutet das noch weitere Energiereserven vorhanden sind, die derzeit aber aus technischen und bzw. oder wirtschaftlichen Gründen noch nicht erschlossen sind. Die Reserven der fossilen Brennstoffe reichen wohl maximal noch etwa 200 Jahre. Beim Erdöl war die statistische Reichweite 1919 nur noch etwa 20 Jahre und ist seither auf immer etwa 35-40 Jahre gestiegen, da neue Vorkommen und verbesserte Abbaumaßnahmen hinzukamen.¹⁹

Fossile Energieträger: va. Erdöl, Kohle (Steinkohle, Braunkohle), Torf, Ölsande/Ölschiefer, Erdgas, Gashydrat, Uran (Kernspaltung), Plutonium (Kernspaltung)

Genauere Beschreibung siehe

¹⁷ vgl. IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.; S106

¹⁸ Vgl. <http://www.deutschebp.de/sectiongenericarticle.do?categoryId=9005587&contentId=7011246#7038309>

¹⁹ vgl. <http://www.umweltdatenbank.de/cms/lexikon/lexikon-e/energiereserven.html> [20.11.2009]

2.1.2 Erneuerbare Energie

Erneuerbare Energie ist eine sichere, nachhaltige und sozial verträgliche Energieversorgung. In Österreich ist erneuerbare Energie schon lange ein Thema. Der Anteil der erneuerbaren Energieträger betrug 2007 23,3% (EU durchschnitt 8,5%, Vergleichswerte siehe Abb. 6: EU-Richtlinie erneuerbare Energie, Seite 21) des Gesamteinsatzes. Die bedeutendste Energiequelle in der Stromerzeugung stellt die Wasserkraft dar. Österreich liegt somit im Spitzenfeld jener Länder, die ihre Energieversorgung in hohem Maße auf diese umweltfreundlichen Energiequellen stützen. Nur Schweden, Lettland und Finnland haben einen höheren Anteil an erneuerbarer Energie in der EU.²⁰

Durch die EU-Richtlinie für erneuerbare Energien, setzte sich Österreich bis 2020 das Ziel, einen Anteil von 34% zu erreichen.²¹

Erneuerbare Energieträger: va. Windenergie, Biogas, Biomasse, Solarenergie, Photovoltaik, Wasserkraft, Geothermie, Biodiesel

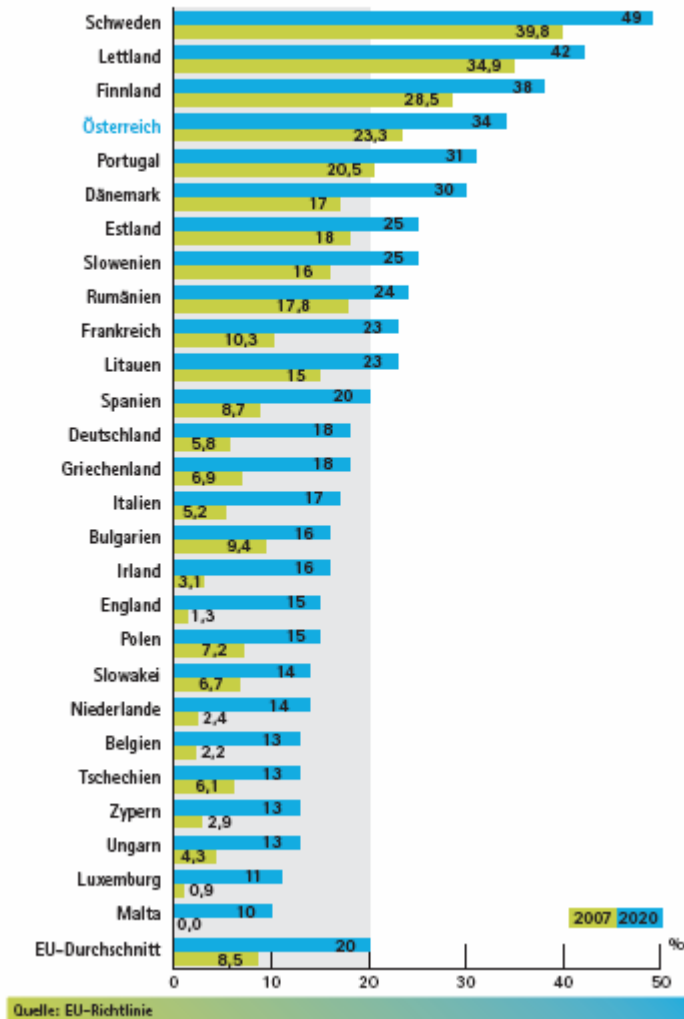
Genauere Beschreibung siehe

²⁰ vgl. Abb. 6: EU-Richtlinie erneuerbare Energie, Ist-Werte 2007 im Vergleich mit Zielwerten 2020, Seite 21

²¹ vgl. österreichischer Biomasse-Verband: 34 Prozent Erneuerbare machbar – EU-Richtlinie für erneuerbare Energien – Konsequenzen für Österreich

Abb. 6: EU-Richtlinie erneuerbare Energie, Ist-Werte 2007 im Vergleich mit Zielwerten 2020

Nationale Gesamtziele für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen, gemessen am Endenergieverbrauch und gereicht nach der Höhe ihres Anteils



Quelle: Österreichischer Biomasse-Verband: 34 Prozent Erneuerbare machbar – EU-Richtlinie für erneuerbare Energien – Konsequenzen für Österreich

bedienen. Auch ist es oft ein Problem, dass der Vorteil des Einen ein Nachteil eines Anderen ist. So ist zum Beispiel ein Wasserkraftwerk der Vorteil des Menschen, allerdings ein Nachteil für andere Lebewesen, wie Fische, welche in ihrem Laichprozess gestört werden. Wasserkraftwerke stellen Barrieren dar, welche Fische - wie Störe - nicht überwinden können. Störe müssen, um zu laichen, an ihren Geburtsort stromaufwärts zurückschwimmen. Aus diesem Grund haben Wasserkraftwerke in Österreich bereits sogenannte „Fischstufen“ errichtet, welche es den Stören ermöglicht, flussaufwärts zu schwimmen bzw. zu springen.²²

²² Nationalpark Donauauen, Interview 14.5.2008

2.1.3 Erneuerbare Energie vs. Fossile Energie

Wie bereits oben erwähnt, unterscheiden sich erneuerbare Energie und fossile Energie vor allem darin, dass erneuerbare Energieträger nachhaltig sind. Diese Energieform wächst auf natürliche Weise wieder nach. Es muss dabei aber auch darauf geachtet werden, nachhaltig zu wirtschaften. Sprich: Es dürften nur solche Mengen der nachhaltigen Energieträger entnommen werden, die die Natur auch trägt bzw. nachproduziert, ohne dass späteren Generationen weniger an Ressourcen zur Verfügung stehen oder ein Schaden verursacht wird. Am Beispiel der Biomasse erklärt, bedeutet dies, dass bei nachhaltiger Nutzung Wald nachwächst. Bei großflächigen Rodungen kommt es zu einschlägigen Umwelt- und Klimaveränderungen, die nur schwer rückgängig machbar sind. Es gilt daher sich langsam und nachhaltig an den Energiequellen der Erde zu

Fossile Energie hat ihre Nachteile aber nicht nur in der Erschöpfbarkeit, sondern auch in der hohen Umweltbeeinflussung, die bei der Verarbeitung entsteht. So werden bei der Verbrennung von Öl und Kohle Schadstoffe in der Luft freigesetzt, die der Umwelt Schaden zufügen.

2.1.3.1 Vorteile Fossile Energie²³

Braunkohle

Leichter Abbau – vor allem Braunkohle kann unkompliziert und kostengünstig abgebaut werden

Erdöl

Vielfältig einsetzbar – Öl liefert uns eine Anzahl unterschiedlicher Kraftstoffe, von denen jeder für die moderne Zivilisation von Bedeutung ist.

Effiziente Verarbeitbarkeit – Öl ist im Vergleich zur Kohle ein besserer und wirkungsvollerer Brennstoff, da es bei höheren Temperaturen verbrennt. Man benötigt weniger Öl als Kohle, um dieselbe Hitze zu erzeugen.

Erdgas

Umweltfreundlich – Gas wird Kohle und Erdöl vorgezogen, weil es einen hohen Wirkungsgrad hat, ohne Rückstände verbrennt und jederzeit an- und ausgestellt werden kann. Es gilt als ein relativ umweltfreundlicher und rußfreier Brennstoff. Es kann für viele Zwecke eingesetzt werden und ist ein wichtiger Rohstoff für die Herstellung vieler Produkte.

2.1.3.2 Nachteile fossiler Energie²⁴

Braunkohle

Hohe Umweltverschmutzung – Da sie einen sehr hohen Schwefelgehalt hat, lässt sie sich nicht sauber verbrennen und trägt dadurch erheblich zur Umweltverschmutzung bei.

Beeinflussung der Umwelt – Der Kohleabbau im Tagebau greift tief in das Leben der Bewohner dieses Gebietes ein. Die Kohleflöze dehnen sich über viele Quadratkilometer aus, wo Dörfer, Straßen und Höfe liegen. Sie müssen dem langsam vorrückenden Tagebau weichen.

Hohe Transportkosten – Wegen ihrer bröseligen Beschaffenheit sowie des hohen Wassergehalts, wie auch aufgrund des immer ungünstiger werdenden Verhältnisses von Abraum zu Braunkohle, fallen die Transportkosten immer stärker ins Gewicht, sodass rohe Braunkohle nur in ortsnahen Kraftwerken verfeuert wird; und dies beeinflusst wiederum die umgebenden Siedlungsbewohner negativ.

Erdöl

Endliches Gut – Die Erdölvorräte unserer Erde sind begrenzt und sie können nicht erneuert werden. Sie werden also in absehbarer Zeit erschöpft sein.

Politische Abhängigkeit – Die Erdölförderländer sind enorm reich und mächtig geworden; sie können die Preise bestimmen und die Fördermengen festlegen. Auf diese Weise üben sie einen großen Einfluss auf Wirtschaft und Politik aus.

²³ vgl. <http://www.energievergleich.de/energiequellen/fossile-energietraeger.htm> [04.02.09]

²⁴ vgl. <http://www.energievergleich.de/energiequellen/fossile-energietraeger.htm> [04.02.09]

Aufwendige Aufspürung – Es sind sehr umfangreiche und kostspielige Untersuchungen notwendig, um neue Ölquellen aufzuspüren. Selbst auf Ölfeldern, auf denen bereits gebohrt wird, können sich vier von fünf Bohrlöchern als trocken erweisen.

Schwierige Gewinnung – Verwerfungen und Schichten aus nicht bohrbarem Gestein verursachen weit schwierigere Probleme als die Tiefe.

Umweltbelastungen – Es kommt immer wieder zu Öltankerunfällen, bei denen Tausende von Tonnen Öl ins Meer fließen.

Auch Raffinerien verursachen große Probleme. Durch die Entschwefelung des Öls gelangt gefährliches Schwefeldioxid in die Atmosphäre. Zudem werden Flüsse und Seen von den Abwässern der Raffinerien geschädigt.

Erdgas

Hoher Arbeitsaufwand – Bevor Gas transportiert werden kann, muss sein Volumen durch Kompression und Kühlung reduziert werden. Zusätzlich muss eine aufwendige Infrastruktur – Rohre und Leitungen – hergestellt werden.

Explosionsgefahr – Es besteht die Gefahr der Gasexplosion.

2.1.3.3 Vorteile erneuerbare Energie

Bei erneuerbarer Energie gibt es bei allen Arten entscheidende Vorteile. Sie sind nicht umweltschädlich, sie sind natürlich und wachsen ohne künstliche Hilfe nach und sie sind dadurch nachhaltig.

2.1.3.4 Nachteile Erneuerbare Energie

Wasserkraftwerk²⁵

Fischlaich – Das Laichen der Fische ist stark beeinflusst, da sie nicht mehr ungehindert flussaufwärts schwimmen können, um dort zu laichen. Um diesem entgegenzuwirken wurden an den Wasserkraftwerken „Fischstufen“ angelegt. Diese sind bauliche Maßnahmen, durch welche die Fische seitlich des Dammes hinauf hüpfen können.

Veränderter Wasserhaushalt – Durch das Aufstauen des Wassers kommt es zu einem höheren Grundwasserspiegel. Flussabwärts, wo nicht mehr gestaut wird, kommt es zu einer Grundwasserabsenkung, was zu einer Austrocknung der Umgebung führt. Pflanzen, welche vom direkten Kontakt zum Grundwasser abhängig sind, sterben ab, da ihre Wurzeln nicht mehr tief genug reichen.

Sedimentsbildung – Durch die Stauwerke verfängt sich das Steinmaterial an den Dämmen, somit wird immer neueres Erd- und Steinmaterial vom Fluss mitgenommen. Dies führt dazu, dass sich das Wasser immer tiefer in das Flussbett gräbt, was wiederum zu einer Grundwasserabsenkung führt.

Biomasse

Abholzung – Österreich verfügt über vorbildliche Konzepte der Waldbeforstung, was sich auch in den steigenden Waldflächen zeigt. Allerdings kommt es in anderen Regionen der Welt trotzdem noch immer

²⁵ Nationalpark Donauauen, Interview 14.5.2008

dazu, dass kilometerweit abgeholzt wird. Diese Wälder brauchen eine sehr lange Zeit, um sich wieder regenerieren zu können. Ohne professionelle Aufforstung ist dies fast nicht möglich. Oft kommt es dabei zu einer nicht fachgerechten Aufforstung und es wird aus Kostengründen falsch gehandelt. Es werden falsche Sorten gesetzt, die in der Region nicht heimisch sind, und daher nicht optimal wachsen und sterben. Zumeist wird dann auch die gleiche Sorte großflächig gesetzt, was dazu führt, dass sich Krankheiten leichter verbreiten und es kommt zu Waldsterben.

Verändertes Klima – Durch Abholzung kommt es zu einem veränderten Klima. Weniger Sauerstoff wird produziert und es fehlt die Abkühlung der Luft durch den Wald, dadurch erwärmt sich die Luft in der gesamten Umgebung und führt dazu, dass sich die Vegetation ganzer Landstriche verändert.

Bodenerosion – Durch den fehlenden Windschutz des Waldes wird Erdmaterial verweht.

Windkraft

Vogelflug – Der Vogelflug wird gestört, da die Vögel eine andere Route nehmen müssen, bzw. muss darauf bei der Wahl des Standorts für das Windrad geachtet werden, um zu verhindern, dass Vögel mit den Rotorblättern kollidieren.

Landschaftsbild – Windräder hinterlassen einen prägenden Eindruck in der Landschaft, was aber nicht immer negativ bewertet wird.

Lärmschutz – Vor allem die Rotorblätter, welche an der Luft streifen, erzeugen Lärm. Daher ist es nötig, dass Windräder in ausreichendem Abstand zu Wohnsiedlungen gebaut werden. Dies schränkt die Möglichkeit des Baus von Windrädern stark ein.

Kosten – Das Aufstellen eines Windrades ist immer mit hohen Kosten verbunden, welche sich oft erst nach einigen (Amortationszeit: ca. 15 Jahre) Jahren wieder rentiert.²⁶

Verschattung – Gewisse Bereiche rund um das Windrad werden verschattet. Besonders störend dabei ist nicht der Schatten selbst, sondern der wandernde Schatten, der durch die sich ständig drehenden Rotorblätter entsteht. Störend bzw. irritierend oder störend ist dieser Effekt für die Tierwelt und Landwirte, die die betroffenen Bereiche bewirtschaften.

Photovoltaik

Verschattung – Bei einer Installation einer Photovoltaikanlage ist darauf zu achten, dass es in Zukunft nicht zu einer Verschattung durch den Bau anderer Gebäude oder Bepflanzungen kommt.

Dachneigungen ungeeignet – Bei bestehenden Häusern sind die Dachneigungen zumeist nicht geeignet für die Installation einer Photovoltaikanlage. Eine Errichtung wäre nur unter hohem Kostenaufwand möglich.

Kosten – Photovoltaikanlagen sind derzeit unwirtschaftlich für Private, da die Anschaffung mit einem sehr hohen Kostenaufwand verbunden ist und die Einspeisungstarife um vieles geringer sind, als die Preise, um die man Strom an sonnenschwachen Tagen zurückkauft.

²⁶ SCHAFFER Johannes Dipl. Ing. Dr., Vortrag LEADER Auland-Carnuntum, TU-Wien, WS 2008/09

2.2 Energieverbrauchsmessung

Der Energieverbrauch kann in verschiedenen Dimensionen bzw. Maßstäben berechnet werden, wobei in dieser Diplomarbeit verschiedene Betrachtungsebenen unterschieden werden. Der kleinste Maßstab ist die **Objektebene**, welche sich auf einen Gegenstand, eine Person oder ein Gebäude bezieht. Weiters gibt es noch die **Siedlungsebene**, welche sich auf eine gesamte Siedlungseinheit bezieht, oder die **regionale Ebene**. Hier wird im großen Maßstab gerechnet, indem eine gesamte Region herangezogen wird. Die überregionale und internationale Ebene finden hier keine Betrachtung.

2.2.1 Heizlastberechnung – Objektebene

Die Heizlast wird auf Personen und Bauteile berechnet und ist daher für die Raumplanung nicht relevant. Zum Thema wird die Heizlastberechnung erst in der Architektur.

Die Heizlast eines Mehrfamilienhauses ist immer geringer als die eines Einfamilienhauses, da beim Mehrfamilienhaus nicht alle Wände frei stehen, wodurch weniger Kältebrücken bestehen. Weiters wird die Heizlast höher, umso mehr Kanten und Ecken in einem Haus sind. Ein Würfel ist die ideale Bauform, da der Wind hier nur wenige Windangriffsflächen hat. Hingegen durch einen Balkon eine Verschlechterung der Heizlast entsteht, da dieser als ein herausragendes Bauteil nicht zur Gänze isoliert werden kann, wodurch er die Kälte in das Innere des Gebäudes zieht.

2.2.2 Energiekennzahl – Objektebene

Im Handel ist die Energiekennzahl (EKZ) bereits weit verbreitet. Kühlschränke, Waschmaschinen und andere Haushaltsgeräte sind immer mit einem so genannten Energieausweis gekennzeichnet. Dieser gibt an, welchen Energieverbrauch das Gerät hat. Angegeben wird dies in Energieeffizienzklassen, diese wurden von A bis G eingestuft. Heute gibt es bereits Geräte mit A+ und A++, und man sollte zu heutigen Zeiten mindestens A kaufen. Bei Häusern gibt es ein äquivalentes Benotungssystem, allerdings ist es in Österreich bis jetzt nur für Neubauten verpflichtend.

Die EKZ ist abhängig von der Qualität der Bauweise, somit haben typischerweise alte Gebäude eine schlechtere EKZ als jüngere. Schlechte Energiekennzahlen haben vor allem Gebäude aus der Nachkriegszeit, da damals schnelles Bauen notwendig war und die Mittel unzureichend waren, womit auf Kosten der Wohnqualität gebaut wurde. Diese Häuser haben zumeist eine EKZ von 180-220 kWh/m², sofern sie nicht im Nachhinein isoliert wurden. Der meiste Wärmeverlust ergeht übers Dach, alleine eine Dachisolierung senkt den Energiebedarf um 12-13%. Eine Außendämmung bringt 17% und durch Isolation des Kellers können bis zu 15% eingespart werden.²⁷

Die ideale EKZ sollte laut heutigen Standards unter 45 kWh/m² liegen. Wiener Altbauwohnungen haben zum Beispiel eine EKZ von 150 kWh/m², ein Passivhaus von unter 30 kWh/m². Eine geringere Zahl ist technisch kaum möglich bzw. ist aus heutiger Sicht nicht wirtschaftlich.

²⁷ KORDINA Hans, Vortrag TU-Wien, Energie und Umwelt, WS 2008/09

Die Energiekennzahl einer Siedlung ergibt sich aus den einzelnen Häusern. Eine Weiterentwicklung der Energiekennzahl einer Siedlung ist die Energiebilanz.

2.2.3 Energiebilanz – Siedlungsebene/Regionale Ebene

Die Energiebilanz wird zumeist auf Ebene der Gemeinde errechnet. Hier spielen unterschiedliche Faktoren mit, welche zum Schluss ein Gesamtbild über die Region geben sollen.

Die Bereiche Verkehr, Siedlung und Wirtschaft werden für eine Energiebilanz genauer betrachtet. Im Verkehr wird das genaue Verkehrsaufkommen mit Pendlerverflechtungen benötigt. Zusätzlich sollte die Zahl der PKW pro Haushalte, sowie die durchschnittlich gefahrenen Kilometer pro PKW und Jahr ermittelt werden.

Bei Siedlungen wird die bereits im Kapitel zuvor erwähnte EKZ berechnet, allerdings für jedes Haus in der Siedlungseinheit separat, um ein Gesamtbild zu erhalten. Für die Berechnung ist auch der Flächenverbrauch der Siedlungseinheit und die Siedlungsdichte bzw. die Einwohner pro ha wichtig.

Der wirtschaftliche Aspekt einer Region ist selbstverständlich auch von hoher Bedeutung. Wichtig ist hierbei, dass es in jeder Gemeinde bzw. Region immer viele verschiedene Firmen und Unternehmen gibt, die alle anders ausgestattet sind bzw., alle auf einem unterschiedlichen technologischen Stand sind. Man muss versuchen, diese Betriebe in Kategorien zuzuweisen, um den Überblick zu bewahren. Wichtig sind Zahlen wie die Nutzfläche und die Arbeitsplätze pro Betrieb.

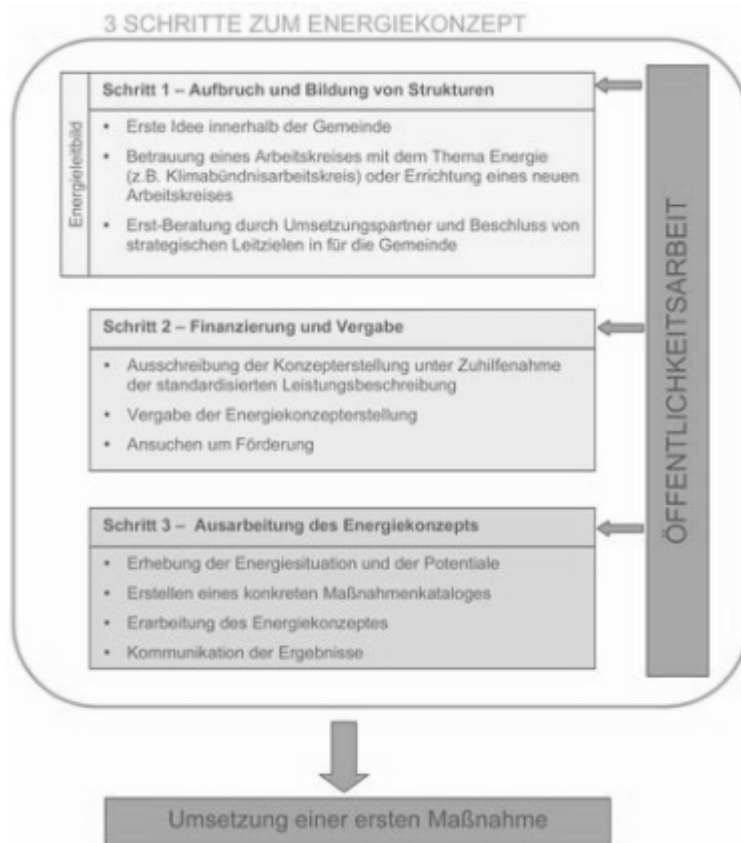
Zu guter letzt werden noch die Emissionen von all diesen Bereichen errechnet: vom Verkehr, von privaten und öffentlichen Haushalten und von allen Betrieben und Unternehmen.²⁸

2.3 Siedlungsebene

Für diese Diplomarbeit ist die Siedlungsebene besonders wichtig. Wie schon in der Einleitung erwähnt, fällt die Siedlungsebene in den Zuständigkeitsbereich der Gemeinden. Die Gemeinden entscheiden über den Umgang mit Grund und Boden. Weiters legen sie fest welche Siedlungsstrukturen entstehen werden, welchen Energieverbrauch eine Siedlung dadurch hat und welche Bauweise und Versorgungsart ein Haushalt verwendet.

²⁸ KORDINA Hans, Vortrag TU-Wien, Energie und Umwelt, WS 2008/09

Abb. 7: Schritte zum Energiekonzept



Quelle: http://www.no.e.gv.at/Umwelt/Klima/Klimawandel-Klimaschutz/energie_energiekonzepte.wai.html, [09-11-01]

diesen Ergebnissen werden konkrete Ziele und Maßnahmen abgeleitet und ein Maßnahmenkatalog erstellt.

Ein wesentlicher Part dieses Energiekonzepts ist die begleitende Öffentlichkeitsarbeit und die Datenerhebung im Haushaltsbereich. Letztere haben einen hohen Wert für die Bewusstseinsbildung und Akzeptanz in der Bevölkerung.²⁹

2.3.1 Umgang mit Grund und Boden

„Boden ist ein nicht erneuerbares, nicht vermehrbares und innerhalb menschlicher Zeitmaßstäbe nicht oder nur unter großem Aufwand regenerierbares Gut.“³⁰

Rund ein Drittel der weltweiten Landfläche ist bereits der Verwüstung verfallen oder steht kurz davor. Ursachen sind u. a. Überweidung, Versalzung oder nicht nachhaltige Landwirtschaft. Der Weltbevölkerung stehen pro Kopf 2 ha an fruchtbaren Boden und Weiden zur Verfügung. Diese Fläche wird jedoch jeden

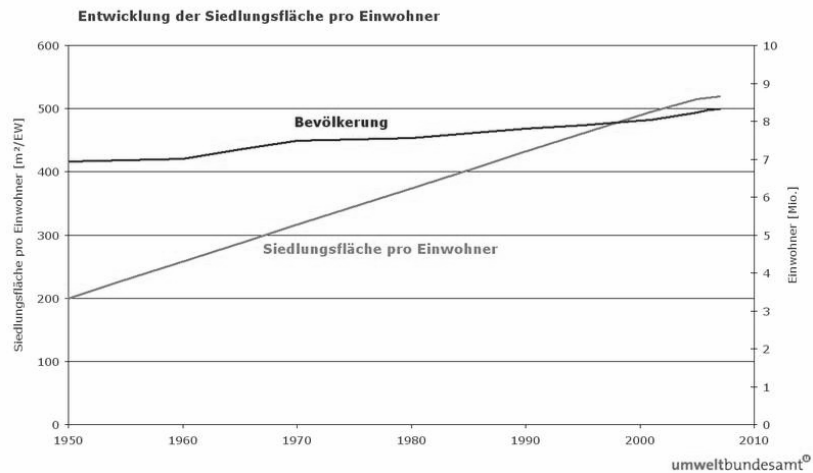
²⁹ vgl. Land NÖ, www.no.e.gv.at, Klimawandel-Klimaschutz, [09-11-01]

³⁰ vgl. Gebhard BANKO, Agnes KURZWEIL, Wolfgang LEXER, Sabine MAYER, Ingrid RODER, Gerhard ZETHNER: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8, S43

Tag geringer, was einerseits auf das Wachstum der Weltbevölkerung, andererseits auf einen absoluten Rückgang der fruchtbaren Flächen zurückgeht.. In den Köpfen vieler Menschen ist Boden weiterhin ein unbegrenztes Gut und wird daher nicht als knappe Ressource angesehen.³¹

In der Abb. 8: Siedlungsfläche pro Einwohner“ ist ersichtlich, dass der Flächenbedarf der Bevölkerung steigt. 1950 waren nur 200m² pro Einwohner vorhanden, heute beansprucht jeder Einwohner bereits über 500m², das ist mehr als das Doppelte. Die Bevölkerung ist in der gleichen Zeit aber ebenfalls angestiegen. Von knapp 7 Mio. Einwohnern sind wir auf über 8 Mio. Einwohner gewachsen.

Abb. 8: Siedlungsfläche pro Einwohner



Quelle:

<http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenentwicklung/freiraeume>
[08.04.08]

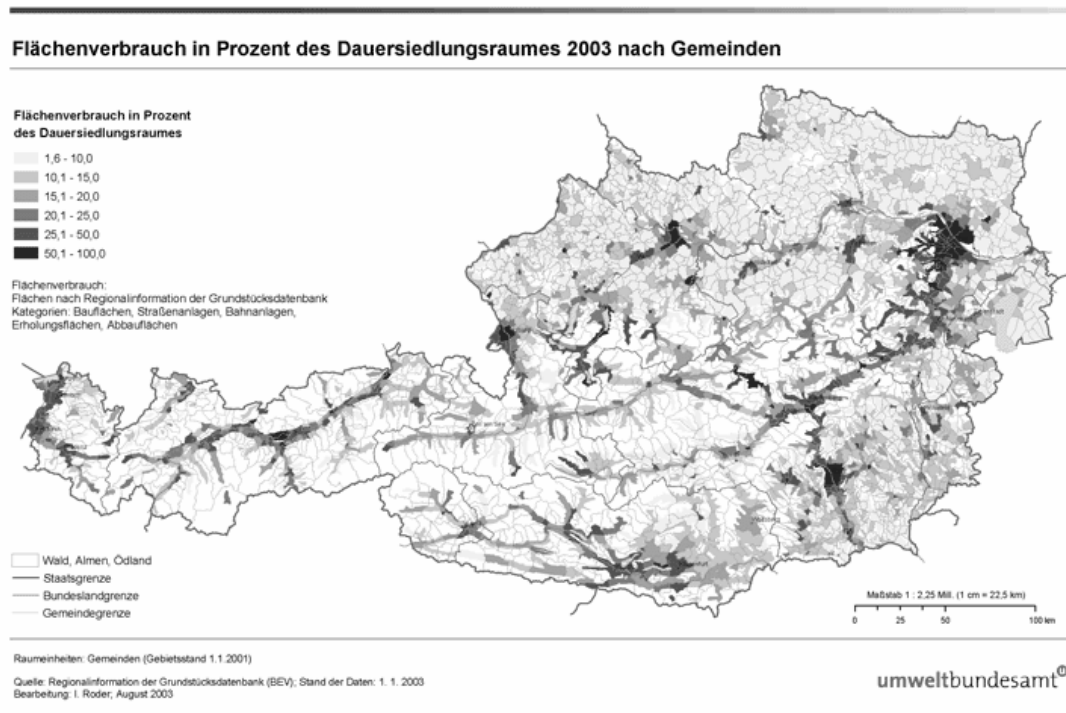
Wenn man von einem gleich bleibenden Anstieg ausgeht, führt dies in der Zukunft zu massiven Flächenproblemen, da die Flächen für Rohstoffgewinnung und Nahrungsmittelproduktion verbaut sind und nicht mehr regenerierbar sind.

Der Lebensstil in den Industrieländern wird immer luxuriöser und somit steigt auch der Bedarf an Wohnfläche pro Person. Der Traum vom Eigenheim im Grünen führt zu diesem höheren Flächenverbrauch. Die Immobilienwirtschaft sucht nach immer billigeren Böden, und somit kommt es dazu, dass nicht nur der Wohnbau im „Grünen“ steigt, sondern vor allem auch der Bedarf an Standorten auf ehemaligen Äckern, da hier der Grundstückspreis niedriger ist. In der Regel werden vor allem solche Standorte bevorzugt, welche über eine gute Straßenanbindung verfügen, welche zumeist aus Autobahnen oder Zubringerstraßen besteht. Den Gemeinden kommt eine gute Verkehrsanbindung zugute, da dies zusätzliche Steuereinnahmen bedeutet. Ob Rohstoffabbau, Fabriken, Handel, Infrastruktur oder Tourismus, alles verlangt nach immer mehr Platz und Raum.³²

³¹ vgl. Univ.Prof.Dr. Werner Katzmann: Auszug aus „Hat der Mensch eine Zukunft? Gedanken nach Johannesburg“ bioskop2/03: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8, S27

³² vgl. Wissenschaft & Umwelt 2008 – http://www.fwu.at/wu_print.htm [02.02.09]

Abb. 9: Flächenverbrauch des Dauersiedlungsraumes 2003



Quelle: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/raumordnung/flaechenentwicklung/freiraeume> [08.04.08]

In Österreich eignen sich nur maximal 37% der Landesfläche zur dauerhaften Nutzung für Siedlungstätigkeiten. Derzeit werden ca. 20 ha/Tag für neue Siedlungs- und Verkehrsflächen verbraucht. Vor allem Flächen der landwirtschaftlichen Produktion, werden an die konkurrierende Bodennutzung verloren. Wie man anhand der Abb. 9: Flächenverbrauch des Dauersiedlungsraumes 2003, erkennen kann, sind vor allem Flächen in Ballungsräumen und entlang von zentralen Verkehrsachsen verbaut.

Flächenverbrauch bedeutet einen Verlust an biologisch produktiver Fläche, während Versiegelung bedeutet, dass es zusätzlich auch zu einem Wasserverlust auf dieser Fläche kommt, da das Wasser nicht direkt in das Boden- oder Grundwasser gelangen kann.

Es ist ein Umdenken im Verbrauch von der Ressource Boden notwendig, denn schließlich geht es nicht nur um den Flächenverbrauch, sondern genauso um die Umweltbeeinflussung durch die Versiegelung. Im Rahmen des Leitziels „Verantwortungsvolle Raumnutzung und Regionalentwicklung“ hat die Österreichische Bundesregierung in der Strategie zur nachhaltigen Entwicklung das Ziel definiert, dass „eine Reduktion des Zuwachses dauerhaft versiegelter Flächen auf maximal ein Zehntel des heutigen Wertes (2003: durchschnittlich rd. 20 ha/tag) bis zum Jahr 2010“³³ erreicht werden soll. Durch die

³³ vgl. BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung; Wien

Begrenzung des Siedlungsraumes und eine nach Innen orientierte Siedlungsentwicklung soll der Zersiedelungsprozess gestoppt werden.³⁴

2.3.2 Siedlungsstrukturen

Es gibt unterschiedliche Siedlungsstrukturen, die sich vorrangig durch ihre Bauweise unterscheiden. Es gibt die offene, gekuppelte und geschlossene Bauweise. Die offene Bauweise ist das freistehende Einfamilienhaus, hier entscheidet der Hausbesitzer selbst, wo auf dem Grundstück er baut und welche Gebäudeform er verwendet; unter

Rücksicht auf die Widmung der Baufluchtlinien im Bebauungsplan. Die zweite Bauweise ist die gekuppelte Bauweise, welche in der Regel dem Zweifamilienhaus entspricht. Diese Bauweise hat den Vorteil, dass sich die Häuser sozusagen gegenseitig wärmen, da nicht alle vier Seiten auskühlen können, sondern nur drei. Die dritte Bauweise ist die geschlossene, daher

eine Bauweise im Reihenhausverband. Die Häuser sind an zwei Seiten mit einem anderen Haus verbunden und es kommt dadurch zum geringsten Wärmeverlust. Die Wohnung, die von den meisten Seiten mit einer anderen Wohnung oder einem Erschließungsgang umgeben ist, muss am wenigsten heizen. Oft ist es gar nicht notwendig, in solchen Wohnungen im Winter die Heizung einzuschalten, da sie von unten, oben und den Seiten indirekt mitgeheizt werden.

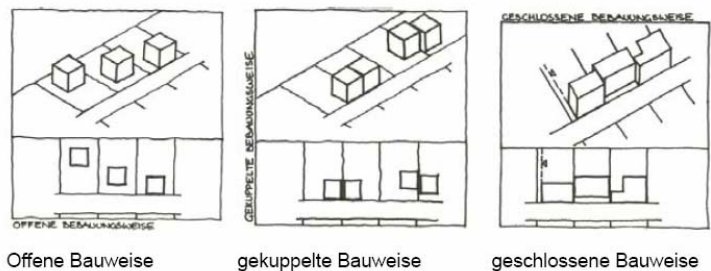
In einer Siedlungseinheit kommt noch hinzu, dass die Häuser mit Strom, Wasser und Kanal versorgt werden müssen. Diese Leitungen sind in einer geschlossenen Bauungsweise in der Regel kürzer.

Für die Versorgung mittels Fernwärme ist es besonders wichtig eine enge Siedlungsstruktur zu haben, da weniger Leitungen gelegt werden müssen und es dadurch zu einem geringeren Wärmeverlust durch die Leitungen kommt.

2.3.3 Bauweisen, Versorgungsarten

Nicht nur die Größe und Form eines Hauses ist ausschlaggebend für den Energieverbrauch, sondern vor allem auch die Bauqualität. Es gibt unterschiedliche Arten von Häusern: Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser, normale Häuser und den Alt-bestand. Welches Haus welche Bauart aufweist entscheidet sich nach Ermittlung des Heizenergiebedarfs. Ein Niedrigenergiehaus weist einen Heizenergiebedarf unter 50 kWh/m²a. Mehrkosten durch die Errichtung eines Niedrigenergiehauses sind 8-10% gegenüber normalen Häusern mit einem Heizenergiebedarf um 100-120 kWh/m²a, die nach den technologischen

Abb. 10: Bebauungsweisen



Quelle: <http://www.luxbau.at/planung/themenundbeitraege>

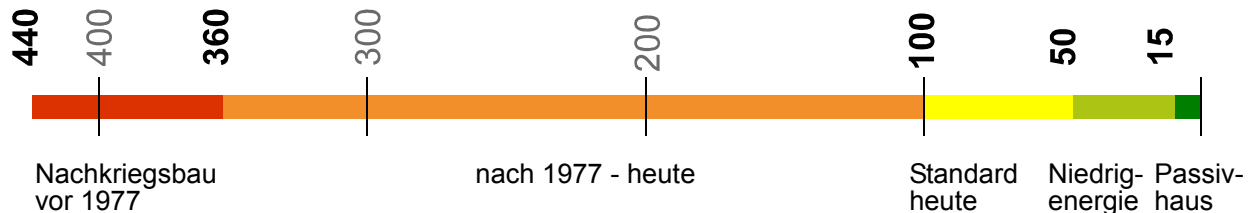
/bebauungsbestimmungen/bebauungsplan/bebauungsplan.html [05.08.09]

³⁴ vgl. Gebhard Banko, Agnes Kurzweil, Wolfgang Lexer, Sabine Mayer, Ingrid Roder, Gerhard Zethner: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8, S43ff

Standards ab 1995 gebaut wurden. Ein Passivhaus hat einen Heizenergiebedarf von weniger als 15kWh/m²a und ist in der Anschaffung um ca. 8-10% teurer als ein Niedrigenergiehaus.³⁵

Alte Gebäude, die vor 1977 gebaut wurden, haben in unsanierten Zustand oft einen Heizenergiebedarf von 360-440 kWh/m²a. Das sind Energiewerte, bei denen man schon mit geringen Aufwendungen, hohe Energieeinsparungen erzielen würde.

Abb. 11: durchschnittlicher Energiebedarf nach Haustypen



Quelle: eigene Erstellung

Nun gibt es auch verschiedene Versorgungsarten, welche eine große Rolle für die Energieversorgung spielen. Zum einen verwendet man erneuerbare oder fossile Energieträger. Nur mit erneuerbaren Energieträgern kann der Energiebedarf nachhaltig gesenkt werden. Hinsichtlich der Berechnung des Energiebedarfs eines Hauses bedarf es der Klärung hinsichtlich des Versorgungsarten.

Fragen hierzu wären beispielsweise: Verfügt das Haus über einen Einzelofen oder hat es einen Fernwärmeanschluss? Verwendet man eine Solaranlage zur Warmwasseraufbereitung oder als Zusatzheizung? Gibt es eine kontrollierte Wohnraumlüftung?

2.3.4 Verkehrsinfrastruktur

Durch ein umstrukturiertes Siedlungsgefüge verändert sich der Verkehr einer Siedlung. Zum Beispiel wird sich der Modal Split einer Siedlung verändern, durch einen besseren oder auch schlechteren ÖV-Anschluss. Eine Verbesserung führt wiederum dazu, dass es zu Energieeinsparungen im Verkehr kommt und daher auch zu einem optimaleren Energieeinsatz einer Siedlung.

Dies wird im folgenden Kapitel 2.4. genauer dargestellt.

2.4 Regionale Ebene – Verkehr

Eine wichtige Ebene für die Raumplanung ist natürlich die regionale Ebene, auf welcher die Infrastruktur insbesondere zur Fortbewegung angesiedelt ist. Hier besteht ebenfalls hohes Energieeinsparungspotential durch z.B. Veränderung des Modal Split oder technische Änderungen in der Energieversorgung des Individualverkehrs.

³⁵ KORDINA Hans, Vortrag TU-Wien, Energie und Umwelt, WS 2008/09

Dies ist aber nicht Thema dieser Diplomarbeit, da dies den Rahmen sprengen würde. Dennoch sollten Vollständigkeitshalber die wichtigsten Eckpunkte dargestellt werden.

2.4.1 Veränderte Mobilität

Der Begriff Mobilität ändert sich ständig in seiner Bedeutung. Noch Mitte der achtziger Jahre wurde der Begriff kaum mit Verkehr in Verbindung gebracht. Heute hingegen sind diese zwei Begriffe kaum mehr getrennt voneinander betrachtbar. Vor allem nach der bestandenen Fahrschulprüfung sagt man gerne „Ich bin mobil!“, da die Abhängigkeit von Eltern oder Bekannten wegfällt.

Mobilität kann man in Zusammenhang mit Barrierefreiheit sehen; es geht daher um Bewegungsvorgänge von Menschen im räumlichen und sozialen Bereich. So wie es für den Führerschein-Neuling bedeutet, endlich mit dem Auto unabhängig zu sein, bedeutet es auch für die meisten Personen unserer Gesellschaft mit dem Auto mobil zu sein.

Der Verkehr ist der bedeutsamste Energieverbraucher, beinahe ein Drittel der erzeugten Energie in Österreich wird für Treibstoff verwendet. Allerdings kommt dies vor allem von den Anforderungen an die „moderne Mobilität“. Die Menschen sind heute nicht mehr so eingeschränkt in ihrer Mobilität. Beinahe jeder Haushalt verfügt über mindestens ein Auto. Die Wege werden immer schneller zurückgelegt und dadurch sollte man zwar eine Zeitersparnis haben, allerdings nimmt man durch diese Zeitersparnis immer weitere Wege in Kauf und somit ist der Arbeits- oder Ausbildungsstandort nicht unbedingt in der Nähe des Wohnstandorts. Man fährt mit dem „Kofferraum“ einkaufen und wählt daher seine Einkaufsmöglichkeit nach dem verfügbaren Parkplatz aus.

Spruch: Umso schneller wir vorankommen, desto mehr Verkehr wird entstehen, was wiederum dazu führt, dass höhere Energiekosten entstehen. Ob wir deshalb mehr mobil sind, ist eine andere Frage, denn einkaufen, arbeiten und Freizeitaktivitäten hatte man früher im autofreien Zeitaltern genauso, nur dass die Entfernungen eingeschränkt waren.

2.4.2 ÖV

Der öffentliche Verkehr (ÖV) kommt mit dem motorisierten Individualverkehr (MIV) kaum mit. Denn bei idealen Verkehrsbedingungen ist man mit dem Auto meistens schneller als mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Noch dazu kommt, dass man bequem von Haustür zu Haustür verbunden ist und man nicht umsteigen muss. Meistens ist es auch billiger mit dem Auto zu fahren, da das öffentliche Verkehrsmittel nur dann billiger kommt, wenn man auf ein Auto komplett verzichtet; und dies ist nur in Ballungsräumen möglich. Außerhalb der Ballungsräume ist der ÖV nur sehr schlecht bis gar nicht ausgebaut und wird auch ständig rückgebaut, was den MIV wiederum fördert.

Die beste Werbung für den ÖV ist wenn die Strecken des MIV überlastet sind, wenn es zu Staus und zu Parkplatzproblemen kommt. Nur wenn man beim Autofahren die meiste Zeit im Stau verbringt und die halbe Fahrzeit mit Parkplatzsuche verbringt, wird der ÖV attraktiver.

2.4.3 Kraftstoffkosten

Auch die Autos selber sind an dem hohen Energieverbrauch nicht unschuldig. Die Autoindustrie entwickelte schon vor geraumer Zeit sparsamere Fahrzeuge. Allerdings legten die Käufer keinen Wert auf sparsame Autos, weshalb weiterhin Spritfresser erzeugt wurden. Bereits vor 30 Jahren wurde von VW ein Fahrzeug entwickelt, der damals 4,8 Liter auf 100 km verbrauchte. Doch erst in den letzten Jahren ist der Kraftstoffverbrauch v. a. aufgrund der gestiegenen Kraftstoffpreise ein Thema. Es ist auch der Energieaufwand zur Herstellung eines Fahrzeuges zu beachten, denn dieser ist enorm.³⁶

Die Kraftstoffkosten könnten nicht nur durch technologische Entwicklungen gesenkt werden, sondern auch durch eine logistische Lösung. Wenn sich mehr Fahrgemeinschaften bilden und Car Sharing vermehrt eingesetzt werden würde, könnte man den Kraftstoffverbrauch effektiver senken. Denn im Augenblick fährt der durchschnittliche Österreicher alleine in die Arbeit. In Österreich kommen auf 1.000 Einwohner 509 Pkw.³⁷

2.4.4 Drang der Schnelligkeit

Unsere Gesellschaft ist eine schnelle Gesellschaft und wird ständig schneller. Viel wird heute mittels Internet und Telefon erledigt, was nahe legen würde, dass die Nachfrage an Fortbewegung sinkt. Dies ist jedoch nicht der Fall, ganz im Gegenteil: man bewegt sich immer mehr fort. Sei es privat oder beruflich, durch die immer schnelleren Fortbewegungsmittel werden die Wege immer weiter und so ist es nicht selten der Fall, dass man für eine kurze Geschäftsreise nach Hongkong oder New York fliegt.

Dies bedeutet wiederum extreme Energiekosten. Nicht nur die Kraftstoffkosten sind hier ein Problem, sondern vor allem die indirekten Kosten, die entstehen: die Herstellungs-, Betriebs- und Instandhaltungskosten des Flughafens, Bahnhofes und der Fahrzeuge, welche ständig größer werden.

Dies trifft nicht nur auf den Individualverkehr zu, sondern auch auf den Güterverkehr. Die Entfernungen werden immer weiter. Durch die heutige Erwartung, dass Gemüse und Obst das ganze Jahr erhältlich ist, werden Produkte aus Spanien und auch anderen Kontinenten wie Asien oder Amerika importiert. Diese Produkte haben einen weiten Weg hinter sich und verbrauchen auf diesem Weg sehr viel Energie. Solche Produkte werden hauptsächlich mittels LKW oder Flugzeug transportiert, welche von fossilen Energieträgern abhängig sind.

2.4.5 Energieeinsparung im Güterverkehr

Wichtig bei der Einsparung des Energieverbrauchs im Verkehr ist es, dabei nicht den Wohlstand zu senken. Die Mobilität für Personen und Güter soll nicht eingeschränkt werden, sondern nur mit weniger Energie bereitgestellt werden.

³⁶ vgl. <http://www.solarregio.de/html/verkehr.html> [09.02.09]

³⁷ vgl. <http://www.footprint.at/index.php?id=4889> [05.08.09]

Einsparungspotential gibt es vor allem darin, den LKW von der Straße auf die Schiene zu verlegen. Ein LKW schafft es, 7.947Mio. t.km zu transportieren, ein Zug schafft 11.263Mio. t.km. Dabei verbraucht ein LKW 0,47 kWh/t.km. Hingegen verbraucht der Zug nur 0,1kWh/t.km.³⁸ Man sieht, dass die Schiene eine höhere Transportleistung mit weniger Aufwand erzielen kann. Das Problem, warum dies selten benutzt wird ist, dass die Schiene nur Bahnhöfe erschließt. Um weiter liefern zu können, bietet sich hervorragend die rollende Landstraße an, bei der die LKWs nach Huckepackprinzip mit dem Zug mitfahren. Die langen Strecken werden dann per Schiene zurückgelegt und das letzte Stück bis zum gewünschten Ziel wird dann mit dem LKW weitergefahren. Dies hat den Vorteil, dass Treibstoff gespart wird. Trotzdem muss der LKW angeschafft werden und oft fährt der Fahrer trotzdem mit dem LKW mit, was zusätzliche Kosten für das Transportunternehmen bedeutet.

2.4.6 Energieeinsparung im MIV

Für den Personenverkehr wären vor allem ein Ausbau des ÖVs und Fahrgemeinschaften relevant. Die meisten Personen fahren alleine mit dem Auto in die Arbeit. Wenn sich mehr Menschen zusammen finden würden, die den gleichen Weg zur Arbeit haben, würde dies mehr Personen pro PKW ergeben, was wiederum weniger PKWs auf den Straßen ergibt. Zusätzlich würden sich die Betroffenen die Treibstoffkosten teilen können.

Schwierigkeiten finden sich beim Zusammenfinden der Personen und beim Zeitmanagement, denn nicht jeder hat die gleiche Arbeitszeit. Internetseiten, wie zum Beispiel www.mitfahrgelegenheit.at geben die Möglichkeit, Fahrgemeinschaften zu gründen. Es werden aber hauptsächlich Langstrecken angeboten.

Durch den Einsatz von energieeffizienteren Fahrzeugen kann ebenfalls Energie eingespart werden. Ein Neuwagen ist in der Regel um einiges treibstoffsparender als ein altes Fahrzeug. Allerdings darf man die Energiekosten nicht vergessen, die bei der Produktion entstehen.

Eine Weiterentwicklung der Antriebsarten, wie zum Beispiel den Einsatz von Wasserstoff- oder von Photozellen gespeisten Elektroautos, würde zu einem nachhaltigen Modell des Verkehrs führen. Ideen gibt es schon genug. Diese können im Augenblick aber nicht mit den traditionellen Transportmitteln mithalten und bedürfen daher noch einer Weiterentwicklung.

Laut einer VCÖ-Studie ist es möglich, durch die Raumordnung 2,7 Milliarden Pkw-Kilometer zu vermeiden. Bis 2012 sollten 580.000 Tonnen CO₂-Emissionen dadurch vermeidbar sein, und 750 Millionen Euro an externen Kosten würden eingespart werden.³⁹

Diese Studie bestätigt die These, dass eine Energieeinsparung durch die Raumplanung möglich ist.

³⁸ vgl. Aubauer, Hans Peter, Wissenschaft und Umwelt 2001 – Interdisziplinär Nr.3, Seite 99

³⁹ vgl. VCÖ-Studie in <http://www.footprint.at/index.php?id=4889> [05.08.09]

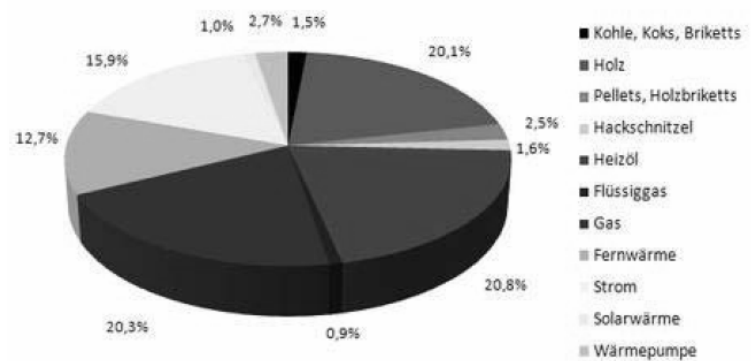
2.5 Objektebene – Haushalte

Eine andere Facette des Energiesparens findet man in den Haushalten, Betrieben und Büros. Schon alleine mit dem Umstieg auf Energiesparlampen kann man einiges an Energie einsparen. Viele Geräte im Haushalt laufen Tag und Nacht auf Standby und verbrauchen auf diese Weise sehr viel Strom. Durch das einfache Ausschalten dieser Geräte oder durch installieren einer Zeitschaltuhr kann man hier Energie sparen.

Allerdings ist dies eine Ebene, die nur schwer von der Raumplanung bzw. Politik beeinflussbar ist. Durch Bewusstseinsbildung und Aufklärung kann man hier Erfolge erzielen und dies passiert bereits. Hausbaumessen wurden umbenannt in Energiesparmassen und man findet zum größten Teil nur mehr alternative Energiegewinnungsfirmen wie Biomasseheizungen, Solar- und Photovoltaikanlagen und sogar Windräder.

Auf dieser Objektebene entscheidet jeder Haus- oder Wohnungsbesitzer für sich selbst, welche Einsparungspotentiale er nutzt und welche nicht. Ziel dieser Diplomarbeit ist es aber, einen Rahmen zu schaffen, in welchem sich dies Haus- oder Wohnungsbesitzer bewegen müssten.

Abb. 12: Heizarten der Haushalte in Österreich 2006



Quelle: <http://www.risikodialog.at/ressourcen-imrisikodialog/themenbeitraege-energie/energieverbrauch-der-haushalte>
[21.07.09]

3 Maßnahmen in der Raumplanung

Es gibt unterschiedliche Maßnahmen, welche durch die Raumplanung bzw. die Politik eingesetzt werden können, um eine Energieeinsparung im Siedlungswesen zu erzielen. Wichtig dabei ist zu unterscheiden, ob es rechtliche Maßnahmen oder planerische Maßnahmen sind. Rechtliche Maßnahmen werden gesetzlich verankert und sind für jeden verbindlich. Planerische Maßnahmen hingegen, sind so gestaltet, dass die Bewohner einer Siedlung gelenkt werden und freiwillig zu Umweltschutz- und Energiesparmaßnahmen greifen.

Eine wichtige Planungsmaßnahme ist die Förderung bzw. die Subvention. In Niederösterreich gibt es für Haus- oder Wohnungsbauer die Wohnbauförderung, welche zum Ziel hat, nachhaltig und effizient zu bauen. Grundsätzlich gibt es verbindliche, empfohlene und freiwillige Maßnahmen, welche die Raumplanung erstellt und dem Wohnung- bzw. Hausbesitzer näherbringt.

So kann zum Beispiel dem Eigentümer vorgeschrieben werden, welche Baumaterialien er zu verwenden hat, oder welche Energieversorgung er wählen soll. Allerdings werden in der Raumplanung solche Maßnahmen selten vorgeschrieben, sondern es wird – so weit wie möglich – immer die freiwillige Umsetzung der Maßnahmen angestrebt. Dies ist vor allem bedingt durch das politische Argument, den Menschen möglichst selbstständig über den eigenen Bereich bestimmen zu lassen. Politische Maßnahmen würden jedoch zu Energieeinsparungen führen, werden derzeit aber erst in Teilbereichen umgesetzt. Das stellt sicher dass er die Maßnahme auch weiterhin sinnvoll und zielführend einsetzt.

Zum Beispiel ist die Dämmung eines Haus nicht vorgeschrieben. Durch die steigende Energiekosten rentieren sich jedoch die höheren Errichtungskosten bereits nach vergleichsweise kurzer Zeit, weshalb immer mehr Hausbauer auf eine gute Wärmedämmung setzen. Die Motivation, energiesparende Maßnahmen umzusetzen, hängt daher im hohen Maße von ökonomischen Argumenten ab, Argumente hinsichtlich Generationengerechtigkeit und nachhaltige Lebenszyklen von Materialien hingegen führen nur selten zu einer Verhaltensänderung.

Insofern ist es notwendig, auf politische Maßnahmen zurückzugreifen, wie dies mit raumplanerischen Maßnahmen erfolgen kann. Wie bereits in den Vorkapiteln erwähnt, bewegt sich der Handlungsspielraum der Raumplanung dabei hauptsächlich auf der Siedlungsebene und der regionalen Ebene, welche jedoch indirekte oder direkte Einflüsse auf die Objektebene nehmen können. Durch gesetzliche Maßnahmen, aber auch durch Informationen oder Subventionen, welche die freiwillige Umsetzung von Energiesparmaßnahmen fördern sollen, bestehen zahlreiche Möglichkeiten für die Raumplanung.

Bereits jetzt sind zahlreiche Maßnahmen in Richtlinien und Gesetzen festgelegt:

Tab. 2: Planungsebenen der Raumplanung

Übernationale Raumordnung	Kooperationen, Europäisches Raumentwicklungskonzept
Nationale Raumordnung	Nationales Raumentwicklungsprogramm, Bundesraumordnung (Bundesraumordnungsprogramm), Österr. Raumordnungskonzept
Landesplanung	Landesentwicklungsprogramm
Regionalplanung	Regionales Entwicklungsprogramm
Örtliche Raumplanung Gemeindeplanung Ortsplanung	Örtliches Raumordnungsprogramm, Bebauungsplanung, Flächenwidmungsplan, (Vertragsraumordnung, Masterplan, Infrastrukturkonzept)

Quelle: Dillinger Thomas Dr., Schimak Gerhard Dr., *Methoden und Instrumente der Regionalplanung*, TU Wien, 18.10.2005

Im Nachfolgenden soll verstärkt auf die Landes- und Regionalplanung sowie auf die örtliche Raumplanung eingegangen werden.

3.1 Bestehende Maßnahmen in Niederösterreich

Diese Ver- und Gebote kommen aus den 70er Jahren, wo durch die starke Umweltverschmutzung eine schnelle Verbesserung erzielt werden sollte.

Durch die Festlegung von bestimmten Grenzwerten, deren Überschreitung zu Sanktionen führen kann, soll der Umweltverschmutzung entgegengewirkt werden. Das Problem dabei ist allerdings, dass zu strenge Auflagen politisch kaum durchsetzbar sind, und zu schwache Anforderungen die Umweltschutzziele vernachlässigen.

Durch ökonomische Anreize kann ein Umweltsünder besser dazu gebracht werden, sich am Umweltschutz zu beteiligen. Die Akteure können finanzielle Vorteile aus dem umweltfreundlichen Verhalten erzielen bzw. führt umweltschädliches Handeln zu wirtschaftlichen Nachteilen.⁴⁰

Die wichtigsten anreizorientierten Instrumente sind Umweltabgaben, handelbare Emissionszertifikate, Subventionen und Bewusstseinsbildung.

3.1.1 Umweltabgaben

Durch Umweltabgaben soll erreicht werden, dass die Umwelt nicht mehr kostenlos verschmutzt werden darf.

Umweltabgaben werden von den „Verschmutzern“ (z.B.: schwere Industrie) eingehoben und werden für die Entwicklung von zukünftigen Technologien verwendet. So ist der Plan. Die Emissionen werden verteuert, so dass ein Betrieb dazu gezwungen wird, seine Emissionen zu verringern, da die Produktion sonst nicht mehr rentabel wäre. Derzeit sind Abgabensätze in Österreich jedoch relativ niedrig, womit der Lenkungseffekt in Richtung eines erhöhten ökologischen Verhaltens nur beschränkt greift.⁴¹

Verschmutzer können die Autofahrer sein, zum Beispiel hebt man in Deutschland bereits eine Steuer auf Kraftstoff ein. In Deutschland werden diese Einnahmen allerdings für die Instandhaltung der Straßen verwendet, wir haben hierfür die Vignette eingeführt. Durch die zusätzlichen Einnahmen erhält man Geld, das man für den öffentlichen Verkehr verwenden könnte, das Geld wird bei uns aber wie in Deutschland für die Instandhaltung der Straßen verwendet.

3.1.2 Handelbare Emissionszertifikate für Unternehmer

Der Staat legt einen Emissionswert für das nationale Gebiet fest, welcher nicht überschritten werden darf. Eine Firma kann ein Emissionszertifikat erwerben, um Emissionen zu verursachen. Eine Firma wird das Emissionszertifikat kaufen, wenn die Kosten für die Emissionsvermeidung höher sind.

⁴⁰ vgl. HASENHÜTTL I Susanne, Wissenschaft und Umwelt 2003 – Interdisziplinär Nr.: 6, Seite 3f

⁴¹ vgl. HASENHÜTTL Susanne, Wissenschaft und Umwelt 2003 – Interdisziplinär Nr.: 6, Seite 5

Solche Emissionsrechte können entweder kostenlos an Betreiber bestehender Anlagen verteilt werden oder sie werden öffentlich versteigert.⁴²

Das Problem bei dieser Regelung ist, dass das Umweltverschmutzen ein Recht des Reichen wird. Nur, wer es sich leisten kann, kann sich eine Berechtigung zur Umweltverschmutzung kaufen.

Bei der Ausweitung auf die EU würde dies bedeuten, dass sich die reichen Länder Verschmutzungsrechte kaufen können, die armen Länder können sich diese nicht leisten. Diese Länder sind zumeist sowieso wirtschaftlich benachteiligt und unterentwickelt und somit wird es ihnen noch schwieriger gemacht, mit den europäischen Markt mitzuhalten.

Daher sind diese Emissionszertifikate politisch schwer vertretbar, da sie nicht einer nachhaltigen und gerechten Politik entsprechen.

3.1.3 Subvention – Zuschussförderung Heizkesselaustausch/Fernwärme NÖ

Der Preis für Öl wird in den nächsten Jahren steigen und daher nicht mehr für jedermann leistbar. Trotzdem gibt es noch genügend Haushalte und auch Mehrfamilienhäuser, die mit Öl heizen oder sich eine neue Ölheizung anschaffen. Dabei ist es nicht einmal gewährleistet, dass in etwa 10 bis 20 Jahren noch Heizöl im heutigen Umfang verfügbar ist und schon gar nicht zum heutigen Preis. Dieser hatte sich bereits innerhalb von wenigen Jahren vervierfacht.

Demnach ist Gas auch keine Alternative, da die Verfügbarkeit nicht zunehmen wird. Ganz im Gegenteil, ist davon auszugehen, dass dort wo Öl knapper wird, verstärkt auf Gas gesetzt wird, wodurch es zu weiteren Engpässen kommt.⁴³

Für den Umstieg auf erneuerbare Energie wird vom Land Niederösterreich ein Zuschuss gewährt. Dieser hängt von den Investitionskosten ab. Bei einem Fernwärmeanschluss erhält man 30% der Investitionskosten, max. aber € 1.500,-. Für die Installation eines Stückholzkessels mit Pufferspeicher bekommt man 30% und max. € 2.550,- und für eine Hackschnitzel- bzw. Pelletsanlage mit automatischer Brennstoffzufuhr erhält man ebenfalls 30% und max. € 2.950,-. Bei einer behindertengerechten Maßnahme erhält man 15% und max. € 1.100,-.

Versorgt die Heizungsanlage bzw. der Fernwärmeanschluss mehr als eine Wohnung, erhöht sich der Betrag um € 370,- pro zusätzlicher Wohnung; vorausgesetzt, es werden die 30% der Investitionskosten nicht überschritten.⁴⁴

3.1.4 Subvention – Zuschussförderung Solar- und Wärmepumpenanlage NÖ

Für den Bau einer Solar- oder Wärmepumpenanlage kann in Niederösterreich ein Zuschuss in Anspruch genommen werden. Der Zuschuss hängt von den Investitionskosten ab, 30% erhält man bei Solaranlagen zur Warmwasseraufbereitung, aber max. bis zu € 1.500,- (mind. 4m² Kollektorfläche und

⁴² vgl. HASENHÜTTL Susanne, Wissenschaft und Umwelt 2003 – Interdisziplinär Nr.: 6, Seite 5

⁴³ Interview mit Thomas Seltmann, in Zeitschrift: „Haus und Energie“, Jän-Feb 2008

⁴⁴ vgl. Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S34f

mind. 300l Warmwasserspeicher bei Flach-„Standard“-Vakuumkollektoren). Bei Solaranlagen zur Warmwasseraufbereitung und Zusatzheizung erhält man ebenfalls 30%, max. aber bis zu € 2.200,- (mind. 15 m² Kollektorfläche und mind. 300l Warmwasserspeicher bei Flach- „Standard“-Kollektoren, 12 m²/300l bei Vakuumkollektoren). 20% der Investitionskosten erhält man beim Bau einer Wärmepumpenanlage zur Warmwasseraufbereitung (max. € 1.100,-). Bei der Installation von Wärmepumpenanlagen zur Beheizung (monovalenter Heizbetrieb) und Warmwasseraufbereitung erhält man 30% und max. € 2.200,-.⁴⁵

3.1.5 Subvention – Zuschussförderung Photovoltaikanlage NÖ

Für die Installation einer Photovoltaikanlage erhält man vom Land Niederösterreich einen Zuschuss von € 3.000,- pro installiertem kWp. Pro Einfamilienhaus werden max. 4 kWp gefördert; sprich: man erhält bis zu € 12.000,-.⁴⁶

Das Problem an Photovoltaikanlagen ist, dass erstens die Anschaffung einer solchen Anlage extrem kostspielig ist und zweitens die Einspeistarife meist geringer sind als der Kaufpreis. Eine Photovoltaikanlage produziert bei Sonnenstunden mehr als ein Haushalt benötigt, bei Schlechtwettertagen hingegen produziert die Anlage zu wenig. Da eine effiziente Speicherung in solchen Mengen noch nicht möglich ist, verkauft man die Überproduktion an eine Stromfirma und bezieht an schlechten Tagen den Strom vom Netz. Allerdings bekommt man weniger für den selbstproduzierten Strom, als für den bezogenen Strom zu zahlen ist. Die Preisdifferenzen sind darauf zurückzuführen, dass der Netzanbieter das Netz warten und aufrechterhalten muss.

3.1.6 Subvention – Umweltförderung für Betriebe in NÖ

Besonders in Firmen und Betrieben ist der Energiebedarf ein wichtiges Thema, da er meistens einern wesentlichen Kostenfaktor darstellt. Dabei gilt es, der Bewusstseinsbildung der Mitarbeiter besondere Aufmerksamkeit zu schenken, sodass diese Energiesparmaßnahmen (z.B. Strom-, Kraftstoff-, Wassersparen) umgesetzt werden können.

In vielen Betrieben wird zusätzlich noch mit umweltschädlichen Materialien gearbeitet. Die fachgerechte Entsorgung und Verarbeitung solcher Materialien ist meist sehr kostenintensiv und wird daher nur im gesetzlich erforderlichen Ausmaß durchgeführt.

Das Land Niederösterreich vergibt eine Umweltförderung, deren Ziel es ist, bei der Durchführung von freiwilligen und behördlich vorgeschriebenen Umweltschutzinvestitionen Unternehmen finanziell zu unterstützen. Gefördert werden Investitionen zur Vermeidung von Luft- und Wasserverunreinigungen sowie von Geruchs-, Staub-, Rauch- und Lärmbelästigungen. Weiters werden Investitionen unterstützt, die einer Abfallvermeidung im Rahmen der Betriebstätigkeit oder dem Ersatz fossiler Energieträger bei gleichzeitiger Einsparung von Energie dienen. Auch umweltbedingte Betriebsverlegungen werden im Rahmen dieser Aktion gefördert. Gewährt wird eine nichtrückzahlbare Beihilfe von maximal 30% der umweltrelevanten Investitionskosten.⁴⁷

⁴⁵ vgl. Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S32

⁴⁶ vgl. Mein Haus. Mein Kraftwerk, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Mai 2008, S13

⁴⁷ vgl. http://www.noel.gv.at/Umwelt/Umweltschutz/Foerderungen/betriebliche_umweltfoerderung.wai.html [22.06.09]

3.1.7 Subvention – Wohnbauförderung Altbausanierung NÖ

Gefördert werden thermische Sanierungsmaßnahmen wie Vollwärmeschutzfassade, Dämmung der oberen Geschoßdecke, Nutzung des Sonnenlichts oder Dämmung der Kellerdecke.

Gefördert wird mit einem nicht rückzahlbaren Zuschuss zu einem Kredit. Ohne Vorlage eines Energieausweises werden max. 50% der anerkannten Sanierungskosten gefördert. Bei Vorlage eines Energieausweises werden bis zu 100% der Sanierungskosten gefördert.

Der bei beiden Varianten resultierende Betrag muss als Kredit mit mindestens zehn Jahren Laufzeit aufgenommen werden. Dieser wird mit einem jährlichen Zuschuss von 5% über die Dauer von zehn Jahren (nicht rückzahlbar) gefördert.

Die Eigenheimsanierung basiert auf einem 100-Punkte-System, sofern ein Energieausweis vorliegt. Maximal sind 100 Punkte erreichbar. Man erhält Punkte basierend auf dem Energieausweis: bei Erreichen einer Verbesserung von 50% oder mehr erhält man 60 Punkte, bei 60% oder mehr 70 Punkte, bei 70% oder mehr 80 Punkte oder bei Erreichen einer Mindestenergiekennzahl von 70 kWh/m² pro Jahr bezogen auf den Referenzstandort erhält man 60 Punkte.

Zusätzlich erhält man Punkte auf Basis der Nachhaltigkeit. Man erhält Punkte für eine nachhaltige Heizungsanlage (5-25 Punkte⁴⁸), für eine kontrollierte Wohnraumlüftung (5 Punkte), für eine Solaranlage oder Wärmepumpanlage (5 Punkte), für die Verwendung ökologischer Baustoffe (bis zu 15 Punkte), für ein Sicherheitspaket (3 Punkte), für Beratung, Berechnung (1 Punkt) und für ein begrüntes Dach (bis zu 5 Punkten).

Außerdem kann man Punkte auf Basis der Gebäudegestaltung erreichen. Wenn man denkmalgeschützt baut, erhält man 25 Punkte.⁴⁹

3.1.8 Subvention – Wohnbauförderung Eigenheim NÖ

In Niederösterreich entwickelte man eine Wohnbauförderung, die auf einem Punktesystem basiert, das NÖ-Wohnbaumodell. Die Schwerpunkte dieses Modells sind: sozial, ökologisch, gerecht und verantwortungsvoll. Besonders gefördert werden junge Familien und umweltschonendes, energiesparendes Bauen.

Das Punktesystem hat zum Ziel, energiebewusstes Bauen zu fördern. Eigenheimbesitzer sollen langfristig von niedrigen Energiekosten profitieren, zusätzlich wodurch gleichzeitig die Umwelt geschont wird.

Die Eigenheimförderung besteht aus der Familienförderung, aus einem Punktesystem für nachhaltige Bauweise sowie einem Bonus für Niedrigenergie und Lagequalität. Um eine Förderung zu erhalten, darf die Energiekennzahl von 50 kWh/m² pro Jahr nicht überstiegen werden.

⁴⁸ Mit erneuerbarer Energie bzw. biogener Fernwärme 25 Punkte; mit monovalenten Wärmepumpenanlagen oder Anschluss an Fernwärme aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen 12 Punkte; mit raumluftunabhängigen Kachelöfen 5 Punkte

⁴⁹ vgl. Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S20ff

Die Familienförderung ist von der Anzahl der Kinder abhängig: Je mehr Kinder, desto höhere Zuschüsse erhält man. Das Punktesystem richtet sich nach der energiesparenden und nachhaltigen Bauweise. Basis dafür ist der Energieausweis. Maximal können 100 Punkte erreicht werden, jeder Punkt ist € 300,- wert und somit können zusätzliche Fördermittel in der Höhe von € 30.000,- zugesprochen werden.

Je nach EKZ erhält man 40 bis max. 70 Punkte⁵⁰. Die Aufteilung des Punktesystems ist der der Wohnbauförderung Altbausanierung (vorheriges Kapitel) sehr ähnlich. Sie unterscheiden sich nur in den Punkten: Sicherheitspaket – man erhält 5 Punkte statt nur 3; Regenwassernutzung – hier erhält man 1 Punkt; und Garten- und Freiraumgestaltung – man erhält dafür 3 Punkte.

Für das Bauen eines Niedrigenergiehauses mit einer EKZ unter 15kWh/m² erhält man einen Bonus. Der nach dem Punktesystem errechnete Darlehensbetrag wird um 30% erhöht.

Wenn Lagequalität, Infrastruktur und Bebauungsweise bestimmte Voraussetzungen erfüllen, können bis zu € 3.000,- zusätzlich zugesprochen werden.⁵¹

Das Darlehen wird in einem Zeitraum von 27,5 Jahren zurückgezahlt. Die Zurückzahlung beträgt in den ersten fünf Jahren 2% des Darlehensbetrages. Sie erhöht sich ab dem 6. Rückzahlungsjahr jeweils in Fünfjahresintervallen um 1% des Darlehensbetrages (z.B. 6. bis 10. Rückzahlungsjahr 3%, usw.).

Ab dem 1.1.2010 wird diese Förderung verschärft. Die erreichbare Punkteanzahl bleibt zwar gleich, allerdings ändern sich teilweise die Voraussetzungen zur Punkteerreicherung. Weiters hat man ab diesem Stichtag nur mehr durch Einberechnung einer Solaranlage einen Anspruch auf eine Förderung des Landes NÖ.

Beim Punktesystem wurde auch das A/V-Verhältnis⁵² eingeführt, sprich es ist ab sofort auch die Form des Hauses wichtig. Um die höchstmögliche Punkteanzahl zu erreichen, ist es demzufolge ab sofort auch notwendig, kompakt zu bauen.⁵³

3.1.9 Subvention – Förderungen Wohnzuschuss NÖ

Der Wohnzuschuss ist ein variabler Zuschuss von 1%-5% zum förderbaren Betrag. Dabei hängt er vom Jahreseinkommen und der Haushaltsgröße an. Man hat die Möglichkeit, einen monatlichen Zuschuss zur Kreditrückzahlung zu beantragen. Der Zuschuss muss jährlich neu beantragt werden.⁵⁴

3.1.10 Subvention – Förderungen Wohnbau NÖ

Das Land Niederösterreich vergibt zusätzlich zur Wohnbauförderung, welche aus einem Kredit besteht, auch einmalige Zuschüsse für energiesparendes und umweltschonendes Wohnen, für die Neuerrichtung von Anlagen zur Nutzung natürlicher Energien. Es gibt Zuschüsse für die Errichtung von Solaranlagen zur

⁵⁰ EKZ 50-41 = 40 Punkte; EKZ 40-31 = 50 Punkte; EKZ 30-21 = 60 Punkte; EKZ 20 oder weniger = 70 Punkte

⁵¹ vgl. Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S6ff

⁵² A/V-Verhältniss: Man dividiert die Summe der Außenflächen A durch das beheizte Volumen V des Hauses.

⁵³ vgl. Wohnbauförderung Eigenheim, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2009, S10f

⁵⁴ vgl. Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S26

Warmwasseraufbereitung und für Zusatzheizungen, für Wärmepumpenanlagen zur Warmwasseraufbereitung und Beheizung und für Photovoltaikanlagen.⁵⁵

Weiters gibt es Förderungen bei Heizkesselaustausch auf Stückholzkessel mit Pufferspeicher, Hackschnitzel- oder Pelletsanlagen oder auf einen Fernwärmeanschluss.⁵⁶

3.1.11 Subvention – Biomasse-Nahwärmeförderung in Niederösterreich

In Niederösterreich gibt es eine Zusatzförderung für Biomasse-Nahwärmekraftwerke. Voraussetzung für diese Förderung ist, dass der Brennstoff zu 100% aus land- und forstwirtschaftlicher Biomasse (keine Sägenebenprodukte) besteht und der Betreiber ein Einzellandwirt oder eine Gesellschaft mit mind. 51% Beteiligung (Stimmen und Kapital) von Landwirten ist. Die Investitionskosten dürfen € 500.000.- nicht überschreiten.⁵⁷

3.1.12 EU-Richtlinie 2001/77/EG

Vom Europäischen Parlament ist am 27. September 2001 eine Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt beschlossen worden. Diese Energiestrategie sieht vor, den Anteil erneuerbarer Energieträger am Primärverbrauch EU-weit bis 2010 auf 20% zu erhöhen. Für jedes Mitgliedsland wurden dabei Richtziele definiert. Österreich hat sich ein sehr hohes Ziel gesetzt, obwohl der Energieanteil an erneuerbaren Energien bereits sehr hoch ist, soll dieser Anteil an der Stromproduktion auf 78% steigen.⁵⁸

3.1.13 Information und Bewusstseinsbildung

Besonders wichtig, damit die Maßnahmen auch angenommen werden, ist die Information der Bevölkerung. Erst wenn die Bevölkerung versteht, worum es geht und welche Vorteile dies für jeden Einzelnen bedeutet, wird auch jeder Einzelne bereit sein, etwas zu tun.

Schon bei Gesetzen kann man beobachten: umso logischer und nachvollziehbarer ein Gesetz ist, desto seltener wird es gebrochen. Nur Gesetze, die unverständlich und als unnötig angesehen werden, werden oft gebrochen (z.B.: Telefonieren am Steuer).

Nachfolgend werden einige wichtige Maßnahmen zur Information und Bewusstseinsbildung dargestellt:

⁵⁵ vgl. http://www.noel.gv.at/Bauen-Wohnen/Heizen-Energie/Solar-Waermepumpen-Photovoltaik-Foerderung/Solar_Waermepumpen_PhotoVoltaikanlagen.wai.html [22.06.09]

⁵⁶ vgl. http://www.noel.gv.at/Bauen-Wohnen/Heizen-Energie/Heizkesseltausch-und-Fernwaermeanschluss-Foerderung/Heizkesseltausch_Fernwaermeanschluss.wai.html [22.06.09]

⁵⁷ vgl. <http://www.noel.gv.at/Umwelt/Energie/Energiefoerderungen-Landwirtschaft-Gewerbe/fernwaermefoerderung.wai.html> [22.06.09]

⁵⁸ vgl. Schaffer DI Dr. Hannes, mecca - Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung, BERICHT - Raum und Energiepotenziale in der Ostregion

3.1.13.1 Information durch NPOs (Non-Profit-Organisations)

Auf Initiative von NPOs wird das Thema Umwelt und Energie immer mehr in den Medien diskutiert, allerdings zeigt es noch wenig Wirkung. Die Einstellung der meisten Menschen ist im Augenblick noch immer so: „Ja, Umweltschutz und Energiesparen ist sehr wichtig und man sollte etwas tun!“ Allerdings wird dies dann oft so gesehen, dass „man“ etwas tun sollte aber nicht „Ich“ sollte etwas tun.

Insbesondere das Aufzeigen des persönlichen Energieverbrauchs kann zur effektiven Bewusstseinsbildung beitragen.

Die Allianz von Umwelt- und Entwicklungspolitischen Organisationen bietet im Internet (<http://www.footprint.at>) an, den eigenen persönlichen „ökologischen Fußabdruck“⁵⁹ zu berechnen. Solche Seiten werden zwar sehr gut angenommen, das Problem liegt jedoch darin, dass man sich dann zwar bewusst ist, dass die eigene Lebensweise schlecht ist, man aber nicht seinen Lebensstil verändern möchte. Da meistens eine Veränderung der Lebensweise mit einem Verzicht auf Luxus und Bequemlichkeit gleichgesetzt wird, sind die meisten Menschen auch nicht bereit, etwas zu ändern.

3.1.13.2 Information von Seiten des Landes

Information durch Seitens des Landes findet bereits statt. Jeder der in Österreich ein Wohnhaus bauen will, hat die Möglichkeit eine Förderung des Landes – unter bestimmten Voraussetzungen – in Anspruch zu nehmen. Er muss sich, um die Förderung zu nutzen, mit den Förderungskriterien und somit auch mit nachhaltiger und energieeffizienter Bauweise auseinandersetzen.

Aber vor allem sollten auch Gemeinden mit ausreichend Informationen und Wissen versorgt werden, um dieses Wissen den eigenen Bürgern, mittels Internet oder Broschüren weiter zu geben.

3.1.13.3 Information von Seiten der Gemeinden

Durch Seminare, Exkursionen, Informationsveranstaltungen uvm. können Gemeinden selbst sowie Organisationen oder Vereine, Bürger einer Gemeinde informieren. Durch solche Veranstaltungen wird ein Bewusstsein in der Gemeinde und eine Akzeptanz für die Maßnahmen des Gemeinderats geschaffen.

Durch die Gemeindezeitung und Flugblätter kann die Gemeinde zusätzlich von aktuellen Vorhaben und Maßnahmen berichten, damit jeder Bürger erreicht wird.

Die Erreichbarkeit sämtlicher Bürger kann jedoch durch diese Maßnahme nicht garantiert werden. An Veranstaltungen usw. nehmen vorrangig Personen teil, die bereits starkes Interesse an diesem Thema haben und vor allem auch ein Interesse am Gemeindeleben. Zusätzlich ist es auch ein Problem, dass den meisten Personen die Motivation fehlt, nach einem Arbeitstag oder in der Freizeit an solchen Veranstaltungen teilzunehmen. Daher kommen nur Personen, die auch Zeit haben, was meistens Pensionisten und wirklich Interessierte sind, aber nicht die breite Masse. Die Personen, die zu solchen Veranstaltungen kommen, haben sowieso vor, das Haus zu dämmen oder anderweitig Energie zu sparen. Die Personen, die nicht daran denken, Energiesparmaßnahmen zu treffen, werden auch nicht mit solchen Veranstaltungen erreicht.

Trotzdem ist es wichtig, solche Veranstaltungen anzubieten, um den Bürgern zumindest bewusst zu machen, dass dies ein Thema ist.

⁵⁹ Erklärung siehe
Glossar, Seite 106

3.1.14 Klimaaktionsprogramm NÖ

In Niederösterreich wurde ein Klimaaktionsprogramm entwickelt, welches sich folgende Ziele gesetzt hat:

- Gleichwertige Lebensbedingungen für alle gesellschaftlichen Gruppen in allen Landesteilen
- Wettbewerbsfähige, innovative Regionen und Entwicklung der regionalen Potenziale
- Nachhaltige, umweltverträgliche und schonende Nutzung der natürlichen Ressourcen

Ein weiteres Ziel dieses Programms ist die:

- Verminderung der CO₂-Emissionen um 50 % bis zum Jahr 2030

Die Schwerpunkte der Maßnahmensetzung basieren auf:

- Sanieren und Bauen
- Energie: Erzeugung, Verbrauch
- Mobilität und Raumordnung
- Land- und Forstwirtschaft, Ernährung und nachwachsende Rohstoffe
- Stoffstrom- und Abfallwirtschaft
- und globale Verantwortung.

In diesem Programm wurden Ziele und Maßnahmen definiert, welche die Erfüllung der oben genannten Ziele gewährleisten sollen, um so für Energieeinsparungen und CO₂-Reduktion zu sorgen.⁶⁰

3.2 Mögliche Maßnahmen

Im Folgenden werden Maßnahmen vorgestellt die zwar schon teilweise umgesetzt werden, allerdings nur empfehlenden Charakter haben.

3.2.1 Solarförderung – Wendung zur Sonne

Vor allem für die Warmwasseraufbereitung werden Solaranlagen verwendet. Mit einer Solaranlage ist das Heizen im Sommer überflüssig. Mit einem geeigneten Pufferspeicher wird auch nach Schlechtwetterwochen warmes Wasser garantiert.

Auch Photovoltaikanlagen sind von einer optimalen Sonnenausrichtung abhängig.

3.2.1.1 Sachprogramm „solare Energieversorgung“

Solaranlage (Warmwasseraufbereitung)

Inhalt eines solchen Programms ist die Ausweisung von für die Nutzung von Sonnenenergie geeigneten Standorten des jeweiligen Bundeslandes. Es werden solare Verhältnisse wie Strahlungsintensität und -dauer beurteilt. Weiters sind auch die klimatischen Verhältnisse wichtig; Außentemperatur, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windrichtung und -geschwindigkeit sind von Bedeutung. Kleinklimatische

⁶⁰ Vgl. Niederösterreichisches Klimaaktionsprogramm 09-12, Amt der NÖ Landesregierung

Verhältnisse, wie das häufige Auftreten von Kaltluftseen sowie die örtliche Hangorientierungen und Hangneigungen, gehören verzeichnet; ebenso die Gebäudehöhen und bestehende Beschattungsverhältnisse. Anhand dieser Kriterien werden Regionen als geeignet oder ungeeignet für Solarnutzung definiert.⁶¹

Tab. 3: Energieverbrauch eines Einfamilienhauses in Abhängigkeit von der Lage

„Normale“ Lage (=Ausgangswert) (in Ebenen Regionen)	100%
Tallagen, aufgrund ruhender Kaltluftschichten	125%
Beschattet durch dichte Wälder rundherum	110%
Exponierte Höhenlage	110%
Windgeschützte ruhige Flachlage	85%
Offene Süd- und Hanglage	85%
Windstille, sonnige Südlage, geschützte Nordseite	60-70%

Quelle: Sabady, zitiert nach Kiraly(1996), in Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär, Seite 84

Anhand dieser Tabelle kann man erkennen, wie der Energieverbrauch von der Lage abhängig ist und welche hohen Einsparungspotentiale man nur durch die Lage eines Gebäudes erreicht. Zum Beispiel erreicht man eine Energieersparnis von bis zu 15%, wenn man in einer offenen Süd- und Hanglage baut.

3.2.1.2 Baulandausweisung nur in geeigneten „Solarregionen“

Neues Bauland sollte nur in Regionen mit einer geeigneten Solarnutzung gewidmet werden, da auf Nordhängen nur sehr wenige Sonnenstunden zu verzeichnen sind, was eine Installation einer Solaranlage unökonomisch macht.

Durch eine Berücksichtigung des Sachprogramms „solare Energieversorgung“ im Flächenwidmungsplan würde dies erzielt werden.

3.2.1.3 Berücksichtigung im Bebauungsplan

Genauso wie der Flächenwidmungsplan ist auch der Bebauungsplan ein wichtiges Instrument der Raumplanung. Im Bebauungsplan sollte die optimale Sonnenenergienutzung sichergestellt werden. Bis heute wird die Sonnenenergienutzung im Bebauungsplan kaum berücksichtigt, es kommt zu Verschattungen, zu falschen Dachneigungen und zu falschen Dachausrichtungen.

Dachneigung und -orientierung

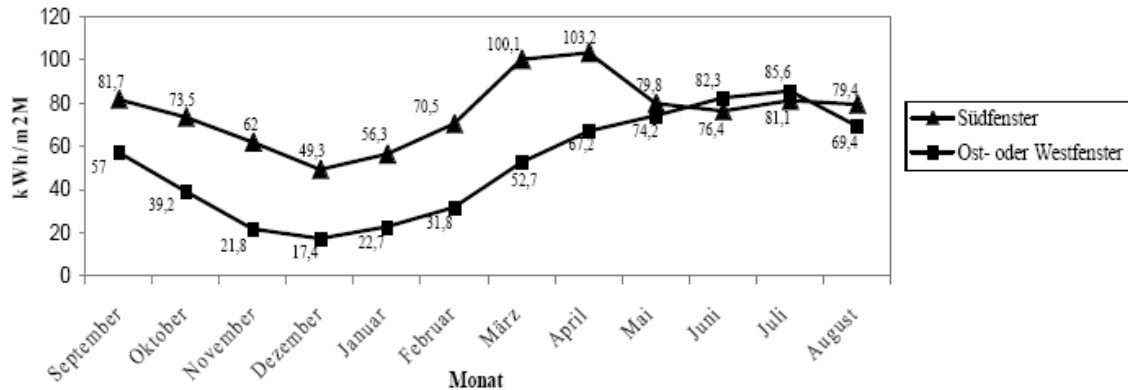
Diese Maßnahme betrifft vor allem neu zu bauende Gebäude. Schon bei der Planung sollte der spätere Energieträger miteinbezogen werden. Es gibt zwar Förderungen für die Installation einer Solaranlage (siehe Subvention – Zuschussförderung Solar, Seite 38), allerdings muss man diese nicht installieren und

⁶¹ vgl. Wallinger Rupert, Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär, Seite 83ff

somit kommt es oft vor, dass Gebäude gebaut werden, ohne auf die Installation von Solarkollektoren zu achten.

Durch eine Verpflichtung, die Dachneigung an die Sonnenrichtung, also der First in Ost-West-Richtung, anzupassen, könnte man auch im nachhinein Solarkollektoren anbringen, auch wenn man dies zu Beginn der Planung gar nicht vorhatte.

Abb. 13: Monatliche Einstrahlung in Abhängigkeit der Orientierung



Quelle: Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär, Seite 86

Verschattung

Weiters muss auch sichergestellt werden, dass andere Dächer nicht verschattet werden. Mit der Festlegung der Baugrenzlinie kann man der Verschattung anderer Gebäude entgegenwirken. Genauso gehört die Topografie und die Vegetation der Umgebung berücksichtigt, um zu verhindern, dass Hügel oder Bepflanzungen eine Verschattung verursachen.

Notwendige Instrumente: Höhenschichtenlinienplan, Sonnenschein- und Beschattungskarte

3.2.2 Verwendung lokal vorhandener Energieträger

Jede Region verfügt über unterschiedliche Energieträger, welche benutzt werden können. Allerdings verfügt jede Region über andere Arten an Energieträgern. So macht es wenig Sinn, in Tirol Windkraftanlagen aufzubauen, oder in einem schattigen Tal Photovoltaikanlagen zu errichten.

Jede Region sollte ihre eigenen Potentiale erkennen und nutzen. Es können Nah- und Fernwärmewerke errichtet werden oder man nutzt die Abwärme von Industrieöfen. In vielen Regionen gibt es Fabrikswerke, die mit Öfen arbeiten. Diese Wärme, die in diesen Werken produziert wird, kann man zusätzlich dazu verwenden, um Wasser zu erhitzen um damit Gebäude zu heizen.

Zusätzlich wird auch die regionale Wirtschaft gestärkt, da ein regionaler Energiemarkt entsteht. Man fördert hiermit eine endogene Entwicklung von Regionen.

3.2.3 Energiekennzahlen im Bebauungsplan und Raumordnungsgesetz

So wie schon im Kapitel 2.2.2 „Energiekennzahl – Objektebene“ (Seite 25) erwähnt, wird die Energiekennzahl (EKZ) auch im Handel verwendet. Eine Einführung einer solchen Energiekennzahl für jedes Gebäude würde zu einer Energieeinsparung führen, da vor allem Neubauten energieeffizient errichtet werden müssten.

So kann man die Energiekennzahl bereits im Bebauungsplan festlegen, genauso wie man es jetzt bereits mit den Bauklassen handhabt. Es könnte festgelegt werden, dass innerhalb einer bestimmten Region eine gewisse Energiekennzahl erreicht werden muss. So kann die Errichtung neuer Gebäude in Form eines Niedrigenergiehauses verlangt werden. Dieses Konzept der Energiewidmung kann auch ins Raumordnungsgesetz übernommen werden, welches die Gemeinden in die Bebauungspläne übernehmen.

Die Gemeinden selbst haben die Möglichkeit, Bedingungen auf Grundstücke zu legen, wodurch auch viele Niedrigenergiesiedlungen entstehen könnten.

3.2.4 Beteiligungsverfahren zur Energiesenkung des eigenen Ortes

Um eine höhere Akzeptanz in der Bevölkerung zu erzielen ist es immer ratsam, sie einfach miteinzubeziehen. Dies hat zum einen den Vorteil, dass die Bewohner wissen, warum etwas entstanden ist, und hat vor allem den Vorteil, dass die Bewohner es als eigenes Projekt ansehen. Sie haben es selbst miterschaffen und haben somit auch ein größeres Interesse daran, dass es auch wirklich funktioniert und gepflegt wird. Das Projekt wird dann von der Bevölkerung selbst getragen und eine Gemeinschaft entsteht mit einem gemeinsamen Bewusstsein.

So wird verhindert, dass sich die Bevölkerung von den Politikern übergangen fühlt und das Projekt nicht angenommen oder nur mit Widerwillen erfüllt wird.

Ein gutes Beispiel hierfür ist die Platzgestaltung einer Gemeinde. Wenn ein Außenstehender kommt und eine Skulptur auf dem Gemeindeplatz aufstellt, wird es von der Bevölkerung zumeist nicht angenommen und nur kritisiert. Wenn die Skulptur allerdings von den Bewohnern der Gemeinde selbst entworfen und gemeinsam aufgestellt wurde, können sich viele damit identifizieren und das Kunstwerk wird akzeptiert. Dies gilt für jede Planung in einer Gemeinde, bzw. Gemeinschaft.

3.2.5 Energiepass für jedes Gebäude

Der Energiepass beinhaltet die Energiebilanz eines gesamten Gebäudes, wobei die Energieverluste sowie die Energiegewinne, z.B. durch Sonneneinstrahlung darin verzeichnet sind. Er enthält auch die Kennwerte, wie Wärmeschutzklasse, Heizenergiebedarf oder die CO₂-Emissionsklasse. Durch diesen Pass ist ein direkter Vergleich mit anderen Gebäuden möglich.⁶²

⁶² vgl. Wallinger Rupert, Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär, Seite 87

Durch diesen Vergleich wird dem Eigentümer bewusst gemacht, wie viel Energie sein Haus tatsächlich verbraucht. Denn Vielen ist es nicht bewusst, dass sie Energieverschwenden. Viele leben auch noch nach dem alten Motto „Das war schon immer so“ und denken nicht weiter darüber nach. Somit wird dem Eigentümer ein Anreiz geboten, energiesparende Investitionen zu tätigen.

Der Energiepass wird bereits bei Neubauten verlangt, um eine Wohnbauhilfe zu erhalten, bei bestehenden Gebäuden ist der Energiepass freiwillig, außer sie werden verkauft oder vermietet. Wenn jeder Hausbesitzer einen solchen

Abb. 14: Monatliche Einstrahlung in Abhängigkeit der Orientierung



Quelle: <http://www.umweltberatung.at/start.asp?ID=14980&b=2527>

Energiepass haben müsste, würde das den Besitzern nicht nur klar machen, wie viel Energie sie wirklich verbrauchen, sondern es würde auch für Hauskäufer leichter werden, im Vorhinein zu wissen, was sie kaufen.

3.2.6 Gemeinden: Anreiz für mehr (Fern)Wärme-Kraftwerke

Die typische Art einer Fernwärmanlage in der Region ist die Wärmeproduktion mittels Hackschnitzel. Wald ist in den meisten Regionen Österreichs ausreichend vorhanden, zusätzlich kann man auch Grünschnitt usw. verwenden, was sonst nur ein Abfallprodukt wäre. Fernwärme-Kraftwerke können aber auch mittels anderer Antriebsenergien betrieben werden, wie zum Beispiel Getreideheizungen oder Müllverbrennung.

Durch Förderungen vom Land würden für Gemeinden Anreize entstehen, solche Anlagen zu bauen. Solche Anlagen würden zwar für die Gemeinde zusätzliche Einnahmequellen bedeuten, allerdings scheitern diese Projekte meist an den hohen Errichtungskosten. Einige Gemeinden haben diesen Schritt gewagt und es funktioniert in den meisten Gemeinden auch sehr gut; zusätzlich trägt es zu einer Imageverbesserung der Gemeinde bei. Die meisten Gemeinden schließen zuerst alle eigenen Gebäude wie Kindergarten, Schulen, Gemeindewohnungen und Gemeindeamt an und danach können sich auch Private anschließen. Allerdings rentiert sich so eine Anlage nur in größeren Gemeinden. In kleineren besteht oft das Problem, dass vor allem zu Beginn nicht genug Gebäude vorhanden sind, welche an das Fernwärmenetz angeschlossen werden können oder wollen. Somit müssten Nachbargemeinden zusammenarbeiten, was häufig am „Kirchturmdenken“ der Politiker scheitert. und dies führt oft zu

Problemen der Zuständigkeiten. So dass solche Anlagen erst recht nicht erbaut werden, da jede Gemeinde Angst hat, dass die Nachbargemeinde mehr von der Anlage profitiert.

Für den Verbraucher selbst ist eine Fernwärmanlage mit Sicherheit interessant, da die meisten Eigenheimbesitzer sich ohnehin für Heizungsanlagen entscheiden, welche nicht eine ständige Bedienung benötigen, wie zum Beispiel Pellets- oder Gasheizungen. Der durchschnittliche Verbraucher möchte von der Arbeit nach Hause kommen und in ein warmes Haus kommen und nicht erst einheizen gehen müssen. Deshalb wäre eine Fernwärmanlage von Vorteil, da der Eigenheimbesitzer sich nicht mehr um die Betreuung der Anlage kümmern muss, sondern alles über einen Thermostat regeln kann.

Dabei sind Nahwärmanlagen in der Region gegenüber Fernwärmanlagen zu bevorzugen. Nahwärmanlagen sind zwar kleinere Anlagen mit kürzeren Reichweiten, allerdings sind sie besser in die Siedlungsstruktur integriert und somit wirtschaftlich unabhängiger. Fernwärmanlagen sind große Anlagen mit weiten Reichweiten, die über weite Strecken isolierte Leitungen benötigen. Es besteht zwar die Möglichkeit, mehrere Gemeinden auf einmal damit abzufertigen, allerdings entsteht damit wieder eine Abhängigkeit.

Beispiele für Fernwärme sind Wien, Dürnröhr welches die Stadt St. Pölten versorgt oder Theis, welches die Region Krems mit Wärme versorgt. Dies sind große Anlagen, welche sich nicht in die Landschaft eingliedern, aber viele Haushalte versorgen können, weshalb sie in Städten bevorzugt werden.

Beispiele für Nahwärmanlagen findet man in Bad Vöslau, Güssing oder Bruck an der Leitha. Vor allem die Anlage in Bruck an der Leitha ist ein gutes Vorzeigeprojekt, da es die Region ausschließlich mit Bioabfällen versorgt. Weiters produziert der Energiepark Bruck an der Leitha auch Strom mittels Windenergie.

3.2.7 Nachhaltigkeit als fixer Bestandteil in Aus- und Weiterbildung

Es gibt zwar Universitätslehrgänge für erneuerbare Energie oder Energiemanagement, allerdings nur mit geringer Platzanzahl. Schwierig ist es auch, sich in anderen Studienrichtungen, wie zum Beispiel Raumplanung und Raumplanung, auf Energie oder nachhaltige Entwicklung zu spezialisieren. Gerade in dieser Studienrichtung sollte solch eine Möglichkeit bestehen. Zum Beispiel kann man dies in Form eines Moduls am Ende des Studiums anbieten. Nicht nur die Wahlfächer sind eher sperrlich in dieser Richtung, sodann auch die Pflichtvorlesungen sind nur geringfügig auf dieses Thema ausgelegt.

Ein wichtiges Grundprinzip auf der Universität ist bereits Nachhaltigkeit, allerdings fehlt es oft an einer ausreichenden Information wie diese Nachhaltigkeit durchgeführt werden kann.

In allen Studienrichtungen sollte Energie und nachhaltige Entwicklung fix in den Lehrplan aufgenommen werden.

Nachhaltigkeit sollte jedoch nicht nur im Studium ein Thema sein, sondern während der gesamten Ausbildung. Bereits im Volksschulalter oder bereits im Kindergarten sollte damit begonnen werden, ein Bewusstsein zu schaffen. Dies würde dazu führen, dass sämtliche Bevölkerungsschichten erschlossen werden. Wenn man den Kindern bereits in der Volksschule beibringt, warum es wichtig ist, auf Nachhaltigkeit zu setzen, bringt dies auch eine höhere Akzeptanz im Erwachsenenalter.

Durch die Einbringung von Energiethemen im Lehrplan – insbesondere von berufsbildenden höheren Schulen, Berufsschulen, in den Hauptschulen und Gymnasien – kann das Bewusstsein der Bevölkerung verändert werden.

3.2.8 Förderung technischer Entwicklung

Es gibt zwar bereits unzählige Ideen, welche zu einer Lösung des Energieproblems führen könnten, allerdings scheitert es meist an der Umsetzung. Zum Beispiel hat man in England bei einer Studie festgestellt, dass der menschliche Urin als Kraftstoffersatz verwendet werden könnte, allerdings enthält der Urin zu viel Wasser, um verwendet werden zu können.⁶³ Nur durch ausreichende Forschung und Entwicklung können technologische Fortschritte gemacht werden.

Durch mehr Geld, welches in die Forschungseinrichtungen gesteckt wird, kann dies erfolgen. Das Geld könnte man mittels Umweltsteuern – wie in Kapitel 3.1.1 Umweltabgaben auf Seite 37 erwähnt – aufbringen und zweckgewidmet für die Entwicklung und Forschung verwenden.

3.2.9 Begrünung von Städten

Der Flächendruck in Städten wird immer höher, der Bedarf an Gebäuden ist hoch und es wird oft auf Kosten von Grünraum gebaut. Auch die Verkehrsflächen üben einen hohen Druck auf die Grünflächen aus, indem zum Beispiel für Parkplätze und Spurenverbreiterungen viele Bäume geopfert werden. Oft wird der Verkehr zwar in eine tiefere Ebene gebracht, um eine bessere Lebensqualität zu liefern, allerdings macht dies es unmöglich, hohe Bepflanzungen zu setzen, da die Bäume keine tiefen Wurzeln haben können.

In Wien legt man großen Wert auf die Begrünung der Stadt. Bäume dürfen nur mit Genehmigung gefällt werden und wenn einer gefällt wird, muss eine Ersatzpflanzung erfolgen.⁶⁴

Kaum eine Stadt ist so grün wie Wien und gerade in Städten sind Grünflächen wichtig und das nicht nur für Erholungsflächen.

Durch ausreichende Grünflächen ergibt sich ein besserer Luftaustausch, was zu einer besseren Luftqualität führt und zu einer geringeren Feinstaubbelastung. Durch die versiegelten Flächen entstehen enorme Wassermassen, die über Kanäle abgeleitet werden müssen, was immer wieder zu Überlastung des Netzes führt. Durch eine Öffnung des Bodens kann das Regenwasser direkt versickern und die Kanäle würden entlastet werden. Durch die bessere Verschattung und durch den Luftaustausch verändert

⁶³ Lt. <http://www.presstext.at/news/090707023/urin-entpuppt-sich-als-neue-treibstoffquelle/> [7.07.2009]

⁶⁴ Lt. Gesetz zum Schutze des Baumbestandes in Wien (Wiener Baumschutzgesetz): Das Ausmaß der Ersatzpflanzung bestimmt sich derart, dass pro angefangenen 15 cm Stammumfang des zu entfernenden Baumes, gemessen in 1 m Höhe vom Beginn der Wurzelverzweigung, ein Ersatzbaum mittlerer Baumschulenqualität (8 bis 15 cm Stammumfang) zu pflanzen ist. In den Fällen des § 4 Abs. 1 Z. 1, 3 und 6 sind Ersatzbäume im Verhältnis 1 : 1 zu pflanzen, wobei im Falle des § 4 Abs. 1 Z. 6 der Magistrat von der Vorschreibung der Ersatzpflanzung Abstand nehmen kann.

Quelle: <http://www.wien.gv.at/recht/landesrecht-wien/rechtvorschriften/html/I5400000.htm>, abgerufen März 2009

sich auch die Temperatur in der Stadt. Es kommt zu einer Abkühlung, was wiederum den Vorteil bringt, dass weniger Energie für Klimaanlage aufgewendet werden muss. Ein weiterer positiver Effekt von mehr Grünraum in der Stadt ist, dass der Wind daran gehindert wird, durch die von Menschenhand geschaffenen Kanäle (Straßen, Wasserkanäle,..) zu wehen, was oft zu starken Windschneisen führt.

Eine Begrünung einer Stadt bedeutet nicht nur straßenbegleitendes Grün, sondern auch grüne Parks. In Wien findet man in vielen Innenhöfen kleine grüne Oasen, die liebevoll von den Eigentümern gepflegt werden. Allerdings findet man auch viele Innenhöfe, die eher Müllsammelplatz als Erholungsraum sind. Im 16. Bezirk Wiens gibt es zum Beispiel eine intensive Gebietsbetreuung, die sich zum Ziel gesetzt hat, die Innenhöfe des Bezirks zu revitalisieren. Nicht nur die Innenhöfe, sondern auch Dachterrassen und Fassadenbegrünungen sind wichtig für eine bessere Luftqualität.

Dies ist ein Ziel, das zwar in Wien einen hohen Stellenwert hat und auch in anderen Städten in Österreich wichtig genommen wird, allerdings stellt die Begrünung in vielen Ländern überhaupt kein Thema dar. Schließlich trägt nicht zuletzt der hohe Anteil an Grünflächen dazu bei, dass Wien eine besonders hohe Lebensqualität aufweist.

3.2.10 „Green Roofs“ – Grüne Dächer

Eine andere Möglichkeit, um mehr Grün in die Stadt zu bekommen, ist – wie im vorherigen Punkt schon angesprochen – die Begrünung von Dächern. Das Begrünen des Daches bringt viele Vorteile mit sich und vor allem in Städten gibt es sehr viele geeignete Dächer, die nicht genutzt werden. Es eignen sich nicht nur Flachdächer für eine Begrünung, sondern auch Dächer mit einer geringen Dachneigung. Bei Neubauten oder Dachgeschoßausbauten werden in Wien die Dächer als private Gärten eingeplant. Allerdings gibt es genügend bestehende Dächer, die für eine Begrünung in Frage kommen könnten.

Durch eine Dachbegrünung erzielt man einen geringeren Energieverbrauch im Gebäude, da es im Sommer zu einer Kühlung kommt und im Winter zu einem Schutz vor Kälte. Zusätzlich hat man alle Vorteile einer besseren Luftqualität in der Stadt und auch im Gebäude selbst wird die Luftqualität verbessert. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Lebensdauer des Daches erhöht wird, da die Begrünung als ein Schutzschild vor Umwelteinflüssen dient, sei es durch starken Regen, UV-Strahlen oder Hagel. Weiters wird auch mehr Wasser auf dem Dach gespeichert, was verursacht, dass weniger Wassermengen in den Abflusskanal fließen. Auch ökologisch gesehen ist das grüne Dach vorteilhaft, da man Tieren und Pflanzen einen zusätzlichen Lebensraum schafft.⁶⁵

In manchen Städten wie Linz oder Wien werden Dachbegrünungen gefördert. In Wien zum Beispiel richtet sich die Höhe der Förderung nach der Höhe (cm) der durchwurzelbaren Aufbaudicke der neu begrünten Dachfläche und liegt zwischen 8 und 25 Euro pro Quadratmeter, beträgt jedoch maximal 2.200 Euro.⁶⁶

⁶⁵ vgl. http://www.dachbegruenung-czebra.de/html/vorteile_.html, abgerufen März 2009

⁶⁶ vgl. <http://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/stadtgartenamt/dachbegruenung.html>, abgerufen März 2009

In Niederösterreich gibt es noch keine Förderung für Dachbegrünungen.

Eine Dachbegrünung benötigt keine Bewässerung oder Pflege, wenn man flächendeckende Bepflanzungen verwendet, welche extensive Bedingungen (z.B. Sedum). Man hat nur einen Aufwand bei der Anschaffung, danach kann man sofort von den Vorteilen profitieren.

3.2.11 Mindestanzahl an Rad-Abstellanlagen und Ausbau von Radwegen

Im Gegensatz zu PKW-Parkplätzen bestehen bei Fahrrad-Abstellplätzen keine entsprechenden Regelungen hinsichtlich einer verpflichtenden Zurverfügungstellung. Vielmehr stellt das Bereitstellen von Fahrrad-Abstellplätze eine freiwillige Leistung dar, welche jedoch in Wien von der Stadt gefördert wird. Das Abstellen des Fahrrades ist oft ein Problem, denn der Besitzer möchte das Fahrrad in sicherer Obhut wissen. Bei einem Gastwirt will der Radfahrer sein Rad von seinem Sitzplatz aus sehen können. Wenn ein Radfahrer nur schnell in ein Geschäft muss, um etwas einzukaufen, will der Radfahrer sein Rad trotzdem sicher absperren und nicht einfach gegen die nächste Hauswand lehnen müssen.

Gut befestigte Fahrrad-Abstellplätze sollen dabei insbesondere gegen den stetig steigenden Fahrraddiebstahl schützen und die Bevölkerung zur vermehrten Nutzung des Fahrrades motivieren.

In erster Linie sollte der Radfahrer sich sicher sein können, dass er sein Fahrrad sicher abstellen kann.

Zusätzlich muss der Radweg attraktiv und sicher gestaltet sein. Direkte Verbindungen tragen zu einer höheren Akzeptanz bei. Schließlich soll auch der durchschnittliche Pendler in Zukunft mit dem Fahrrad fahren.

Als Beispiel hierfür könnte man Vorarlberg hernehmen, wo ein Radverkehrsanteil von 13 Prozent besteht. Würde dieser Anteil in ganz Österreich erreicht werden (Wien hat einen Anteil von 4 Prozent), könnten jährlich knapp 87.000 Tonnen Treibstoff eingespart werden, bzw. rund 273.000 Tonnen CO₂ vermieden werden.⁶⁷

3.2.12 Steuerabgaben für PKW-Abstellplatz

In den meisten Städten gibt es Kurzparkzonen. Viele Bewohner mieten sich aber ganzjährig einen Parkplatz in der Nähe ihres Arbeits- oder Wohnstandorts. Womit vor allem in der Innenstadt das Park- und Verkehrsaufkommen erhöht wird. Durch Steuerabgaben, die mit der Miete dieses Parkplatzes eingehoben werden kann, trägt man zum einen zu einer Verminderung des Verkehrs bei, und zum Anderen erhält man Geld, welches man entweder für die Umweltforschung verwenden kann, oder man investiert es in den öffentlichen Verkehr. Beides sollte langfristig die Energiekosten senken und die CO₂-Produktion vermindern.

⁶⁷ vgl. Seiß Reinhard, Nachhaltiges Politikversagen; in RAUM, Wien Sept. 2008, S 29

3.2.13 Aufschließungsgebühren

Die Aufschließungsgebühren werden in den meisten Fällen größtenteils von der Gemeinde getragen. Der Bauherr hat zumeist nur einen Anteil zu zahlen. Gebäude, die nicht im dichten Siedlungsraum gebaut werden sollen, sollten die Kosten für den Anschluss an das öffentliche Netz selbst tragen.

Vor allem auch Einkaufszentren, die auf die grüne Wiese gestellt werden, sollten die volle Aufschließungsgebühr zahlen. Auch wenn ein Einkaufszentrum an den nächstgelegenen Autobahnanschluss angeschlossen wird, bzw. wenn sogar eine eigene Autobahnabfahrt nur für diese Bauunternehmung erstellt wird, sollte der Bauherr die Kosten hierfür ganz allein selbst tragen.

3.2.14 Stärkerer Vertrieb regionaler Produkte

In den Supermärkten findet man Tomaten aus Spanien, Trauben aus Griechenland, Feigen aus China und Äpfel aus Amerika. Hierbei stellt sich die Frage, ob dies tatsächlich notwendig ist. Durch den Import von Lebensmitteln aus weit entfernten Ländern wird viel Kraftstoff verschwendet, welcher sich weder positiv auf unsere Energieverbrauchsbilanz auswirkt, noch auf die CO₂-Emissionen.

Durch einen verstärkten Vertrieb von regionalen Produkten stärkt man die eigene Wirtschaft und die eigenen Arbeitsplätze. Hingegen erhöht man mit dem Kauf einer Feige aus China die Arbeitslosigkeit bei uns. Das größte Problem, warum der heimische Markt nur geringe Chancen hat mit dem ausländischen mithalten, ist der Preis. Um sein Produkt an eine Supermarktkette zu verkaufen, muss man auch eine dementsprechend große Menge zur Verfügung stellen. Allerdings haben die meisten Produzenten in Österreich nicht diese Mengen, denn in Österreich wird auf Qualität gesetzt und nicht auf Quantität. Im Ausland werden diese Produkte per Massenproduktion hergestellt und verschickt.

Durch einen Aufbau von regionalen Zusammenschlüssen, welche gemeinsam ihre Produkte verkaufen, kann mit Massenproduktion mitgehalten werden. Gemeinsam tritt man auf, teilt sich die Werbung und organisiert den Vertrieb koordiniert.

Auch kann man per Internet regionale Produkte besser verkaufen. Durch einen Internetanbieter, der mehr oder weniger als Online-Supermarkt dient, könnte man Produkte für den täglichen Gebrauch nach Regionen suchen und beziehen.

Die österreichischen Supermärkte reagieren bereits auf diesen Trend. So rüstet die Supermarktkette Hofer zum Beispiel um, und setzt seinen Schwerpunkt bei seinem Sortiment auf regionale Produkte.

3.3 Bestehende klimaschädigende Steuern und Gesetze

Man sollte meinen, dass heute in jeder Verordnung und in jedem Gesetz, der Schutz der Erde berücksichtigt wird. Dies ist nicht der Fall. Viele Gesetze sind noch veraltet und fördern eine flächenverbrauchende und fossile Brennstoffe fördernde Politik.

Nachfolgend werden einige wichtige bestehende gesetzliche Regelungen beschrieben, welche als klimaschädigend einzuschätzen sind. Im Sinne der Nachhaltigkeit sind diese Regelungen aufzuheben.

3.3.1 Mindestanzahl Parkplätze

Die Niederösterreichische Bauordnung 1996 NÖ BO⁶⁸ (geändert am 26.12.2007) besagt, dass wenn ein Gebäude errichtet, vergrößert oder dessen Verwendungszweck geändert wird, der voraussichtliche Bedarf der Abstellanlagen für Kraftfahrzeuge abzudecken ist. Die Mindestanzahl der Stellplätze für Wohngebäude richtet sich nach der Anzahl der Wohnungen. Die Stellplätze sind nach Möglichkeit auf dem Baugrundstück herzustellen.

Nur wenn die Herstellung oder Vergrößerung einer Abstellanlage mit der erforderlichen Anzahl von Stellplätzen nach Abs. 1 NÖ BO auf dem Baugrundstück technisch nicht möglich, wirtschaftlich unzumutbar oder verboten (Bebauungsplan) ist, darf die Anlage auf einem anderen Grundstück hergestellt werden. Dieses Grundstück muss in einer Wegentfernung bis zu 300 m liegen und seine Verwendung für die Anlage grundbücherlich sichergestellt sein, wenn dieses Grundstück nicht im Eigentum des Verpflichteten steht.⁶⁹

Der Bauherr kann auch auf die Herstellung von Stellplätzen verzichten, muss dann aber für die festgestellte Anzahl von Stellplätzen eine Ausgleichsabgabe entrichten.⁷⁰

Im Sinne der Nachhaltigkeit und dem Ziel, die PKW-Anzahl zu reduzieren, wäre anzudenken, eine Höchstzahl an Parkplätzen vorzuschreiben. Vorstellbar wäre zusätzlich auch eine Vorschrift über die Prozentanzahl der versiegelten Fläche, sodass ein bestimmter Anteil des Parkplatzes begrünt werden muss. Somit erzielt man nicht nur eine bessere Versickerung des Wassers im Boden, sondern auch eine Abkühlung durch Verschattung.

3.3.2 Abschaffung der maximalen Wohnfläche im Wohnbaumodell NÖ

Im Niederösterreichischen Wohnbaumodell hatte man vor noch wenigen Jahren vorgesehen, dass nur Bauvorhaben unter einer bestimmten Wohnfläche eine Förderung erhalten. Allerdings kam es immer zu

⁶⁸ Niederösterreichische Bauordnung

⁶⁹ vgl. *Niederösterreichische Bauordnung 1996 NÖ BO (geändert am 26.12.2007)*, XI. Abschnitt, § 631 *Verpflichtung zur Herstellung von Abstellanlagen für Kraftfahrzeuge*

⁷⁰ vgl. *Niederösterreichische Bauordnung 1996 NÖ BO (geändert am 26.12.2007)*, VII. Abschnitt, § 41 *Stellplatz-Ausgleichsabgabe*

Problemen dabei, da diese Bestimmung einfach umgangen wurde. Die Bauherren haben einfach mehr Abstellräume geschaffen, die dann später ausgebaut wurden. Somit beschloss das Land NÖ, diese Bestimmung aufzuheben. Aus ökologischer Sicht macht es jedoch durchaus Sinn, die Wohnungsgröße zu begrenzen, da es ansonsten zu einer Vergeudung von Wohnflächen sowie zu einem erhöhten Energiebedarf pro Kopf kommt.

Eine Wiedereinführung der vorherigen Bestimmung wäre nicht sehr empfehlenswert, da sich das Problem nicht lösen würde, sondern es wieder zu einer Umgehung dieser Richtlinie kommen würde.

3.3.3 Nicht-Absetzbarkeit von Spenden im Umweltschutzbereich

Seit jüngster Zeit sind Spenden nur von bestimmten Organisationen steuerlich absetzbar. Darunter befinden sich keine Umweltschutzorganisationen.

Viele Unternehmen werden aufgrund dieser Regelung kein Geld in Umweltschutzorganisationen stecken. Zum anderen ist es auch sehr schwierig zu unterscheiden, welche Organisationen tatsächlich gezielt effiziente Maßnahmen setzen. Hierzu wäre eine entsprechende Liste mit Organisationen, welche einer laufenden Kontrolle unterliegt, zu erstellen.

3.4 Möglichkeiten / Abhängigkeiten der Maßnahmen zur Durchführbarkeit

Nicht sämtliche bisher beschriebene Maßnahmen sind sofort umsetzbar. Es gibt viele Probleme, die man zuerst umgehen oder lösen muss. Denn es gibt bei jedem Problem immer mindestens zwei Seiten, die berücksichtigt werden müssen.

Vor allem im Umweltschutz kommt es immer zu unterschiedlichen Interessen. Das eine Interesse ist der Umweltschutz und die energiesparende Seite, auf der anderen Seite steht die Wirtschaft, die einen hohen Ertrag mit geringem Aufwand erzielen wollte. Nun ist das Problem, dass diese zwei Seiten nicht unterschiedlicher sein könnten. Trotzdem heißt es, hier einen Mittelweg zu finden, mit dem sich beide Seiten zufrieden stellen und vor allem die gesamte Wirtschaftseinheit davon profitiert.

Im Nachfolgenden wird beschrieben von welchen Grenzen, technischen Entwicklungen und Standortabhängigkeit es abhängt, dass die im vorhergehenden Kapitel beschriebenen Maßnahmen, durchgesetzt werden können oder nicht.

3.4.1 Grenzen der beschriebenen Maßnahmen

Die bisher beschriebenen Maßnahmen unterliegen bestimmten Grenzen. Zum Beispiel kann man nicht sagen man verwendet nur mehr Biomasse und baut mehr Getreideheizungen, denn wir haben ja genug Anbauflächen. Allerdings muss hierbei auch berücksichtigt werden, dass wenn eine Fläche für Heizmaterial verwendet wird, sie nicht mehr zur Nahrungsmittelproduktion verwendet werden kann. Somit kommt es zu einer **Flächenkonkurrenz**. Das Grünland in Österreich steht sowieso schon unter Druck, da sich die Siedlungen immer weiter ausweiten und immer mehr Nahrungsmittelanbauflächen verloren gehen. In Österreich werden täglich 15 Hektar⁷¹ Boden für Bau- und Verkehrsflächen versiegelt, die damit einerseits als agrarische Produktionsflächen und andererseits auch als wertvolle CO₂-Speicher verloren gehen. In weiterer Folge müssen Lebensmittel aus dem Ausland importiert werden, was ganz und gar nicht im Sinne der Nachhaltigkeit ist.

Hinzu kommt noch die **begrenzte Flächenverfügbarkeit**. Österreich ist ein kleines Land und hat daher keinen großen Spielraum, was seine Flächen angeht. In Österreich gibt es kaum unbenutztes Land, welches in wertvollen Ackerbau umgewandelt werden kann.

Der **steigende Fleischkonsum** unserer Gesellschaft kommt dem Ganzen auch nicht zugute. Denn dadurch werden mehr Flächen zur Futterproduktion notwendig. Wenn wir alle weniger Fleisch konsumieren würden, könnten die Flächen, die im Augenblick für die Futterproduktion verwendet werden, direkt für die Nahrungsmittelproduktion verwendet werden.

Selbst erneuerbare Energieträger sind nicht endlich verfügbar. Bei einer nicht nachhaltigen Wirtschaftsweise kommt es zu einem zu rasanten Verbrauch und der Rohstoff kann nicht schnell genug nachwachsen. Es kommt dann zum Beispiel zu einer kompletten Abholzung eines Waldes, welcher dann nur langsam wächst. Daher ist auch die **Rohstoffverfügbarkeit** begrenzt. Man kann nicht immer nur nehmen und damit rechnen, dass der Rohstoff einfach nachwächst. Nur durch eine kontrollierte, nachhaltige Nutzung kann dies gewährleistet werden.

⁷¹ vgl. <http://www.lebensministerium.at/article/articleview/66336/1/21511/> [09.08.03]

Diese Flächenverfügbarkeit und Flächenkonkurrenz wird noch durch die Landflucht verstärkt. Der Traum vom Eigenheim und dem Haus im Grünen wird immer öfters verwirklicht und dafür wird auch immer mehr Boden in Anspruch genommen. Dies führt jedoch wiederum zu einem höheren Energieverbrauch, welcher bei freistehenden Einfamilienhäusern entsteht.

Eine der wichtigsten Grenze, welche aber gerne von dem Normalverbraucher nicht wahrgenommen wird, ist die **politische Grenze**. Die meisten Maßnahmen passieren auf Siedlungsebene und dies ist der Handlungsspielraum der Gemeinde. Wie überall in der Politik wird nur mit dem Hintergrundgedanken der Wiederwahl gearbeitet. Wenn den Bürgern vorgeschrieben wird, dass sie eine bestimmte Art der Heizung haben müssen, werden diese nicht wohl gesonnen gegenüber dieser Idee stehen. Daher besteht oft eine Überwindungsbarriere bei den Entscheidungsträgern der Bundes-, Landes- und Gemeindeebene, dass sie die von den Fachleuten dringend empfohlenen Maßnahmen des Klimaschutzes ausführen.

3.4.2 Technische Entwicklung

Derzeit ist die technische Entwicklung noch nicht in allen Sparten ausgereift, so z. B. in der Sparte Photovoltaik. Auch die Geothermie ist eine Umweltsparte, der viel Potential zugeschrieben wird, in welche allerdings noch viel Entwicklungsarbeit zu stecken ist. Im Moment sieht die Situation noch so aus, dass in allen Ländern der Welt nach Alternativen gesucht wird. Zum Beispiel erforscht man in Asien die Meeresströmungen, in der Hoffnung durch diese Strom für Großstädte erzeugen zu können.

Die nächste Hemmschwelle, warum sich manche Entwicklungen nicht durchsetzen, ist das Problem der Markteinführung. Durch zu hohe Preise ist es für den durchschnittlichen Bürger nicht möglich, sich neuwertige Systeme zu kaufen. Erst nach einer gewissen Laufzeit wird die neue Variante leistbar.

Insofern ist die Bedeutung von Vorreitern besonders hoch. Am Rand von Wien soll zum Beispiel ein neues Wohn- und Geschäftsareal am Flugfeld Aspern entstehen. Über 8.500 Wohneinheiten mit 20.000 Bewohnern und 20.000 Arbeitsplätzen sollen auf diesem Gebiet auf einer Gesamtfläche von 240 ha entstehen. Dieses Projekt soll in drei Etappen bis 2020 fertig gestellt werden und mit Geothermie beheizt werden.⁷²

3.4.3 Standortabhängigkeit

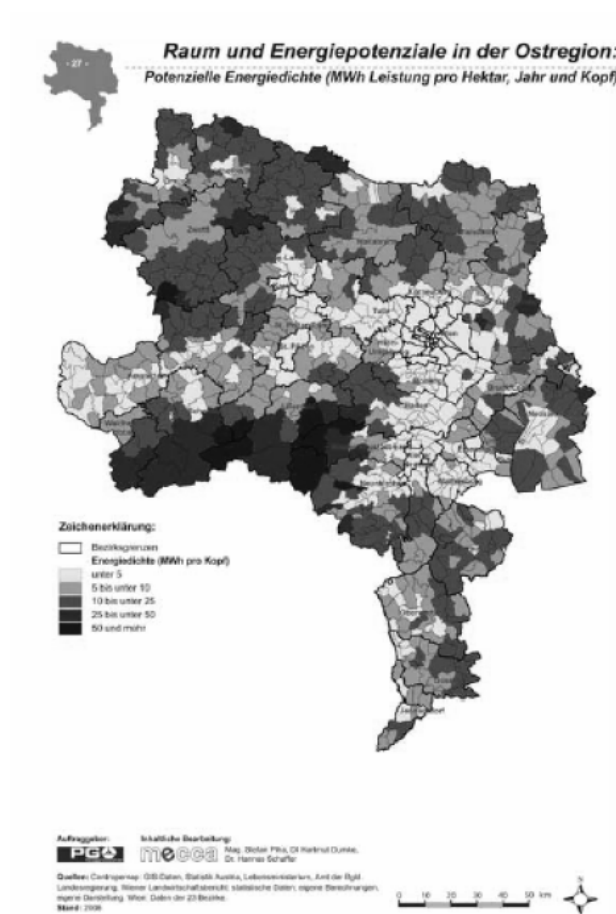
Jede Region bzw. jeder Standort hat andere Potentiale, daher muss auch jede Region einzeln betrachtet werden. Es macht wohl wenig Sinn, in einer Region, wo kaum Sonnenstunden vorhanden sind, Solaranlagen verpflichtend zu machen. Ein einheitliches Gesetz ist also nicht möglich, sondern man muss mit regionalen Entwicklungskonzepten arbeiten.

In Niederösterreich hat man sich bereits sehr genau mit den Stärken der Regionen auseinandergesetzt. Die Planungsgemeinschaft Ost (PGO) versuchte dies anhand einer Studie in einer Karte darzustellen. In der Abb. Abb. 15: „Potenzielle Energiedichte in der Region Ost“ werden die Regionen in der Ostregion mit den besten Voraussetzungen für Biomassekraftwerke dargestellt. In der Abb. 16: „Hoffnungsgebiete Geothermie“, kann man erkennen welche Gebiete vor allem für Geothermie interessant sind. Wenn man

⁷² Vortrag, Exkursion am 14.5.2008 am Flugfeld Aspern

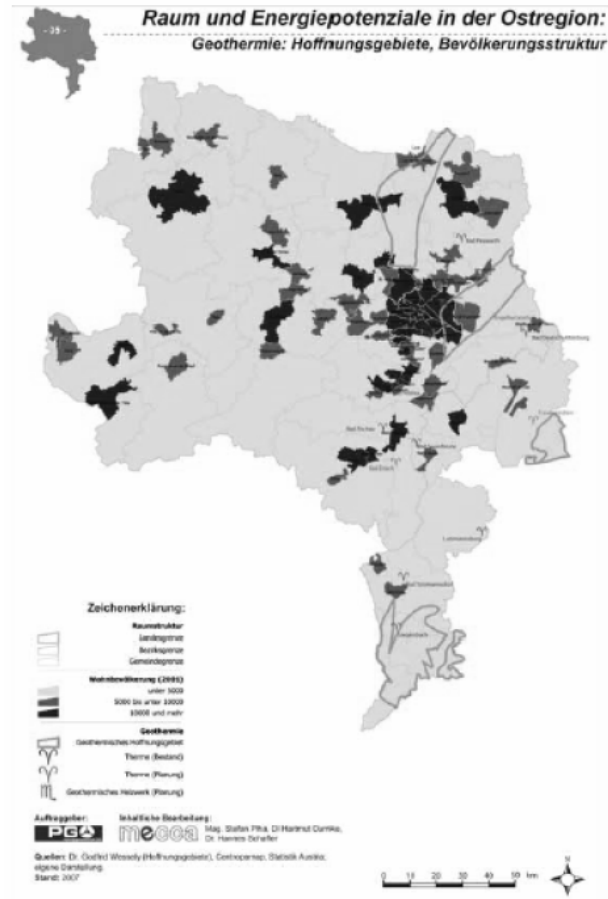
nun noch die Eignung für Windkraftwerke und Photovoltaik hinzufügen würde, würde man feststellen, dass so gut wie keine Region keine Potentiale für die Energieproduktion aufweist.

Abb. 15: Potenzielle Energiedichte in der Region Ost von erneuerbarer Energie



Quelle: Schaffer DI Dr. Hannes, mecca - Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung, BERICHT - Raum und Energiepotenziale in der Ostregion – S70

Abb. 16: Hoffungsgebiete Geothermie



Quelle: Schaffer DI Dr. Hannes, mecca - Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung, BERICHT - Raum und Energiepotenziale in der Ostregion – S104

4 Beispiel einer Energieoptimierten Siedlungseinheit in Schwechat

Im Folgenden werden die im Kapitel 3 beschriebenen Maßnahmen der Raumplanung in einem anschaulichen Beispiel dargestellt. Es werden vier verschiedene Varianten berechnet, welche die derzeitige (bestehende) und eine zukünftige Siedlungsstruktur darstellen soll. Diese vier Varianten werden anschließend verglichen und analysiert, um als Empfehlung für die Raumplanung zu dienen. Als Beispielgemeinde wurde Schwechat herangezogen, dies ist eine mittelgroße Stadt am Rande von Wien.

Abb. 17: Logo Schwechat



Quelle: www.schwechat.at [21.07.09]

4.1 Stadtgemeinde Schwechat

Die Stadtgemeinde Schwechat liegt in Niederösterreich und grenzt süd-östlich direkt an Wien. Bekannt ist die Stadt durch den Flughafen und die OMV, die sich beide auf dem Gemeindegebiet von Schwechat befinden. Der Flughafen ist nicht nur wegen der internationaler Bekanntheit – der er der Stadt einbringt – und den Firmen, die sich aufgrund des Flughafens ansiedeln, sondern vor allem wegen den rund 16.000 Arbeitsplätzen rund um den Flughafen für die Stadt von Großer Bedeutung. Rund 10.500 Arbeitsplätze sind direkt am Flughafen situiert und rund 5.500 Arbeitsplätze sind in den rund 230 Betrieben zu finden, die sich aufgrund des Flughafens in der Region angesiedelt haben.⁷³

All diese Arbeitskräfte suchen natürlich auch einen Wohnstandort in der Nähe und darum ist die Stadt Schwechat ein beliebter Wohnstandort mit 16.248 Einwohnern⁷⁴. Die Nachfrage nach Wohnungen in Schwechat steigt ständig, und durch die gute Verkehrsanbindung zum Flughafen, wird diese auch in den nächsten Jahren weiter steigen.

⁷³ vgl. Geschäftsberichte AUA und VIE, in Der Standort Flughafen Wien als regionaler Arbeitgeber, Schwechat 2005
<http://www.viennaairport.com/jart/prj3/via/website.jart?rel=de&content-id=1133387831021&reserve-mode=active>

⁷⁴ vgl. Statistik Austria, Stichtag 31.10.2008

Auch in Schwechat ist Energiesparen und Klimaschutz ein Thema. Die Stadt Schwechat brachte bereits im Jahr 2005 eine Energieanalyse über die Stadt heraus. Der Endenergieverbrauch in Schwechat beträgt 5.992,4 GWh pro Jahr, allerdings wird davon ein Großteil von den zwei Unternehmensriesen OMV und Flughafen verbraucht. Wenn man die Bilanz ohne diese beiden Unternehmen betrachtet, so bleiben 402,6 GWh übrig. Das heißt, 93 % des gesamten Endenergieverbrauchs der Stadt werden von zwei Betrieben verursacht, die von nationaler Bedeutung sind und daher nicht Schwechat alleine zugerechnet werden können.

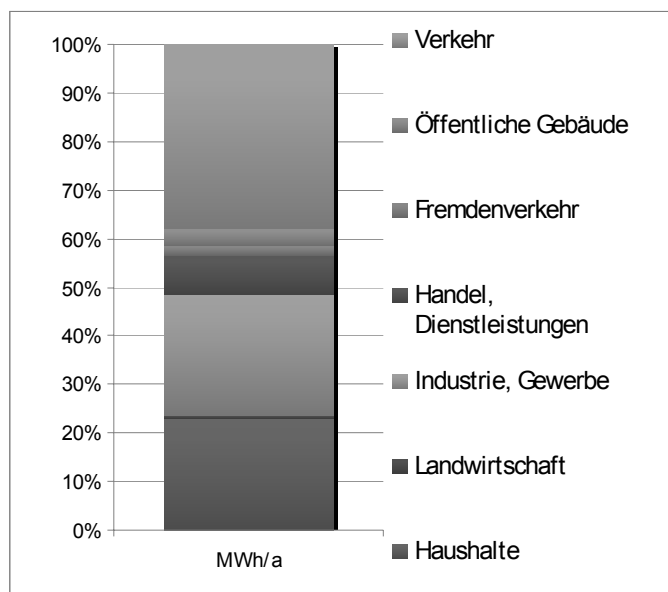
Die größten Verbraucherguppen (ohne Flughafen und OMV) sind Verkehr(38%), Industrie(25%) und Haushalte(23%), wobei bei den Haushalten zwei Drittel nur durch Heizen verbraucht wird. Durch eine energieeffiziente Bauweise und Situierung der Häuser, könnte dieser Anteil daher reduziert werden. Indirekt hat das Anlegen von kompakteren Siedlungen auch eine Auswirkung auf die größte Verbraucherguppe, den Verkehr. Durch kürzere Wege wird Verkehr reduziert, was letztendlich auch die Emissionen verringern würde. In der Tab. 4: CO₂ – Emissionen Schwechat in t/Jahr kann man erkennen wie viel Tonnen

CO₂ pro Jahr produziert werden. Wie man erkennen kann, werden ca. 10 Tonnen CO₂ pro Einwohner im Jahr produziert. Wieder kann man sehen, dass die Hauptproduzenten die drei Verbraucherguppen Haushalte, Industrie und Verkehr sind. Der Verkehr ist Spitzenreiter und verursacht beinahe 50% der CO₂ Produktion. Hier kann man feststellen, wie wichtig eine rasche Reduktion der Kfz-Fahrten wäre.

4.1.1 Energieversorgung der Stadt Schwechat und zukünftige Potentiale

Die Stadt Schwechat hängt flächendeckend am Wiener Fernwärmenetz, mit allen öffentlichen Gebäuden, größeren Wohnhausanlagen und anderen Großbauten sowie dem Flughafen. Die Fernwärme entsteht vorwiegend aus der Abwärme von Kraftwerken, Abfallbehandlungs- und Industrieanlagen.

Abb. 18: Endenergiebilanz Schwechat in MWh/Jahr (ohne Flughafen und OMV)



Quelle: Energie sinnvoll nutzen und Lebensqualität gewinnen, Stadtgemeinde Schwechat, Dez.05, S6

Tab. 4: CO₂ – Emissionen Schwechat in t/Jahr (ohne Flughafen und OMV)

	CO ₂	CO ₂ / Einwohner	Anteil
Haushalte	34.242	2	22,9
Landwirtschaft	1.519	0	1,0
Industrie, Gewerbe	27.153	2	18,2
Handel, Dienstleistungen	11.433	1	7,6
Fremdenverkehr	2.336	0	1,6
Öffentliche Gebäude	3.883	0	2,6
Verkehr	68.903	5	46,1
Gesamt	149.469		100

Quelle: Energie sinnvoll nutzen und Lebensqualität gewinnen, Stadtgemeinde Schwechat, Dez.05, S7

Leider verfügt die Stadt Schwechat selbst nur über wenig Potential der Biomasse, daher hängt die Stadt am Wiener Energiering. Da dieser auch Wärme aus der Abwärme der OMV-Raffinerie in Schwechat gewinnt, ist es naheliegend, dass sich die Stadt an diesen Ring anschließt, da keine zusätzlichen Leitungen verlegt werden müssen.

Auch wenn man annehmen sollte, dass Schwechat eine sonnige Stadt ist, ist die Installation von Photovoltaikanlagen in dieser Region keine effiziente Lösung, da die Stadt, so wie die restliche Region, im Winter über nur wenige Sonnenstunden verfügt, da die Stadt den größten Teil des Winters unter einer Hochnebeldecke verschwindet. Daher wird die Beachtung der Sonnenarchitektur (Ausrichtung der Gebäude in Richtung Sonne) nicht als unbedingt notwendig bzw. sinnvoll erachtet.⁷⁵

Warmwasseraufbereitung mittels Sonnenwärme ist allerdings ein großes Thema, welches auch oft genutzt wird.

Windkraftanlagen können durch die Nähe zum Flughafen nicht aufgestellt werden, daher ist auch Windenergie kein Thema für die Stadt.

Weiters setzt man darauf, Gebäude in Passivhaustechnologie zu bauen, zum Beispiel wurde vor kurzem ein Kindergarten als Passivhaus errichtet.

4.1.2 CO₂-Emissionen in Schwechat

Die Stadt Schwechat hat in Bezug auf Emissionen einen schlechten Standort. Durch Die Öl-Raffinerie OMV, die S1 und die A4, die durch das Stadtgebiet führen, verfügt die Stadt über schlechte CO₂ Werte. Der größte Emissionsproduzent OMV liegt allerdings östlich in Randlage, da die Hauptwindrichtung ebenfalls nach Osten geht. Dadurch kommt es zu einer Entlastung der Wohngebiete in Schwechat. Östlich der Raffinerie gibt es keine Wohngebiete, sondern nur den Flughafen, welcher selbst CO₂ Produzent ist.

4.1.3 Umweltförderungen der Stadt Schwechat

Die Stadt Schwechat fördert, so wie die meisten anderen Gemeinden in Niederösterreich, umweltfreundliche und energiesparende Maßnahmen. Unter anderen gibt es folgende Förderungen⁷⁶:

Förderungsrichtlinien für Solaranlagen und Photovoltaikanlagen

Die Förderungshöhe beträgt 20 % der anerkannten Investitionskosten je Anlage und wird begrenzt für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung mit € 970, für Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Zusatzheizung mit € 1.455 und Photovoltaikanlagen mit € 1.455. In großvolumigen Wohnbauten mit mehr

⁷⁵ ZEPEZAUER, Umweltreferent Stadt Schwechat, Interview, 23.09.2009

⁷⁶ vgl. <http://www.schwechat.gv.at/fs1/cs1/home/service/foerderungen> [22.07.09]

als einer Wohnung erhöht sich die maximal mögliche Förderung um € 245 für jede weitere Wohnung, wenn die Anlage auch diese Wohnung versorgt.

Förderungsrichtlinien für Fahrradanhänger

Die Förderung soll als Anreiz zum Autoverzicht und zur Verringerung der Ozon-Vorläufersubstanzen verstanden werden. Die Förderung beträgt 20 % der Rechnungssumme, maximal jedoch € 75 und ist auf Schwechater Bürger einmal alle 10 Jahre begrenzt.

Förderungsrichtlinien zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs

Die Förderung wird pro Person nur einmal jährlich gewährt. Zum einen gibt es einen einmaligen, nicht rückzahlbaren Zuschuss für eine Mitgliedschaft bei Denzeldrive Carsharing, indem die Hälfte des Jahresbeitrages für die Mitgliedschaft gefördert wird. Zum anderen gibt es eine Förderung für den Erwerb einer ÖBB VorteilsCard Classic.

Heizungsförderungsrichtlinien

Es wird die Errichtung von Heizungsanlagen, die mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden, sowie die Errichtung von Fernwärmeanschlüssen gefördert.

Bei Heizungsanlagen mit erneuerbaren Energieträgern erhält man einen Zuschuss von 20 % der Investitionskosten, jedoch maximal € 2.000 für die Errichtung einer Hackschnitzelheizung oder einer Pelletsanlage mit automatischer Brennstoffzufuhr. Bei der Errichtung eines Stückholzkessels mit Pufferspeicher erhält man max. € 1.500. Für den großvolumigen Wohnbau (mehr als zwei Wohnungen pro Liegenschaft) erhöht sich der Betrag um € 220 pro angeschlossene, Wohneinheit.

Bei Fernwärmeanlagen erhält man € 1.000 pro Fernwärmeanschluss. Gefördert wird der einzelne Anschluss mit eigener Wärmeumformerstation.

Energiekennzahl

Gefördert wird das Erreichen bestimmter Energiekennzahlen bei Ein- und Zweifamilienwohnbauten. Der einmalige, nicht rückzahlbare Zuschuss beträgt bei Neubauten € 85 für jede kWh/m²a, die unter 50 kWh/m²a liegt.

Förderaktion für Photovoltaik

Seitens der Bundesregierung und des Landes Niederösterreich gibt es bis Jahresende 2009 besonders hohe Förderungen für Photovoltaikanlagen privater Haushalte. Es werden bis zu 60% gefördert, allerdings ist der Förderungstopf begrenzt, daher ist eine rasche Anmeldung wichtig. Die Anmeldung startete am 4.8.2009 um 10Uhr und war innerhalb von wenigen Tagen aufgebraucht.

Förderung von feinstaubemissionssenkenden Maßnahmen

Gefördert wird die Nachrüstung von dieselbetriebenen PKW, LKW, Arbeitsmaschinen und Bussen mit Feinstaubpartikelfiltern mit € 100 sowie der Ankauf von erdgasbetriebenen Fahrzeugen (CNG) mit € 200.

4.1.4 Stadtentwicklungskonzept

So wie viele andere Städte hat Schwechat ein Stadtentwicklungskonzept erstellt. Das Konzept wurde in den Jahren 1992 bis 1994 erarbeitet und soll als Handlungsgrundlage für die Stadtgemeinde dienen. Das Stadtentwicklungsprogramm besteht aus zwölf Prinzipien, die die Stadt einhalten möchte. Jeder dieser Prinzipien bezieht sich in weiterer Folge auch auf Nachhaltigkeit und Umweltschutz.⁷⁷

(Prinzip 1) Nachhaltige Entwicklung - Schonende und sparsame Nutzung von Umwelt und Raum

Nachhaltige Entwicklung ist ein Grundprinzip, das heute in allen Planungen berücksichtigt werden sollte. Besonders hervorzuheben sind diejenigen Maßnahmen, welche eine Heizform mittels erneuerbarer Energieträger behandeln.

(Prinzip 2) Sicherung des Wohlstandes durch Bekenntnis zur "Industriestadt" Schwechat

Da die Stadtgemeinde schon in der Vergangenheit als Handwerks- und Industriestadt geprägt war, ist das Wort „Industriestadt“ in den Köpfen der Einwohner bereits gefestigt. Die Bewohner stehen dazu, trotzdem soll aber keiner auf seinen „Wohlstand“ verzichten. Eine Industriestadt muss nicht von hohen rauchenden Schornsteinen und billigen Arbeiterwohnungen geprägt sein. Heute hat man in einer Industriestadt mindestens die gleichen Wohnbedingungen wie in einer anderen Stadt.

Vorrangig werden hier die Steigerung der Wohnqualität behandelt, sprich das Wohnklima und die Heizqualität oder -bequemlichkeit oder der Heizkomfort.

(Prinzip 3) Steigerung der Effektivität, Kostenwahrheit, Qualitätsfestlegung und -kontrolle, Effizienz

In erster Linie zielt dieses Prinzip zwar nicht auf Nachhaltigkeit und Energie ab, aber gerade beim Thema Energieverbrauch ist es wichtig, dieses Prinzip zu berücksichtigen. Der Energieverbrauch und Abfall und damit der Schadstoffausstoß pro Kopf soll gering gehalten werden.

(Prinzip 4) Vorsorge

Bei jeder Neuplanung ist Vorsorge zu treffen, dass es keine negativen Auswirkungen auf Dritte gibt, vor allem in zukünftiger Sicht auf die nächste Generation. So darf zum Beispiel bei der Gestaltung des städtischen Raumes auf die Erholungsfunktionen nicht vergessen werden. Ein anderes Beispiel ist, dass bei allen Planungen im Gemeindegebiet immer auch die Verkehrsplanungen miteinbezogen werden. Und ein neues Baugebiet muss optimal aufgeschlossen werden, um auch zukünftige Anschlüsse optimal durchführen zu können.

(Prinzip 5) "Hilfe zur Selbsthilfe" für alle, die in der Lage sind, ihr Leben selbst zu gestalten

Die Bevölkerung selbst soll dazu motiviert werden, Projekte selbst in die Hand zu nehmen. Von sich aus gestalten sie ihren eigenen Wohn- bzw. Siedlungsraum. Sie schaffen Innovationen zur Verkehrsminderung oder fördern Projekte umweltschonender Energieversorgung bei bestehenden Objekten. Die Bevölkerung hilft sich selbst und wird angeregt, miteinander Projekte zu schaffen.

⁷⁷ vgl. <http://www.schwechat.gv.at/fs1/cs1/home/service/stadtentwicklungskonzept> [21.07.09]

(Prinzip 6) "Versorgungsnetzwerk" für alle, die das aus eigener Kraft nicht mehr vermögen

In einer Gemeinde findet man immer alle Altersgruppen, also auch ältere Menschen. Aber nicht nur ältere Menschen sind von diesem Prinzip betroffen, sondern auch körperlich- oder geistig Behinderte. Diese Menschen tun sich besonders schwer, sich in unserem täglichen, extrem schnellen Alltag zurecht zu finden. Durch eine Anpassung des Verkehrssystems an die schwächsten Verkehrsteilnehmer oder durch Aufrechterhaltung einer zeitgemäßen infrastrukturellen Basisversorgung für alle können Diskriminierungen vermindert werden.

(Prinzip 7) Hilfe bei Benachteiligung durch die Gemeinschaft

Es kommt immer wieder zu Ungleichheiten in einer Gemeinde. Durch Planungen möchte man diese Ungleichheiten an und für sich verschwinden lassen, allerdings vergisst man oft alle Seiten des Problems zu sehen. Und zumeist bedeutet eine Besserstellung des Einen, eine Schlechterstellung des Anderen. Maßnahmen, die im Sinne dieses Prinzips verwirklicht werden können sind, dass der Wohnbau auf seine Umgebung Rücksicht nimmt und dass immer darauf geachtet wird, bei neuen Planungen keine nachteiligen Verkehrsauswirkungen zu erschaffen.

(Prinzip 8) Ausgewogenheit

Bei einer Planung gibt es immer unterschiedliche Standpunkte und Meinungen. Hier gilt es den goldenen Mittelweg zu finden, sprich man sucht Ausgewogenheit. Denn Ausgewogenheit heißt auch Toleranz und Bedachtnahme auf unterschiedliche Sichtweisen.

Zwei Streitpartner, bei denen immer zwei unterschiedliche Meinungen gegenüberstehen, sind der öffentliche Verkehr und der motorisierte Individualverkehr. Hier gilt es eine Angleichung der Bedeutung des städtischen Umweltverbunds an die Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs zu finden.

(Prinzip 9) Information, Kommunikation und Lernen

Durch ausreichende Information erzielt man mehr Verständnis für die Planungen in einer Gemeinde. Information ist eine Art der Kommunikation. Kommunikation ist sehr wichtig innerhalb einer Gemeinde, um Missverständnisse zu vermeiden und um eine Ausgewogenheit zu schaffen. Diese drei Begriffe: Information, Kommunikation und Lernen stehen nahe zusammen und sollten auch nicht von einander getrennt werden. Man lernt durch Kommunikation und Information und umgekehrt.

Durch laufende Informationen über Verbesserungsmöglichkeiten bei der technischen Infrastruktur kann auch Energie eingespart werden.

(Prinzip 10) Kooperation und Koordination

Gerade bei Planungen ist es wichtig zu koordinieren und Kooperationen zu schaffen. Durch Schaffen von Kooperationen können Kosten geteilt und eine bessere Qualität erzielt werden. Kooperationen können zum Beispiel Zusammenarbeiten mit Genossenschaften und privaten Bauträgern sein, oder Zusammenarbeiten zur Versorgungssicherung bei der technischen Infrastruktur.

(Prinzip 11) Eine umfassende, institutionalisierte und sozial ausgewogene Bürgerbeteiligung

Bürgerbeteiligung ist sehr wichtig, um die Akzeptanz der Bevölkerung zu erhalten. Die Bürger selbst bestimmen, wie ihre Umgebung gestaltet wird. Die Bewohner selbst arbeiten bei Änderungen im Wohnumfeld mit.

Ein anderer Weg wäre, die Bürgerattraktivität zu fördern, um die technischen Infrastrukturen zu verbessern.

(Prinzip 12) Überregionales und internationales Prinzip

Schwechat hat eine wichtige überregionale Funktion: Nicht nur aufgrund des Flughafens oder wegen der OMV, sondern auch wegen der zentralen Lage.

Viele Umlandgemeinden sehen Schwechat als eine wichtige Stadt an, welche die wichtigsten Versorgungseinrichtungen – wie Schulen oder Kindergarten – bereitstellt. Besonders wichtig ist daher die Verkehrssituation in der Region. Es gilt, den öffentlichen Verkehr in der Zusammenarbeit mit dem Umland zu gestalten. Für Schwechat gilt eine Mitverantwortung für den überregionalen Verkehr wahrzunehmen.

4.2 Einsparungsansätze

Vorschlag an Maßnahmen mit Einsparungspotential, welche die Stadt Schwechat umsetzen könnte:

In den voran gegangenen Kapiteln wurden Maßnahmen vorgestellt, welche zu einer besseren Energieeffizienz und zu weniger CO₂-Ausstoß führen würden. Einige dieser Maßnahmen könnten auch für dieses Projektbeispiel Anwendung finden.

Wärmedämmung

Wärmedämmung ist eine Maßnahme, die man so gut wie in jeder Region anwenden kann und soll. Durch Wärmedämmung erhält man ein hohes Maß an Einsparungspotential, im Winter wie auch im Sommer. Mit Information kann man die Bevölkerung dazu motivieren, diese Maßnahme anzuwenden. Subventionen sollten dann nicht nötig sein, da der Hauseigentümer selbst die Vorteile sieht, die ihm diese Maßnahme bringt.

Subvention – Zuschussförderung Solar- und Wärmepumpenanlage

(genaue Beschreibung siehe Seite 38, NR3.1.4)

Für die Warmwasseraufbereitung eignet sich die Installation einer Solar- oder Wärmepumpenanlage hervorragend. Sie hat die Vorteile, dass man Energie und CO₂ einspart, und zusätzlich im Sommer nicht ans Heizen denken muss.

Mit geringen Subventionen kann die Gemeinde bzw. das Land dem Konsumenten diese Anschaffung schmackhaft machen.

Subvention – Förderungen Wohnbau NÖ

(genaue Beschreibung siehe Seite 41, NR 3.1.10)

Es können Einmalzuschüsse vom Land beantragt werden, zum Beispiel für die Installation von Solaranlagen oder Wärmepumpenanlagen.

Verwendung lokal vorhandener Energieträger

(genaue Beschreibung siehe Seite 46, NR 3.2.2)

In Schwechat werden bereits größere Wohnhausanlagen und öffentliche Gebäude durch die Fernwärme Wien beheizt. Dies soll auch für das Projektgebiet beibehalten werden.

Energiekennzahlen im Bebauungsplan

(genaue Beschreibung siehe Seite 47, NR 3.2.3)

Die Gemeinde schreibt im Bebauungsplan fest, welche Energiekennzahlen die Gebäude haben müssen, wenn sie neu gebaut werden müssen. Dies hat den Vorteil, dass man energieeffizientes Bauen im Ort fördert.

Energiepass für jedes Gebäude

(genaue Beschreibung siehe Seite 47, NR 3.2.5)

Durch die Wohnbauförderung des Landes wird dies bei den neuen Gebäuden bereits durchgeführt. Allerdings könnte die Gemeinde dies verschärfen, indem sie jedem, der einen Energiepass für sein Haus (auch bestehendes) erstellt, ein „Zuckerl“ bekommt – z. B. in Form eines Zuschusses. Der Vorteil dieser Maßnahme ist, dass die Bewohner selbst ein Bild davon bekommen, wie viel ihr Haus wirklich an Energie verbraucht.

Anreize für mehr Fernwärme-Kraftwerke

(genaue Beschreibung siehe Seite 48, NR 3.2.6)

Da die Stadt Schwechat bereits an der Fernwärme hängt und selbst nur wenig Potential hat, um Wärme mittels Biomasse oder zusätzlicher Abwärme zu produzieren, ist diese Maßnahme für die Stadt selbst nur wenig reizvoll. Allerdings wäre es für die Region Schwechat interessant. Der gesamte Bezirk könnte davon profitieren, sich an das Fernwärmenetz anzuhängen bzw. selbst kleine Anlagen zu bauen.

Mindestanzahl Rad-Abstellanlagen

(genaue Beschreibung siehe Seite 52, NR 3.2.11)

Speziell im Projektgebiet sollte es wichtig sein, genügend Radabstellanlagen zur Verfügung zu stellen. Bevorzugt werden jene Abstellanlagen, die überdacht sind diebstahlgesichert sind.

In diesem Projekt wäre es denkbar, in der Tiefgarage auch Platz für Radabstellanlagen zur Verfügung zu stellen; wichtig ist dabei.

Mit einem zusätzlichen Ausbau der Radwege – und zwar nicht nur der Freizeitwege, sondern vor allem auch der Arbeits- und Schulwege – fördert man das Radfahren in der Stadt und somit auch die Gesundheit der Bewohner und einen niedrigeren Emissionsausstoß.

Steuerabgaben für PKW-Abstellplatz

(genaue Beschreibung siehe Seite 52, NR 3.2.12)

Laut Bauordnung muss für ein Wohngebäude eine bestimmte Anzahl an KFZ-Stellplätzen zur Verfügung stehen. Somit wird gefördert, dass mehr mit dem Auto gefahren wird. Wenn allerdings weniger Parkplätze zur Verfügung stehen würden, und es nicht selbstverständlich ist, dass es einen Stellplatz zur Wohnung

gibt, vermindert man die Anzahl an Autos. Vor allem vermindert man den Flächenverbrauch für Parkplätze, da sonst viele Wohnungen zwar einen Parkplatz haben, ihn aber nicht benutzen, da sie kein Auto haben.

Die Steuerabgaben, die zum Beispiel durch den Mietpreis eingehoben werden können, könnte man für den Ausbau des öffentlichen Verkehrs verwenden.

4.3 Vorstellung der Siedlungseinheit

Das Siedlungsgebiet, das hier als Beispiel dienen soll, liegt in der Katastralgemeinde Rannersdorf. Das Gebiet wird in der Gemeinde Frauenfeld genannt und ist bereits teilweise verbaut.

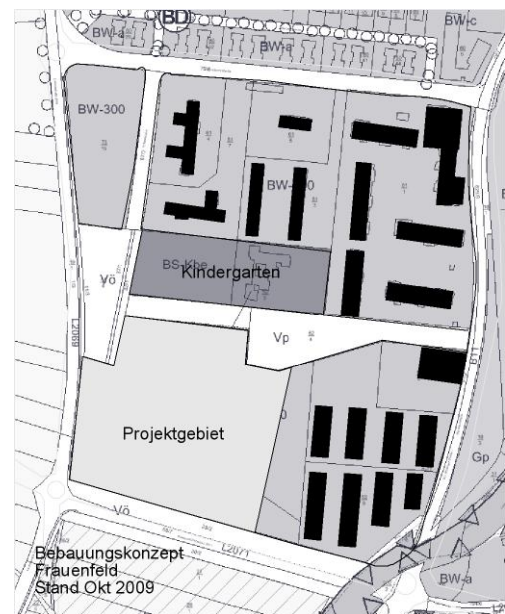
Das gesamte Frauenfeld hat eine Größe von 143.325 m², wobei ca. zwei Drittel der Fläche bereits verbraucht sind. Das Projektgebiet selbst hat 33.370 m² und ist der südliche, unbebaute Teil.

Die Infrastruktur ist bereits gut ausgebaut, in der Mitte befindet sich ein Kindergarten und am Rand entlang der Brauhausstraße besteht ein Supermarkt. Das Projektgebiet ist bereits gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln sowie per Individualverkehr erreichbar.

Es gibt bereits Planungen für Teile des Frauenfeldes, zum einen gibt es für den nord-westlichen Bereich schon konkrete Planungen. Es sollen hier 95 Wohneinheiten mit drei Geschößen entstehen.

Zum anderen ist geplant, den mittigen Bereich, der ursprünglich als Straßen- und Buszufahrt gedacht war, zur Auflockerung des Gebiets als Kommunikationsraum zu nutzen. Hier soll ein öffentlicher Ort der Begegnung entstehen (Sitzplatz, kleiner Park). Weiters soll durch diesen Platz ein Geh- und Radweg führen.⁷⁸

Abb. 19: Darstellung des Projektgebiets

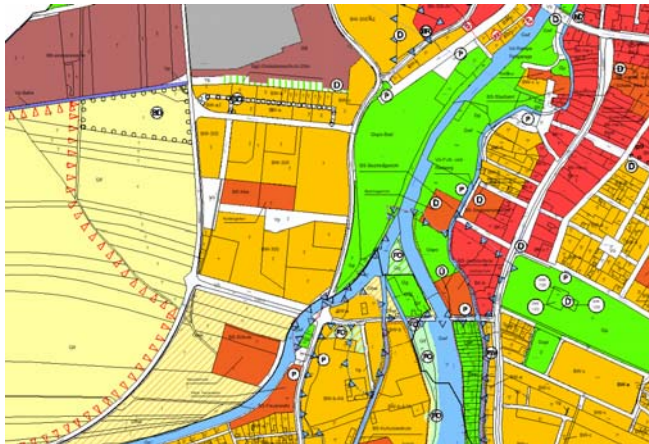


Quelle: eigene Darstellung

⁷⁸ PASSOW Melanie, Raumplanerin Stadt Schwechat, Interview, 23.09.2009

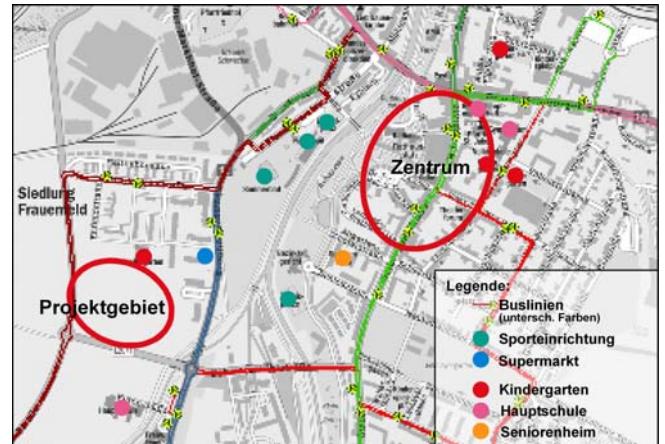
Umgebung Projektgebiet

Abb. 20: Ausschnitt vom Flächenwidmungsplan Schwechat



Quelle: www.schwechat.gv.at – Stadtgemeinde Schwechat

Abb. 21: Umgebungsplan Projektgebiet



Quelle: eigene Erstellung

Wie schon im vorhergehenden Kapitel erwähnt, gibt es unmittelbar im Projektgebiet eine Einkaufsmöglichkeit für Dinge des täglichen Bedarfs und einen Kindergarten.

In nur 500m Entfernung befindet sich ein Freizeitzentrum mit Freibad, Schwimmhalle und Eislaufplatz.

Im Projektgebiet selbst befinden sich zwei Ärzte und die Stadt selbst verfügt über ein ausreichendes Angebot an Fachärzten. Schwechat verfügt über drei Hauptschulen, wobei sich eine direkt neben dem Projektgebiet befindet, über ein Gymnasium und vier Volksschulen.

Das Zentrum von Schwechat bietet viele Einkaufs- und Freizeitmöglichkeiten für jede Altersklasse.

Derzeit erschließen zwei Buslinien das Gebiet, wobei mit Leichtigkeit noch weitere Bushaltestellen eingegliedert werden könnten.⁷⁹

Abb. 22: Fotos vom unbebauten Projektgebiet



Abb. 23: Fotos von der bebauten Umgebung des Projektgebiets



Quelle: eigene Erstellung

⁷⁹ vgl. www.schwechat.gv.at

4.4 Darstellung der Bebauungsvarianten

Im Folgenden werden vier verschiedene Varianten von Siedlungsstrukturen vorgestellt, welche im Anschluss verglichen werden. Gegenüberstellt wird der Energieverbrauch, Flächenverbrauch und die CO₂-Produktion. Anhand dieser Vergleichszahlen soll dargestellt werden, dass mit geringen Maßnahmen, hohe Unterschiede erzielt werden können.

Nun werden die vier verschiedenen Varianten von Siedlungsstrukturen vorgestellt und genauer Beschrieben. Es werden auch die technischen Daten der Gebäudehülle und der Haustechnik beschrieben, da die Berechnungen im nächsten Kapitell auf diesen Annahmen basieren.

4.4.1 Nullvariante

Zum einen gibt es die Nullvariante. In dieser Variante wird dargestellt, wie sich das Gebiet entwickeln würde, wenn keinerlei Vorgaben von der Gemeinde festgelegt werden würden. Der Besitzer entscheidet selbst wie er baut und in welcher Bauweise, wodurch vergleichsweise große Grundstücke und Gebäude entstehen. Weiters werden häufig falsche Materialien bzw. die falsche Sonnenausrichtung oder Gebäudeform gewählt.

Nullvariante, technische Daten:

Einfamilienhäuser mit Garage
 offene Bauweise (Häuselbauer entscheidet selbst)
 1 Geschoß mit Dachausbau
 Erker, kleine Vor- und Rücksprünge
 Freistehend, 150m² Wohnfläche, Raumhöhe 2,5m

Gebäudehülle:

Oberste Geschoßdecke: Ziegeldecke, 10cm Dämmung

Kellerdecke: Betondecke, keine Dämmung

Außenwand: Ziegelwand 25cm, Vollwärmeschutz 16cm

Fenster: 3 Scheiben Wärmeschutzfenster

mittelgroße Fenster, Ausrichtung nach allen Richtungen

Dachschräge innen: 15cm Dämmung

Haustechnik:

Gasheizung, Warmwasser mit der Heizung

Leitungen wärmegeklämt

Heizungsverteilungssystem wärmegeklämt

Heizungsregelungen:

Außentemperaturgeführt

Raumthermostat und Thermostatventile,

keine Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, Wärmeabgabe via Heizkörper

Abb. 24: Bebauungskonzept, Variante 0



Quelle: eigene Erstellung

4.4.2 Variante 1

Die Variante 1 ist der Nullvariante sehr ähnlich, allerdings sind die Grundstücke kleiner. Diese Variante soll zeigen, was schon eine geringe Änderung bzw. Vorgabe ausmacht. Zusätzlich bringt man mehr Bewohner in dieser Region unter, ohne das Gefühl des „Haus im Grünen“ zu verlieren.

Abb. 25: Bebauungskonzept, Variante 1



Quelle: eigene Erstellung

Variante 1, technische Daten:

Einfamilienhäuser mit Garage
offene Bauweise
kleinere Grundstücke
2 Geschoße mit Flachdach
Erker, kleine Vor- und Rücksprünge

Freistehend, 130m² Wohnfläche, Raumhöhe 2,5m

Gebäudehülle:

Oberste Geschoßdecke: Betondecke, 15cm Dämmung

Kellerdecke: Betondecke, 5cm Dämmung

Außenwand: Beton Fertigteilwand 45cm, Vollwärmeschutz 20cm

Fenster: 3 Scheiben Wärmeschutzfenster, große Fenster, Ausrichtung nach Süden

Haustechnik:

Gasheizung Nahwärmeheizwerk, Warmwasser mit Solar,

Leitungen wärmegeklämt,

Heizungsverteilungssystem wärmegeklämt

Heizungsregelungen: Außentemperaturgeführt,

Raumthermostat und Thermostatventile,

keine Wohnraumlüftung mit

Wärmerückgewinnung,

Wärmeabgabe via Fußboden- oder

Wandheizung

4.4.3 Variante 2

Die Variante 2 unterscheidet sich schon stark von der Variante 1 und 0. In dieser Variante wird von der Gemeinde nicht nur die Grundstücksgrenze vorgegeben, sondern auch die Gebäudeform, EKZ und Ausrichtung. In der Variante handelt es sich um eine Reihenhaussiedlung mit gemeinsamer Sammelgarage und Fernwärmeanschluss.

Variante 2, technische Daten:

Reihenhäuser
 verdichteter Flachbau
 Sammelgarage/Parkplatz
 gemeinsame Fernwärme

2 Geschoße mit Flachdach
 keine Erker, keine Vor- und Rücksprünge

Reihenhausverbund,
 130m² Wohnfläche, Raumhöhe 2,5m

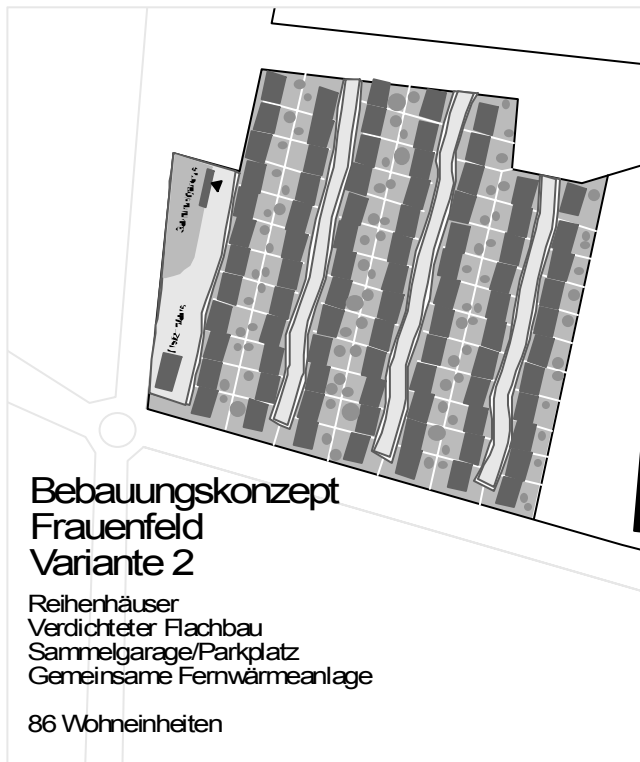
Gebäudehülle:

Oberste Geschoßdecke: Betondecke, 15cm Dämmung
Kellerdecke: Betondecke, 5cm Dämmung,
Außenwand: Beton Fertigteilwand 45cm, Vollwärmeschutz 20cm
Fenster: 3 Scheiben Wärmeschutzfenster, große Fenster, Ausrichtung nach Ost-West

Haustechnik:

Nahwärmeheizwerk aus Biomasse (Var2b.bzw. aus Abwärme der OMV), Warmwasser mit Solar Leitungen wärmegeklämt
 Heizungsverteilungssystem wärmegeklämt
Heizungsregelungen:
 Außentemperaturgeführt, Raumthermostat und Thermostatventile, Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, Wärmeabgabe via Fußboden- oder Wandheizung

Abb. 26: Bebauungskonzept, Variante 2

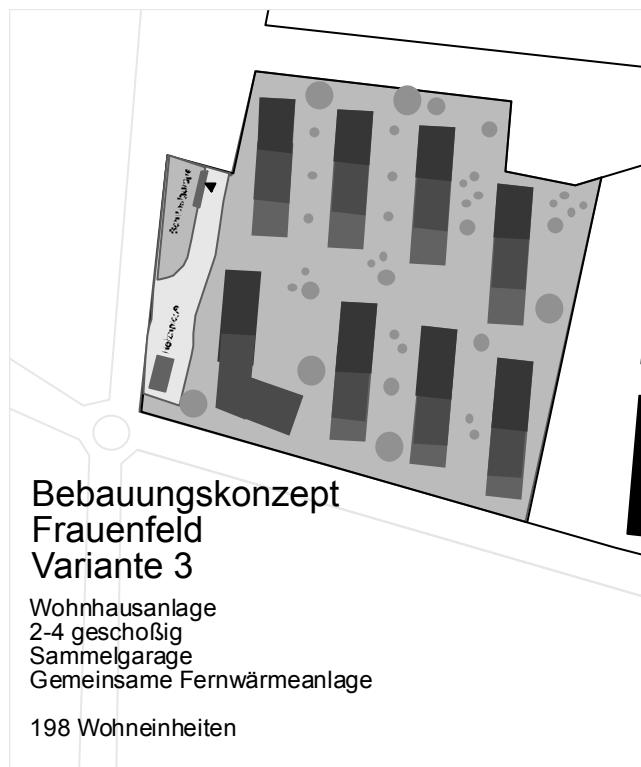


Quelle: eigene Erstellung

4.4.4 Variante 3

Die Variante 3 stellt eine Wohnhausanlage dar, in der unmittelbaren Nähe befinden sich bereits einige Wohnhäuser und so würde sich diese Variante landschaftlich am besten eingliedern. Es ist eine 2-3-geschoßige Wohnhausanlage, welche über viele Grünanlagen verfügt und in einer sehr energieeffizienten Bauweise gebaut wird. Die Anlage hängt natürlich am Fernwärmenetz und verfügt über eine Sammelgarage.

Abb. 27: Bebauungskonzept, Variante 3



Quelle: eigene Erstellung

Variante 3, technische Daten:

Wohnhausanlage
verdichteter Flachbau
Sammelgarage/Parkplatz
gemeinsame Fernwärme

2-4 Geschoße mit Flachdach
keine Erker, keine Vor- und Rücksprünge

Wohnungsgröße durchschnittlich 65m²
Raumhöhe 2,5m

Gebäudehülle:

Oberste Geschoßdecke: Betondecke, 15cm Dämmung
Kellerdecke: Betondecke, 5cm Dämmung
Außenwand: Beton Fertigteilwand 45cm, Vollwärmeschutz 20cm
Fenster: 3 Scheiben Wärmeschutzfenster, große Fenster, Ausrichtung nach Ost-West

Haustechnik:

Fernwärme aus Fernwärmering Wien (Müllverbrennung, Abwärme), Warmwasser mit Solar, Leitungen wärmegeklämt, Heizungsverteilungssystem wärmegeklämt
Heizungsregelungen: Außentemperaturgeführt, Raumthermostat und Thermostatventile, Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung, Wärmeabgabe via Fußboden- oder Wandheizung

4.5 Berechnung

Das folgende Berechnungsbeispiel soll die Unterschiede zwischen den jeweiligen Varianten darstellen. Die wichtigsten Vergleichszahlen sind hierbei die Energiekennzahl (EKZ). Diese gibt an, wie viel Energie in Kilowattstunden pro Jahr und pro Quadratmeter für das Gebäude notwendig ist. Die zweite bedeutende Zahl ist der CO₂-Ausstoß, dieser wird in kg, bzw. Tonnen gemessen. Durchschnittlich, werden in Österreich 11 Tonnen pro Person im Jahr produziert, davon werden ca. 3 Tonnen pro Person in den Bereichen Wohnen (Heizung, Strom) und Mobilität verbraucht.⁸⁰

Die Zahlen hängen von der Bauweise und Art ab. Wichtig ist die Größe der Bruttogeschoßfläche, welche die gesamte Wohnfläche darstellt, sprich die Flächen aller Geschoße werden zusammengezählt. Weiters wirken sich auch die technischen Ausführungen auf die Berechnung aus. Es ist notwendig zu wissen, welche Materialien bei der Gebäudehülle verwendet werden, und in welchen Ausführungen. Umso mehr wärmegeklämmt wird, desto bessere Werte werden erreicht. Für den CO₂-Ausstoß ist nicht nur wichtig, welche Energiekennzahl das jeweilige Material hat, sondern auch der für die Produktion des Materials notwendige Energieaufwand. Natürliche Dämm- oder Baustoffe werden bessere Werte erzielen als künstlich hergestellte.

Nicht nur die Gebäudehülle ist ausschlaggebend, sondern auch die Haustechnik. Besonders wichtig ist die Heizform. Verwendet man erneuerbare Rohstoffe zum Heizen, wird man bessere CO₂-Werte erreichen.

In Schwechat steht flächendeckend Fernwärme zur Verfügung. Da die Fernwärme Wien nicht nur durch Abwärme Wärme produziert, sondern auch durch Öl-Veredelung, erhält man höhere CO₂-Werte.

Es geht auch viel Wärme durch nicht wärmegeklämmt Installationsrohre verloren.

Um ein vergleichbares Ergebnis zu erhalten, wird in dem folgenden Berechnungsbeispiel jeweils ein Musterhaus berechnet. Das Musterhaus entspricht dem Durchschnitt der anderen Häuser in einer Variante.

In den Varianten 0 und 1 wird von freistehenden Gebäuden ausgegangen. Da die Häuser nicht so wie in der Variante 2 direkt aneinander gebaut sind, wird mit einem höheren Wärmeverlust gerechnet. Denn alle Außenwände sind mit kalter Außenluft umgeben. Im Reihenhausbund stehen die Häuser direkt nebeneinander und sie „wärmen sich gegenseitig“. Zusätzlich haben die Häuser in den Varianten 0 und 1 Erker und unregelmäßige Grundrisse. Umso weniger Kanten ein Haus hat, desto weniger Windangriffsfläche besteht. Der ideale Grundriss eines Gebäudes ist ein Quadrat, da hier der Wind am wenigsten Angriffsfläche hat und so zusagen nicht „hinein kriechen“ kann.

Die Sammelgarage wird im Berechnungsbeispiel ebenfalls angegeben, sie ist aber nicht unmittelbar ausschlaggebend für die Berechnung, und hat auch keinen Einfluss auf die Energiekennzahl. Allerdings hat sie indirekten Einfluss auf den CO₂-Ausstoß. Da aber im folgenden Beispiel nur der CO₂-Ausstoß des

⁸⁰ vgl. http://www.energyglobe.com/de_at/energiesparen/co2-rechner/, [12.10.2009]

Gebäudes berechnet wird, ist sie nur eine Zusatzangabe. Wie schon in den Kapiteln vorher erwähnt, ist es für den Modal Splitt wichtig, ob es für jede Wohnung einen Stellplatz gibt oder nicht. Je weiter man zum Auto gehen muss und je mehr das eigene Auto kostet (Stellplatzgebühr), je unattraktiver wird das Fahren mit dem eigenen Auto, wenn gleichzeitig der öffentliche Verkehr bzw. der nicht motorisierte Individualverkehr attraktiver gemacht wird.

Die angenommenen Werte sind alle theoretisch angenommene Idealwerte. Leider entsprechen diese selten der Praxis. Oft wird mit idealen Werten um Baubewilligung angesucht, allerdings werden andere Baustoffe verwendet oder nicht optimal oder ordnungsgemäß angewandt. Dies führt zu einer Verschlechterung der Werte. Man kann von einer Verschlechterung von bis zu 50% ausgehen.

4.5.1 Berechnungsmethodik

Die Berechnungsgrundlagen basieren auf den Berechnungen, wie sie von **www.energyglobe.com** berechnet werden.

Energyglobe.com ist ein Online-Tool, welches jedem ermöglicht, den eigenen Energieverbrauch seines Hauses zu berechnen. Ziel dieser Online-Plattform ist es. Diese Internetseite ist sowohl für private Nutzer als auch für Architekten und Baumeister gedacht, welche über diese Seite Kontakte knüpfen und Aufträge erhalten können.

Für Private ist diese Seite deshalb so interessant, da einem einfach und übersichtlich erklärt wird, wo die Wärmebrücken im eigenen Haus sind. Trotz der einfachen Gestaltung basieren die Berechnungen auf detaillierten Angaben des Benutzers. Der Benutzer gibt die technischen Daten des eigenen Hauses ein und das Programm berechnet im Hintergrund, auf Basis von Richtwerten, den Energie- und CO₂-Verbrauch.

Die Berechnungen basieren auf zwei verschiedene Gruppen der Dateneingabe. Zuerst werden Daten über die Gebäudehülle eingegeben, danach Daten über die Haustechnik. Wichtige Daten für die Berechnung der Gebäudehülle sind Wohnfläche, die Gebäudeform und -art, die Dämmstärken, das Gebäudealter und die Sonnenausrichtung. Wichtige Daten für die Haustechnik sind die verwendete Energieform (Biomasse, Gas, Öl), das Warmwasseraufbereitungssystem und die Wohnraumlüftung bzw. -beheizung.

Aufgrund dieser Angaben wird die Energiekennzahl kWh/m² im Jahr berechnet, der CO₂-Außstoß in kg pro Jahr und der Energieverbrauch in Maßeinheit der verwendeten Energieform (Biomasse: m³, Öl: l, Gas: kWh).

Die vier verschiedenen Varianten basieren auf den technischen Daten, die jeweils auf der Variantenbeschreibung (Seite **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) in der rechten Spalte beschrieben werden.

Durch eine näherungsweise Ermittlung des Energieverbrauchs und der Emissionen, wurde ein Vergleich mit den Daten von www.energyglobe.com errechnet. Die Daten sind somit durch zwei verschiedene Rechenmethoden kontrolliert worden und die Ergebnisse ähneln sich.

Folgende Rechenmethode wurde zur Kontrolle angewandt, welche auch der Rechenmethode von www.energyglobe.com ähnelt:

$$\begin{aligned}
 & \text{[Nutzenergie Heizenergie (kWh/a)]} = \\
 & = \text{[Nutz-Energie-Kennzahl}^{81} \text{]} \times \text{[Durchschnittsfläche Haushalt (m}^2\text{)]} \times \text{[Anzahl der Haushalte]} \\
 \\
 & \text{[Nutzenergie Warmwasser (kWh/a)]} = \\
 & = \text{[Nutz-Energie-Kennzahl}^{82} \text{]} \times \text{[Durchschnittsfläche Haushalt (m}^2\text{)]} \times \text{[Anzahl der Haushalte]} \\
 \\
 & \text{[Endenergieverbrauch – Haushalte (kWh/a)]} = \\
 & = \text{[Summen der Nutzenergie (kWh/a)]} \times \text{[Einflussfaktoren}^{83} \text{]} \\
 \\
 & \text{[CO}_2\text{-Emissionen (kg/a)]} = \\
 & = \left(\text{[Endenergieverbrauch (kWh/a)]} - \text{[Anteil Holzanteil}^{84} \text{ (\%)]} \right) \times \text{[Emissionsfaktor (kg/kWh)}^{85} \text{]}
 \end{aligned}$$

Quelle: KORDINA Hans, DI; Raumordnung, Energie, Umwelt – Anhang zur Vorlesung; TU-Wien, Dez. 2006, S11f

Die Berechnung ist eine vereinfachte Bilanz, um Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Bauformen bzw. Heizarten darzustellen, um daraus eine Empfehlung zu erstellen, daher sind die Daten nicht Ö-Norm gerecht.

4.5.2 Berechnungsbeispiel

Auf der folgenden Seite ist die Berechnung in einer Tabelle angeführt.

⁸¹ Für Wohngebäude mit 1 oder mehr Wohnungen 70, lt. Erfahrungswerte, Handbuch für Energieberater, EVUs

⁸² Für Wohngebäude mit 1 oder mehr Wohnungen 30, lt. Erfahrungswerte, Handbuch für Energieberater, EVUs

⁸³ (u.a. Wirkungsgrad, Jahresnutzungsgrad, Volllaststunden, etc.) +60% (1,6)

⁸⁴ Da CO₂-neutral

⁸⁵ Durchschnittswert für Einzelöfen und Zentralheizungen: 0,0 bei Holz; 0,3348 bei Kohle; 0,27 bei Öl; 0,198 bei Gas

Tab. 5:
Energiebilanzberechnung der unterschiedlichen Varianten

	Nullvariante V0		V1		V2		V3	
	Einfamilienhäuser mit Garage	Einfamilienhäuser mit Garage	Einfamilienhäuser mit Garage	Offene Bauweise	Reihenhäuser	Verdichteter Flachbau	Wohnhausanlage	3-4-Geschoßig
	Große bis mittelgroße Grundstücke	Kleinere Grundstücke	Offene Bauweise	Offene Bauweise	Sammelgarage/Parkplatz	Gemeinsame Fernwärmanlage	Sammelgarage	Gemeinsame Fernwärmanlage
Angaben zu den Gebäuden, Demographie								
Anzahl Wohneinheiten	44		63		86		198	
Gebäudetyp	Einfamilienhäuser mit Garage		Einfamilienhäuser mit Garage		Reihenhäuser, verdichteter Flachbau		Mehrfamilienhäuser	
Bewohner (2,31 P/H)*	101,64		145,53		198,66		457,38	
Städtebauliche Angaben								
Grundfläche pro Haus/Wohnung	ca. 75,00 m ²		ca. 65,00 m ²		ca. 65,00 m ²		ca. 65,00 m ²	
Bruttogeschosßfläche pro Haus/der Anlage	ca. 150,00 m ²		ca. 130,00 m ²		ca. 130,00 m ²		ca. 15.405,00 m ²	
Grundstückgröße pro Haus	ca. 705,56 m ²		ca. 492,77 m ²		ca. 311,64 m ²		ca. 311,64 m ²	
Gesamtfläche Areal	33,37 ha		33,37 ha		33,37 ha		33,37 ha	
Davon Bauland Wohnen	31,04 ha		31,04 ha		26,80 ha		26,80 ha	
Öffentliche Verkehrsfläche	2,32 ha		2,32 ha		6,57 ha		6,57 ha	
Grundflächenzahl (BGF/Gst.fläche)	0,21		0,26		0,42		0,46	
Erschließung								
Ummittellbarer Straßenanschluss	ja		ja		nein		nein	
Stellplatz je Wohneinheit	ja		ja		ja		nein	
Sammelgarage	nein		nein		ja		ja	
Energie								
Energieform	Gas		Gas		Biomasse		Fernwärme Wien	
Beheizung	1 Heizung/ Haus		de/zentrale Nahwärmanlage/n		de/zentrale Nahwärmanlage/n		de/zentrale Fernwärmanlage/n	
Energiekennzahl	pro HH	73,00 kWh/m ² .a	51,00 kWh/m ² .a	24,00 kWh/m ² .a	23,00 kWh/m ² .a	23,00 kWh/m ² .a	23,00 kWh/m ² .a	23,00 kWh/m ² .a
gesamt		3212,00 kWh.a	3213,00 kWh.a	2064,00 kWh.a	2064,00 kWh.a	2064,00 kWh.a	4.554,00 kWh.a	4.554,00 kWh.a
pro Person		31,60 kWh/Pers.a	22,08 kWh/Pers.a	10,39 kWh/Pers.a	10,39 kWh/Pers.a	10,39 kWh/Pers.a	9,96 kWh/Pers.a	9,96 kWh/Pers.a
CO ₂ -Ausstoß	pro HH	5500 kg CO ₂ /a	3000 kg CO ₂ /a	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	4154 kg CO ₂ /a	4154 kg CO ₂ /a
gesamt		242,00 t CO ₂ /a	189,00 t CO ₂ /a	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	822,45 t CO ₂ /a	822,45 t CO ₂ /a
pro Person		2,38 t CO ₂ /Pers.a	1,30 t CO ₂ /Pers.a	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	k. A. Biomasse: CO ₂ -neutral	1,80 t CO ₂ /Pers.a	1,80 t CO ₂ /Pers.a

* Österreichs durchschnitt laut Statistik Austria, Berechnungszeitraum 2008

CO₂ für Fernwärme Wien: 180,6 g/kWh
Quelle: PÖL TZ Werner, Umweltbundesamt, Emissionen der Fernwärme Wien 2005, Wien 2007, S.16

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage von www.energyglobe.com

4.6 Ergebnis Analyse

Anhand der Energiebilanzberechnung kann man nun den bedeutenden Unterschied im Energieverbrauch der verschiedenen Varianten erkennen.

4.6.1 Optimierung des Energieeinsatzes

Vorab sollte erwähnt werden, dass alle 4 Varianten über eine hervorragende und ähnlich vergleichbare Wärmedämmung verfügen. Wichtige Unterschiede sind nur in der Grundstücks- bzw. Wohnungsgröße und Gebäudeform zu finden.

Die Variante (Var.) 0 und 1 unterscheiden sich nur gering, da sie beide keine Normhäuser sind, sondern nach den individuellen Wünschen des Hausbesitzers gebaut wurden und damit nicht die ideale Grundform eines Quaders haben. Die einzigen Unterschiede, welche zwischen diesen Varianten zu finden sind, sind die Grundstücksgröße bzw. die Wohnfläche und die Heizform. Die Grundstücke wurden in der Var. 1 von der Gemeinde kleiner parzelliert, daher ergeben sich auch mindere verbaute Flächen. Die kleineren Grundstücke haben wiederum den Vorteil, dass mehr Einwohner in der Siedlung wohnen können.

Weiters unterscheiden sich diese beiden Variante durch die unterschiedliche Beheizungsform. Beide Variante werden mit der Energieform Gas versorgt, allerdings wird die Var. 1 mit einer zentralen, gemeinschaftlichen Nahwärmanlage beheizt und die Var. 0 mit einer Einzelheizung in jedem Haus.

Trotz dieser geringen Unterschiede ergeben sich in der Energiebilanzberechnung sehr unterschiedliche Ergebnisse: In der Var. 0 hat jedes Haus eine weitaus höhere Energiekennzahl (EKZ) als in der Var. 1. Mit 75 kWh/m² liegt die Var. 0 etwas unter dem Durchschnitt des heutigen Standardhauses und mit 51 kWh/m² liegt die Var. 1 knapp an der Grenze zum Niedrigenergiehaus⁸⁶. Somit zeigt sich, dass schon mit geringen Maßnahmen viel bewirkt werden kann.

Die Varianten 2 und 3 sind beides Niedrigenergiebauten, da sie beide über eine kontrollierte Wohnraumbelüftung verfügen. Mit 24 und 23 kWh/m² im Jahr ergeben sie einen geringen Verbrauch pro Person von 10,39 kWh bei der Var.2 und 9,96 kWh bei der Var.3. Diese beiden Varianten unterscheiden sich vor allem darin, dass Var.2 im Reihenhausverbund angelegt ist und Var. 3 eine Wohnhausanlage mit mehreren Wohneinheiten pro Gebäude. Dadurch ergibt sich, dass viel mehr Personen in der Var.3 Unterkunft finden.

Besonders interessant ist der Vergleich zwischen der Var.1 und 2. Diese zwei Varianten verfügen über dieselbe Bruttogeschoßfläche der Wohneinheiten und erzeugen zwei grundverschiedene EKZen, welche nicht nur von der kontrollierten Wohnraumbelüftung der Var.2 abhängt. Hier sind vor allem die Eigenschaften der Bauform entscheidend. Während in der Var. 1 der Hausbauer das Haus freistehend

⁸⁶ Ein Niedrigenergiehaus ist es nur mit einer zusätzlichen kontrollierten Wohnraumbelüftung.

und mit Erkern und Nischen baut, wird in Var. 2 darauf geachtet keine Windangriffsflächen durch Erker und Nischen zu erzeugen. Durch den Reihenhausverbund in Var.2 wird zusätzlich Wärme eingespart. Anhand dieser zwei Varianten kann man erkennen, dass man eine geringere EKZ auch ohne den Verlust von Wohnfläche erzielen kann.

Wie kann diese Verbesserung in Zahlen ausgedrückt werden?

In der Abb. 2 auf Seite 10 ist ersichtlich, dass Raumheizungen und Klimaanlage 2007 rund 28% des gesamten energetischen Endverbrauchs in Österreich ausmachten, das waren insgesamt rund 300 PJ. Davon wurden rund 140 PJ aus fossiler Herkunft, 50 PJ aus Fernwärmeanlagen und rund 110 PJ aus erneuerbarer Energie hergestellt.

Bei der Annahme, dass derzeit ein durchschnittlicher Haushalt in Österreich 73 kWh/m².a oder mehr verbraucht, kann davon ausgegangen werden, dass der durchschnittliche Energieverbrauch auf 24 kWh/m².a reduziert werden kann. Dies würde eine 33%-ige Verbesserung ergeben, was zu einer Gesamtverbesserung, in diesem Bereich, von 300 PJ auf 99 PJ führen würde.

Spricht, es könnte bei Raumheizungen und Klimaanlage komplett auf fossile Energie verzichtet werden und zusätzlich würde noch 61 PJ an erneuerbare Energie zur Verfügung stehen, welche für andere Bereiche, wie zum Beispiel den Verkehr verwendet werden könnte.

4.6.2 CO₂-Verbrauch

Um aber einen Vergleich des CO₂-Verbrauchs darzustellen, sollte man sich die Var. 2 ansehen. Wie man sehen kann, wird hier die Energieform Biomasse angenommen. Mit dieser Energieform erhält man den CO₂-Ausstoß von Null, da Biomasse als CO₂-neutral⁸⁷ angesehen wird. Die Var. 0 und 1 verfügen allerdings durch die Energieform Gas über sehr hohe CO₂-Werte. In der Var. 1 wären es 1,30 t CO₂/Person im Jahr und bei der Var. 0 sogar 2,36 t CO₂/Person im Jahr. Dies sind hohe Werte die durch den Einsatz von erneuerbarer Energie beseitigt werden könnten.

Wenn man zusätzlich noch die Var. 3 hinzunimmt, erhält man ebenfalls einen relativ hohen Wert, da die Var. 3 mit der Fernwärme Wien beheizt wird. Die Fernwärme Wien heizt mit Energie aus Abfallverbrennung, Abwärme, Öl und Gas und erhält dadurch einen hohen Wert von 180,2 g/kWh, dadurch ergibt sich ein Wert pro Person von 1,95 t CO₂ im Jahr. Dieser Wert ist noch immer besser als der Wert der Var. 0. Wenn man hier noch die Anschaffungskosten und den CO₂-Verbrauch für die Produktion der einzelnen Heizungsöfen miteinberechnen würde, würde man auf extreme Zahlen kommen. Dadurch ist die Beheizungsform der Var. 3, der Var. 0 vorzuziehen.

Die Var. 2 ist wiederum der Var. 1 vorzuziehen, denn wenn eine zentrale Nahwärmanlage gebaut wird, sollte auch auf die CO₂-Werte geachtet werden. Beide Energieformen, Gas und Biomasse, müssten von außerhalb der Region importiert werden und dadurch ergibt sich ein gleicher Aufwand.

⁸⁷ Biomasse erzeugt so viel CO₂, wie es auch selbst wieder verarbeiten kann.

4.6.3 Abwägung der Varianten

Nun sind letztendlich nicht nur die berechneten Zahlen ausschlaggebend, warum sich eine Gemeinde für die unterschiedlichen Varianten entscheidet. Bedeutend ist für eine Gemeinde, welche Bauformen benötigt werden. Wenn es in der Gemeinde zum größten Teil Einfamilienhäuser gibt und kaum Wohnungen, wird sie Mehrfamilienhäuser bauen. Wenn es ausreichend Wohnungen gibt, aber der Bedarf an Einfamilienhäusern hoch ist, wird die Gemeinde auch Flächen für diese zur Verfügung stellen.

Weiters sind bei den Wohnraumsuchenden freistehende Einfamilienhäuser mit großem Garten und individuellen Gestaltungsmöglichkeiten beliebter, als das Wohnen in einer Reihenhaussiedlung, wo ein Haus dem anderen gleicht.

Es gilt, ein vielfältiges Angebot herzustellen und gleichzeitig auf den Energieverbrauch und die CO₂-Produktion zu achten, denn damit steuert die Gemeinde den Energiehaushalt der Kommune.

Dieses Abwägen der unterschiedlichen Bebauungsformen obliegt der Gemeinde selbst. In der Gemeinde Schwechat stehen zum Beispiel ausreichend freistehende Einfamilienhäuser bzw. frei zu bebauende Grundstücke zu Verfügung und deshalb sind Wohnungen besonders attraktiv. Durch die Nähe und gute Verkehrsanbindung zu Wien, ist die Stadt zusätzlich anziehend als Wohnstandort.

Vor diesem Hintergrund wäre die Var. 4 zu empfehlen, da sie am meisten Platz für Bewohner schafft.

4.7 Varianten-Optimierung

Die zusammengestellten Varianten sind nur vier Beispiele die verwendet werden können. Diese Varianten können kombiniert oder auch weiterentwickelt werden.

Wie bereits weiter oben dargestellt, ergibt sich in der Variante 3 die niedrigste EKZ, knapp dahinter kommt die Variante 2. Aus diesem Grund sollten Weiterentwicklungen auf Basis dieser beiden Varianten beruhen. Somit kann man optimale, nachhaltige und energieeffiziente Siedlungsstrukturen schaffen.

Weiterentwicklungen, welche zu einer Verbesserung der Varianten führen, können auf der Siedlungs-, Regional- oder Objektebene ausgeführt werden. Eine genaue Beschreibung dieser Ebenen wird im Kapitel 2 erläutert.

Im Nachfolgenden werden konkrete Maßnahmen für die dargestellten Varianten angeführt, um einer umweltschonenden Bauweise gerecht zu werden.

4.7.1 Weiterentwicklung auf der Siedlungsebene

Eine der Betrachtungsebenen, welche im Kapitel 2 genau beschrieben werden, ist die Siedlungsebene. Wie die Varianten weiterentwickelt werden können, um Auswirkungen auf dieser Ebene zu zeigen wird im Folgenden beschrieben.

4.7.1.1 Umgang mit Grund und Boden

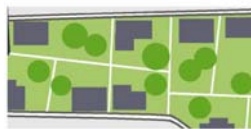
Vor allem in der ersten Variante (V0) wurden sehr große Grundstücke angenommen. Durch die Raumplanung bzw. die Gemeinde können die **Grundstücke kleiner** parzelliert werden, somit wird sparsamer mit der knappen Ressource Boden umgegangen. Zusätzlich können mehr Einwohner untergebracht werden.

Weitere Vorteile, die sich aus dem sparsamen Umgang mit Grund und Boden ergeben, sind:

- Kürzere Distanzen zwischen den unterschiedlichen Wegzielen. (z.B.: zur nächsten Einkaufsmöglichkeit, Bahnhof, Sammelgarage,...)
- Mehr Wohneinheiten können untergebracht werden, ohne den Wohnkomfort zu verringern. Dies kann man am Vergleich von V0 und V1 sehen. Beides sind ähnliche Varianten mit dem entscheidenden Unterschied, dass bei der Variante 1 kleinere Grundstücke angenommen wurden.
- Da kompakter gebaut wird, ist auch die Energiekennzahl niedriger. (durch kleinere Häuser ohne Flächenverschwendung)

Abb. 28: Sparsamer Umgang mit Grund und Boden

große Grundstücke
7 Wohneinheiten



kleine Grundstücke
14 Wohneinheiten



Quelle: eigene Erstellung

Abb. 29: Sparsamer Umgang mit Grund und Boden dargestellt an Beispiel der Varianten 0, 1 und 2

Quelle: eigene Erstellung



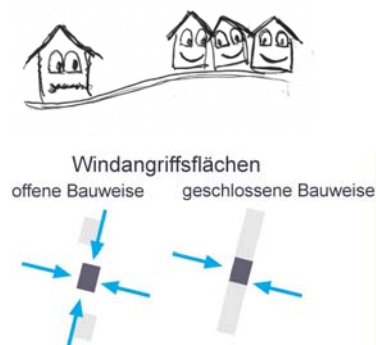
4.7.1.2 Siedlungsstrukturen

Die **geschlossene Bauweise**, wie in der Variante 2 angenommen, hat eine bessere Auswirkung auf die Energiekennzahl eines Gebäudes als die offene Bauweise, wie es bei den Varianten 0 und 1 zu sehen ist. Grund dafür ist, dass die Windangriffsflächen hier niedriger gehalten werden, zusätzlich entstehen weniger Flächen, von denen Wärme entweichen kann.

Ein positiver Nebeneffekt dieser Variante ist die bessere Nutzbarkeit der Außenbereiche. In vielen Regionen Österreichs ist starker Wind bzw. Sturm ein großes Problem. Durch die geschlossenen Häuserfronten wird die Windstärke reduziert und es kommt zu weniger Sturmschäden.



Abb. 30: Energiesparende geschlossene Bauweise



Quelle: eigene Erstellung

Abb. 31: Energiesparende geschlossene Bauweise dargestellt an Beispiel der Varianten 0, 1 und 2
Quelle: eigene Erstellung

4.7.1.3 Bauweisen, Versorgungsarten

Sonnenausrichtung

Die Variante 2 wurde mit einer West-Ost-Orientierung angenommen. Somit profitieren alle Räume von Morgen- oder Abendsonne.

Optimaler wäre es allerdings, wenn alle Häuser bzw. Wohnungen **nach Süden ausgerichtet** wären. Somit erhält man die maximale Ausnutzung der Sonne im Winter (Räume werden im Winter durch Sonnenlicht aufgeheizt) und ein angenehmeres, helles Wohnklima wird erzeugt. Die Räume der Wohneinheit können so angeordnet werden, dass alle Fenster der Wohnräume Richtung Süden ausgerichtet sind. Alle Funktionsräume, wie Abstellräume, Badezimmer, usw. werden nach Norden ausgerichtet.

Diese leichte Umstrukturierung der Siedlung führt zu einer Optimierung des Energieeinsatzes. Auch auf die Ausrichtung der Dachneigung muss geachtet werden. Diese sollte nach Süden gerichtet werden, um eine optimale Sonnenausnutzung zu gewährleisten (Belichtung, Sonnenkollektoren, Wirkungsgrad, usw.)

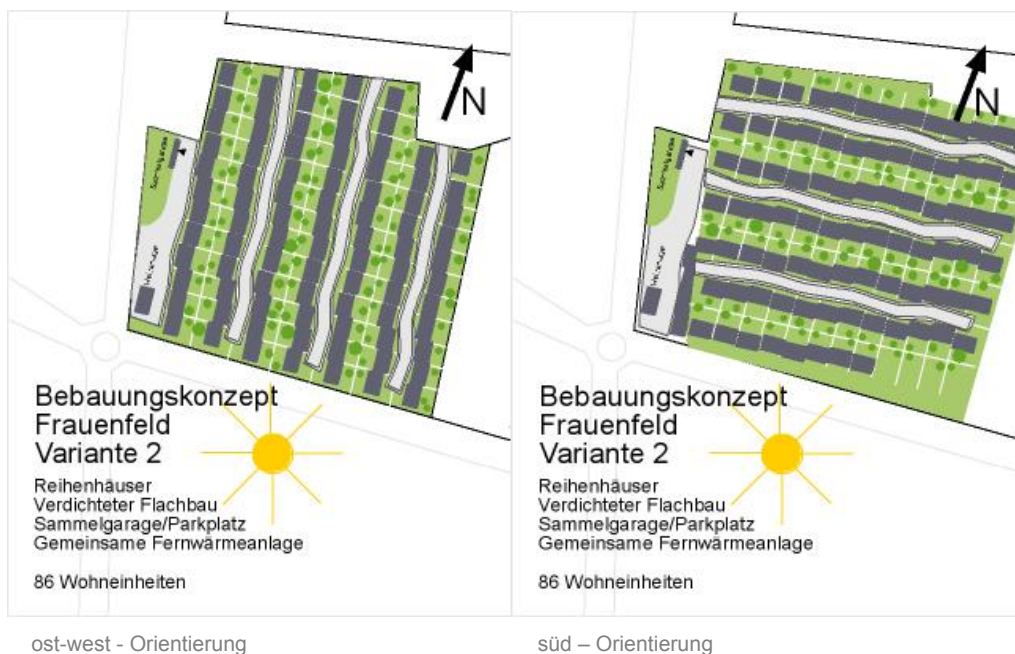
Um eine Durchführung dieser Bedingungen sicherzustellen – auch wenn die Grundstücke privat verkauft werden und individuell bebaut werden – ist es erforderlich die Orientierung des Hauses im Bebauungsplan festzulegen.

Abb. 32: Ausrichtung zur Sonne



Quelle: eigene Erstellung

Abb. 33: Energiesparende geschlossene Bauweise



Quelle: eigene Erstellung

Versorgungsart

Weiters hat auch die **Versorgungsart einer Wohneinheit** eine hohe Auswirkung auf den Energieverbrauch bzw. auf den CO₂-Verbrauch. In den Varianten 0 und 1 wurde als Versorgungsart Gas und in der Variante 3 Fernwärme angenommen. Dies sind beides fossile Versorgungsarten. Nur in der Variante 2 wurde als Brennstoff Biomasse angenommen, dadurch entstehen bei dieser Variante keine CO₂-Werte, da erneuerbare Brennstoffe als CO₂-neutral gesehen werden und sie genauso viel CO₂ produzieren wie sie auch wieder verarbeiten können.

Mit einer Festlegung im Bebauungsplan, dass nur erneuerbare Energieformen auf diesen Grundstücken verwendet werden können, wird verhindert, dass CO₂-produzierende Heizanlagen in Betrieb genommen werden.

Abb. 34: Verwendung erneuerbarer Energieformen



Quelle: eigene Erstellung

Verwenden ökologisch-nachhaltiger Baustoffe

CO₂ wird in Wohneinheiten nicht nur durch Wärmeerzeugung produziert, sondern auch durch die Verwendung von nicht **ökologisch-nachhaltigen Baustoffen**. Die meisten Baustoffe erzeugen in ihrer Produktion CO₂, zusätzlich ist auch immer die Entsorgung dieser Baustoffe ein großes Problem, da sie oft nicht komplett recyclebar sind und Teile davon gelagert werden müssen.

Baustoffe, die verwendet werden, sollten nachhaltig in ihrer Produktion und Entsorgung sein. Holz zum Beispiel ist so ein Baustoff. Dieser wächst nach und kann, wenn er nicht mehr benötigt wird, vollständig und ökologisch entsorgt werden. Holz kann auch, wenn es nicht mehr als Baustoff verwendet wird, als Brennstoff dazu dienen, Wärme zu erzeugen.

In den Varianten 0 und 1 wurde angenommen, dass sich der Hausbauer nicht für ökologisch-nachhaltige Baustoffe entscheidet. In den Varianten 2 und 3 sind ökologisch-nachhaltige Baustoffe verwendet worden.

Die Verwendung von nachhaltigen Baustoffen ist bereits ein Förderkriterium der Wohnbauförderung in Niederösterreich, kann allerdings durch eine Festlegung im Bebauungsplan noch weiter verstärkt werden.

Abb. 35: Verwendung ökologischer nachhaltiger Baustoffe



Quelle: eigene Erstellung

Passivhaustechnologie

Eine weitere, intensivere Stufe des nachhaltigen ökologischen Wohnbaus ist das Bauen in **Passivhaustechnologie**. Bei dieser Bauweise wird eine kontrollierte Wohnraumlüftung verwendet, so wie es in den Varianten 2 und 3 angenommen wurde. Schon alleine mit der Vorgabe, dass in Passivhaustechnologie gebaut werden muss, würden auch die Energiekennzahlen der Varianten 0 und 1 wesentlich verbessert werden.

Durch die Verwendung der Passivhaustechnologie wird auch so gut wie keine Zusatzheizung benötigt und die CO₂-Produktion wird somit minimal gehalten.

Die Bauweise mit Passivhaustechnologie wird bereits jetzt in manchen Gemeinden im Bebauungsplan festgelegt und auch gerne von den Bewohnern angenommen.

Abb. 36: CO₂-arme Passivhaustechnologie



Quelle: eigene Erstellung

4.7.1.4 Bebauungsplan

Im Bebauungsplan werden die Baufluchtlinien und die Bauklasse eingetragen, somit wird die Größe und Form des Bauvorhabens beeinflusst. Allerdings könnten noch viel mehr Einschränkungen im Bebauungsplan vorgenommen werden.

So wie jetzt die Gebäudehöhen in Klassen eingeteilt werden, könnte auch eine Energiekennzahl vorgegeben werden.

Durch diverse weitere Festlegungen im Bebauungsplan, wie die Sonnenausrichtung, Versorgungsart oder die Verwendung von ökologischen Baustoffen, könnte der ökologische Wohnbau besser gesteuert werden.

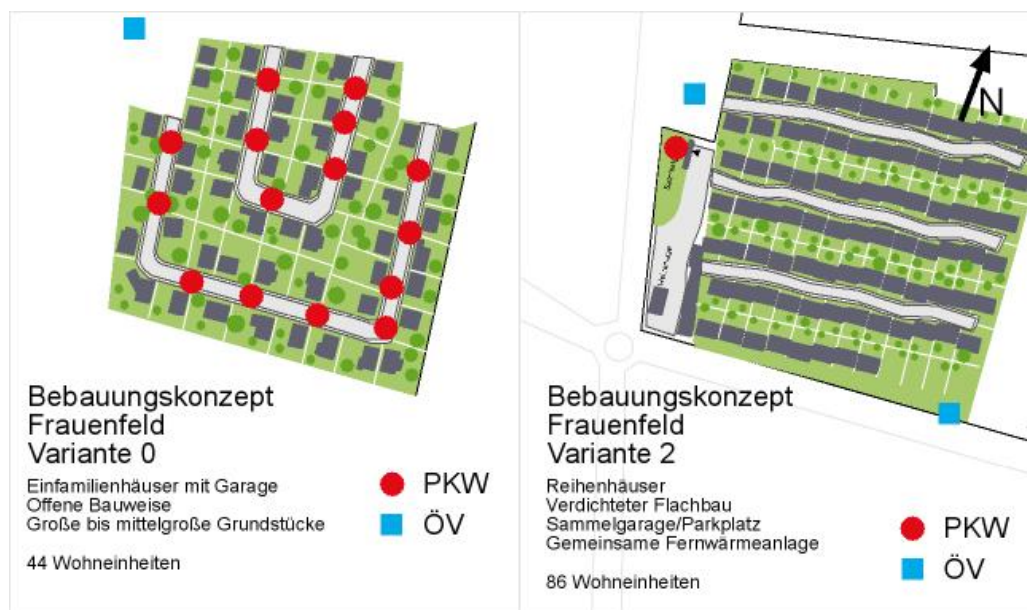
Andere Bauvorhaben, welche von den Vorgaben des Bebauungsplanes abweichen, sind nur durch die Vorlage eines Energiekonzepts möglich, welches belegt, dass das geplante Vorhaben keine Verschlechterung der CO₂-Werte oder der Energiekennzahl mit sich bringt, zusätzlich muss die Nachhaltigkeit gewährleistet sein.

4.7.2 Regionale Ebene

Vor allem die Anordnung der Häuser und der Wege haben Auswirkungen auf die regionale Ebene. Durch die attraktiveren Wege zum ÖV und die spezielle Straßenraumgestaltung für den nicht motorisierten Individualverkehr, wird der Modal Split verändert und somit auch der Energieverbrauch im Verkehr.

Diese Maßnahmen können im weiteren Sinn auch im Flächenwidmungsplan berücksichtigt werden, um sicherzustellen dass auch in Zukunft energieeffizient gebaut wird. Zum Beispiel könnte festgelegt werden, dass Bauland nur in Einzugsgebieten von öffentlichen Verkehrsmitteln aufgeschlossen werden dürfen. Dies würde zu einem veränderten Modal Split führen.

Abb. 37: Energiesparende geschlossene Bauweise



Quelle: eigene Erstellung

4.7.2.1 Veränderter Modal Split

Durch eine geplante Anordnung der Grundstücke kann erreicht werden, dass die Distanzen zum ÖV reduziert werden. Wenn zusätzlich auch die Distanzen zu den Kfz-Parkplätzen gleich weit oder weiter entfernt sind, wird der ÖV im Vergleich zum Individualverkehr attraktiver. Zusätzlich zu den veränderten Distanzen muss der ÖV aber noch attraktiver gestaltet werden: Zum einen mit sauberem, gemütlichem Fahrkomfort und zum anderen durch eine gute, weit reichende Erschließung der Region. Die Wartezeiten müssen gering gehalten werden um schnelle Verbindungen zu gewährleisten. Wenn man nun noch zusätzlich die Vorteile der Nutzung des öffentlichen Verkehrsmittels betont, indem man die Nachteile des motorisierten Individualverkehrs verstärkt – durch Verringerung des Parkplatzangebots und Verkehrsstellen, die als Stauzonen bekannt sind nicht ausbaut, sondern als Stauzone belässt – wird das öffentliche Verkehrsmittel attraktiver und gerne bevorzugt.

Zusätzlich kann der ÖV durch bessere Weggestaltung, welche das Gefühl der Sicherheit bietet, attraktiver gemacht werden. Ein besseres Angebot von Einkaufsmöglichkeiten sorgt für einen Ort der Kommunikation, an den man gerne geht.

Wichtig dabei ist, dass ein guter Verkehrsfluss für Fußgänger und Radfahrer ohne Hindernisse, wie Unterführungen oder Ampeln, gewährleistet wird.

4.7.2.2 Energieeinsparpotential Verkehr

Durch diese Veränderung im Modal Split, die durch die Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs entsteht, kommt es zu einem geringeren Anteil an Kfz-Reisenden. Kfz-Reisende sind zumeist alleine im Auto unterwegs und jedes Auto produziert CO₂. In einem Haus mit erstklassigen Energiewerten zu wohnen, aber ein spritfressendes Auto zu fahren, ist nicht zielführend und nachhaltig. Deshalb ist es auch wichtig, in dieser Richtung etwas zu ändern, indem man zum Einen energiesparende Autos produziert und zum Anderen, die Anzahl an Individualreisen verringert.

4.7.3 Objektebene

Auf die Objektebene hat die Raumplanung durch Vorschriften im Bebauungsplan Einfluss. Denn jeder Einzelne wird beeinflusst, um bessere Energiewerte einer ganzen Region zu schaffen.

Die Raumplanung nimmt Einfluss durch die Vorschreibung der Energieform, Größe und Form, Wohnfläche, Baustoffe und Bauweise.

Die unterschiedlichen Varianten basieren in erster Linie auf der Verwendung von fossiler Energie. Durch die Verwendung von erneuerbarer Energie würden zumindest die CO₂-Werte stark sinken bzw. komplett entfallen.

Ein wichtiger Einflussfaktor in der Objektebene ist die Bewusstseinsbildung (z.B: Prospekte, Medienwerbung, Vorträge, Schulbildung,...). Mit Wissen und Verständnis erhält man am leichtesten die Umsetzung der Maßnahmen in der Bevölkerung.

5 Resümee

In diesem Kapitel wird die gesamte Diplomarbeit kurz zusammengefasst. Nach der Zusammenfassung der Ergebnisse des Variantenvergleichs, werden die Schlussfolgerungen und die sich daraus ergebenden Endergebnisse dargestellt.

5.1 Zusammenfassung

Durch das rasche näherkommen des Öl-Peak wird der Wirtschaft und Politik klar, dass sie sich Alternativen suchen müssen. Auf der Suche nach neuen Alternativen, versucht man aber aus den Fehlern der Vergangenheit zu lernen und auf erneuerbare Energieformen zu setzen. Solare Energieformen und Biomasse werden immer mehr zum Thema.

5.1.1 *Energieverbrauch bezogen auf die Siedlungsstruktur*

Durch den heutigen technologischen Fortschritt stieg der Bedarf an Energie in den letzten Jahren stark an und wird auch weiterhin steigen.

Man kann eine Siedlung in unterschiedlichen Betrachtungsebenen analysieren: im kleinen Maßstab auf der Objektebene, wo jeder Haushalt einzeln beobachtet wird; auf der Siedlungsebene, wo ganze Siedlungseinheiten analysiert werden; oder im großen Maßstab, auf der regionalen Ebene, wo mehrere Gemeinden oder ganze Regionen beobachtet werden. Egal welche Betrachtungsebene im Mittelpunkt steht, kann festgestellt werden, dass Energie die Grundvoraussetzung ist, damit ein System funktioniert. In der Objektebene zum Beispiel können Einsparungsmaßnahmen von jedermann getroffen werden; sei es durch das Verwenden von Energiesparlampen oder durch Wassersparen. In der regionalen Ebene ist eine andere Betrachtungsweise wichtig; hier können Energieeinsparungen nur von der öffentlichen Hand getätigt werden, zum Beispiel durch die Veränderung des Modal Split. Die Siedlungsebene ist jene Ebene, auf der Gemeinden Einfluss auf den Energieverbrauch einer Siedlung haben. Durch verkehrliche Maßnahmen wie Straßenraumgestaltung oder Geschwindigkeitsreduzierungen oder durch Widmungen im Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan können Energieeinsparungen getroffen werden.

In einer Siedlungseinheit fließt direkte und indirekte Energie. Direkte Energie fließt hauptsächlich durch Raumheizen, Warmwasseraufbereitung, Elektrizität und als Treibstoff. Indirekte Energie ist Energie, die zur Herstellung von Infrastruktur benötigt wird, z. B. zur Abfallentsorgung, zur Erzeugung und Bereitstellung von Lebensmitteln oder zum Bau und Instandhaltung von Gebäuden und Maschinen. Diese indirekte Energie ist den Bewohnern in einer Siedlungseinheit meist nicht bewusst, da sie die Beschaffung dieser Energie nicht direkt betrifft.

Die unterschiedlichen Energieformen, die hierfür benötigt werden, sind vorwiegend Elektrizität, Heizstoffe und Kraftstoffe, welche mittels fossiler oder erneuerbarer Energie erzeugt werden. Bisher wurde vorrangig fossile Energie zur Energieerzeugung verwendet. Erst in den letzten Jahrzehnten denkt man über erneuerbare Energien nach. Der wichtigste Vorteil von erneuerbaren Energien ist der, dass diese Rohstoffe wieder nachwachsen. Hingegen wachsen fossile Rohstoffe nicht oder nur sehr langsam nach und setzen bei der Verarbeitung Schadstoffe frei.

Um den Energieverbrauch einer Siedlungseinheit zu senken, muss man in einem ersten Schritt die Höhe des Energieverbrauchs feststellen, um im Nachhinein das Ausmaß des Energieeinsparungspotentials messen zu können. Hierzu wird in dieser Diplomarbeit die Energiekennzahl verwendet, welche man bereits aus dem Handel für Haushaltsgeräte kennt. Auch Gebäude werden mit Energiekennzahlen eingestuft, wobei bestehende Häuser Zahlen von 180-220 kWh/m² aufweisen und Neubauten einen Mindeststandard von 45 kWh/m² haben sollten. Die Energiekennzahl einer Siedlung ergibt sich aus der Summe der einzelnen Häuser.

Die Energiekennzahl kann durch unterschiedliche Komponenten beeinflusst werden. So führt ein höherer Flächenverbrauch zu einem schlechteren Ergebnis; eine geschlossene Bauweise würde wiederum zu einem besseren Ergebnis führen. Das wichtigste für die Berechnung der Energiekennzahl ist die Bauart und -qualität: Welche Baustoffe werden für das Gebäude verwendet? Welche Isolierung, welche Heizstoffe sind relevant? Sogar die Ausrichtung der Fenster ist ausschlaggebend für den Energieverbrauch eines Gebäudes.

Die Anordnung einer Siedlung ist in weiterer Folge ebenfalls wichtig für den Energieverbrauch einer Siedlung, denn von ihr hängt es ab, ob ein Bewohner mit dem Auto fährt oder nicht. Wenn die Siedlung gut an den öffentlichen Verkehr angeschlossen ist, wird dieser attraktiver und der Modal Split verändert sich zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs.

5.1.2 Maßnahmen in der Raumplanung

In der Raumordnung werden bereits viele Maßnahmen für eine energiesparsame Siedlungsstruktur verwendet. Es existieren Maßnahmen wie Umweltabgaben, handelbare Emissionszertifikate oder Subventionen. Dies sind alles finanzielle Anreize der Politik, um ein umweltfreundlicheres Verhalten zu erzielen. Wichtig sind aber nicht nur finanzielle Anreize, sondern vor allem auch die Information und Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung.

Es gibt auch viele Maßnahmen, die von einzelnen Gemeinden getätigt werden können, wobei es aber keine einheitlichen Konzepte oder Richtlinien gibt. So können Gemeinden Maßnahmen zur Wärmedämmung oder die Verwendung von Solarenergie oder anderen lokalen Energieträgern vorschreiben. Weiters zählen hierzu Maßnahmen wie das Festlegen von Energiekennzahlen im Bebauungsplan durch die Gemeinde oder die Animierung der Bevölkerung zur Energiesenkung.

Auch von Land und Bund können Maßnahmen getroffen werden. Hierzu zählt die Schwerpunktsetzung in der Schule und Universität, Investitionen in technische Entwicklungen oder die Förderung der Stadtbegrünung.

Es existieren aber auch bestehende Maßnahmen, welche klimaschädlich sind, wie zum Beispiel die Mindestanzahl an Parkplätzen bei Kaufhäusern und Wohnhäusern oder die Änderung der Förderkriterien im Niederösterreichischen Wohnbaumodell, sodass die Größe der Wohnfläche nicht mehr ausschlaggebend ist für den Erhalt einer Förderung. Durch Aufhebung dieser Maßnahme könnte ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Die Durchsetzbarkeit dieser Maßnahmen ist jedoch durch bestimmte Rahmenbedingungen begrenzt. Es entsteht immer ein Interessenskonflikt zwischen unterschiedlichen Parteien, wie zum Beispiel Wirtschaft,

Verkehr und Umweltschutz. Es ist wichtig, hier einen Mittelweg zu finden, mit dem sich alle Seiten zufriedenstellen. Oft ist es auch ein Problem, dass der technische Fortschritt noch nicht so weit ausgereift ist, dass die Ideen umsetzbar sind. Zum Beispiel ist es mit dem derzeitigen technologischen Fortschritt nicht möglich, den gesamten Weltenergieverbrauch nur durch erneuerbare Energien zu decken. Ein anderes Problem ist, dass jeder Standort, bzw. jede Region oder Gemeinde, unterschiedlich zu beurteilen ist. So verfügt nicht jede Region über Biomasse oder ausreichend Sonneneinstrahlung, sondern jede Region weist ihre eigenen spezifischen Energiepotentiale auf. Deshalb kann man keine einheitlichen Maßnahmenpakete für ganz Österreich erstellen.

5.1.3 Beispiel einer Siedlungseinheit in Schwechat

Um die Auswirkungen des Wohnens auf den Energieverbrauch darstellen zu können, wurde ein Berechnungsbeispiel anhand eines Siedlungsgebiets in Schwechat dargestellt. Die Stadt Schwechat liegt süd-östlich der Stadt Wien und ist bekannt durch den Flughafen und die OMV-Raffinerie, die in ihrem Gemeindegebiet liegen.

Das Gemeindegebiet Schwechat verfügt über wenig Potential der Biomasse und die öffentlichen Gebäude und großen Wohnbauten werden über die Fernwärme Wien beheizt. Die Stadt Schwechat produziert durch die OMV-Raffinerie und den Flughafen besonders viele Treibhausgase, durch die A4 und die S1, welche das Gemeindegebiet queren, werden diese Werte noch weiter verschlechtert.

Die Stadt ist trotzdem bemüht, ihren Anteil zur Umwelt beizutragen, weshalb sie Umweltförderungen an die Einwohner erteilt. Bestehende Förderungen sind zum Beispiel: Förderungsrichtlinien für Solaranlagen und Photovoltaikanlagen, Förderungsrichtlinien für Fahrradanhänger, Förderungsrichtlinien zur Verringerung des motorisierten Individualverkehrs, Heizungsförderungsrichtlinien, Förderaktion für Photovoltaik und Förderung von feinstaubemissionssenkenden Maßnahmen. Weiters findet man auch im Stadtentwicklungskonzept Prinzipien, welche für eine nachhaltige und umweltschonende Entwicklung stehen.

Die Siedlungseinheit, welche für das Projektbeispiel herangenommen wird, liegt in der Katastralgemeinde Rannersdorf und wird Frauenfeld genannt. Das Grundstück ist teilweise bereits mit Mehrfamilienhäusern bebaut.

Maßnahmen, welche in diesem Projektbeispiel angewandt werden könnten sind: Wärmedämmung, Subventionen wie Zuschussförderungen bei Solar- und Wärmepumpenanlagen, Förderungen des Wohnbaus in NÖ, Verwendung lokal vorhandener Energieträger, Energiekennzahlen im Bebauungsplan, Energiepass für jedes Gebäude, mehr Anreize der Gemeinden für Fernwärme-Kraftwerke, Mindestanzahlen für Radabstellanlagen und Steuerabgaben für PKW-Abstellplätze.

Zur Berechnung des Energieverbrauchs und der CO₂-Produktion, wurden vier verschiedene Varianten erstellt:

- **Variante 0:** freistehende Einfamilienhäuser mit Garage, 150m² Wohnfläche, Gasheizung
- **Variante 1:** freistehende Einfamilienhäuser mit Garage, 130m² Wohnfläche, Nahwärmeheizwerk – Gas

- **Variante 2:** Reihenhäuser mit Sammelgarage/Parkplatz, 130m² Wohnfläche, Nahwärmeheizwerk – Biomasse
- **Variante 3:** 2-4 geschoßige Wohnhausanlage mit Sammelgarage/Parkplatz, durchschnittlich 65m² Wohnfläche pro Wohneinheit, Fernwärme Wien

Es werden die Energiekennzahl (EKZ) und der CO₂-Ausstoß pro Jahr errechnet. Berücksichtigt werden dabei die Daten über die Gebäudeform und -größe, über die technische Ausführung der thermischen Sanierung und verwendeten Baustoffe, über die Warmwasseraufbereitung und über die Wohnraumlüftung bzw. -beheizung. Damit wird die Energiekennzahl in kWh/m² im Jahr berechnet und der CO₂-Ausstoß in kg pro Jahr.

Die vier verschiedenen Varianten (siehe Tab. 5 „Energiebilanzberechnung der unterschiedlichen Varianten“) erzeugen sehr unterschiedliche Ergebnisse, wobei die Var. 3 die beste EKZ erzielt und die Var. 2 am besten bei den CO₂-Werten abschneidet. Das gute Ergebnis der CO₂-Werte ist darauf zurückzuführen, dass dies die einzige Variante mit Biomasse ist und dadurch ein CO₂-Verbrauch von Null angenommen wird. Die CO₂-Werte der anderen Varianten liegen relativ hoch, da die Wärme aus fossiler Energie gewonnen wird.

Die gute EKZ bei der Var.2 und 3 liegen zum einen daran, dass diese zwei Variante über eine kontrollierte Wohnraumbelüftung verfügen, zum anderen an der Annahme, dass diese zwei Varianten über eine kompakte optimale Bauform verfügen und nicht freistehend sind, sondern die Wohneinheiten aneinander gebaut wurden (Reihenhausverbund und Mehrfamilienhaus). Dadurch entstehen nur geringe Windangriffsflächen und die Wärme kann an vergleichsweise wenigen Außenseiten entweichen.

5.1.4 Ergebnisse des Variantenvergleichs

Optimierung des Energieeinsatzes

Die abwechselnden Varianten unterscheiden sich nur durch geringe Merkmale, dennoch zeigen sich, dass mit nur geringen Maßnahmen hohe Erfolge erzielt werden können. Anhand des Beispiels des energetischen Jahres 2007 in Österreich kann dargestellt werden, dass eine Verbesserung des gesamten energetischen Endverbrauchs in Österreich für Raumheizungen und Klimaanlage erreicht werden kann. Es würde zu einer Verbesserung von 300 PJ zu 99 PJ pro Jahr führen.

CO₂-Verbrauch

Zwischen den Varianten besteht ein hoher Unterschied was den CO₂-Verbrauch angeht. Hier besteht ein Unterschied zwischen 1,30 t CO₂ und 2,38 t CO₂ pro Person und Jahr.

Die zusammengestellten Varianten können aber noch weiter optimiert werden, indem Komponenten wie kleinere Grundstücke, geschlossene Bauweise, Sonnenausrichtung, Versorgungsart, ökologisch-nachhaltige Baustoffe oder Passivhaustechnologie geachtet wird. Diese Komponenten können alle im Bebauungsplan durch Planung und Politik durchgeführt werden.

5.2 Schlussfolgerung

Folgende Hauptaussagen haben sich aus dieser Diplomarbeit herauskristallisiert, welche in der nachfolgenden Übersicht dargestellt und anschließend näher ausgeführt werden:

Maßnahmen in der Raumplanung :

- Mittel- bis langfristige Maßnahmenpakete der Politik
- Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan und Raumordnungskonzept
- Gesetze, stärkere Förderungen/Anreize und Bewusstseinsbildung

Regionale und Lokale Strategien erstellen (=Infrastrukturkonzept)

- Potentiale einer Region erkennen und nutzen
- sozio-ökonomische und geografisch-topografische Rahmenbedingungen erkennen und nutzen
- Nahkraftwerke für den verdichteten Flachbau und Wohnhäuser bevorzugen

→ durch Zusammenwirkung dieser Punkte ergeben sich:

- **Weniger Energieverbrauch** durch
 - bessere technische Ausführungen der Baumaterialien (thermische Sanierung)
 - optimale Fensteranordnung (Ausrichtung zur Sonne)
 - dichtere, kompaktere Siedlungsstruktur – energieeffiziente Gebäudeanordnung
- **Weniger CO₂ Produktion** durch
 - Verwenden von erneuerbaren Energien
 - geringere Energieproduktion, als Nebenprodukt des geringeren Energieverbrauchs
 - Verwenden von umweltfreundlichen Baumaterialien

5.2.1 Maßnahmen in der Raumplanung

Die Raumplanung setzt generell Maßnahmen, welche die Siedlungsstrukturen beeinflussen, wobei viele dieser Maßnahmen auch den Energiehaushalt einer Siedlungseinheit beeinflussen. Die Auswirkungen dieser Maßnahmen können positiv oder negativ sein. Deshalb ist es wichtig zu erkennen, welche Auswirkungen die jeweiligen Maßnahmen haben, um diese Maßnahmen gezielt einsetzen zu können.

Dabei können v. a. die folgenden drei Maßnahmen genannt werden:

5.2.1.1 Mittel- bis langfristige Maßnahmenpakete durch Politik

Die politischen Rahmenbedingungen stellen nach wie vor eines der größten Probleme in der Raumplanung dar, da alle Gesetze oder sonstige Vorhaben immer von der Politik durchgesetzt werden müssen und dies bedeutet einen Konsens mit allen beteiligten Interessensgruppen zu finden.

Zusätzlich ist es durch die kurzen Amtsperioden schwierig, Veränderungen zu planen bzw. zu beschließen, da ihre Auswirkungen nicht innerhalb der Amtsperiode liegen. Durch mittel- bis langfristige Maßnahmenpakete kann gewährleistet werden, dass auch nach Beendigung der relativ kurzen Amtsperioden in der Politik, der energieeffiziente Gedanke weitergeführt wird.

5.2.1.2 Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan und Raumordnungskonzept

Energiesparmaßnahmen werden vor allem durch die Instrumente der Raumplanung durchgesetzt, welche vorwiegend Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan und Raumordnungskonzept umfassen. Mit diesen Instrumenten kann die Raumplanung in Verbindung mit spezieller technischer Infrastruktur für Wärme und Warmwasser für eine verdichtete und energieeffiziente Siedlungsstruktur sorgen. Zum Beispiel könnte man im Flächenwidmungsplan Emissionsgrenzwerte bzw. Immissionsgrenzwerte für ein reines Wohngebiet festsetzen.

5.2.1.3 Gesetze, stärkere Förderungen/Anreize und Bewusstseinsbildung

Durch das Berechnungsbeispiel wurde sichtbar, dass eine hohe Energieeinsparung möglich ist, obwohl nur geringe Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Varianten waren. Sprich: Die Raumplanung kann energieeffizient planen, da sie mit geringem Aufwand einen hohen Erfolg erzielen kann. Allerdings ist dies nur durch strengere Rahmenbedingungen seitens der Raumplanung durchführbar und diese Rahmenbedingungen müssen von der Politik festgelegt und durchgesetzt werden. Hier muss die Raumplanung reagieren, durch strengere Gesetze, stärkere Förderungen und Anreize und vor allem über Bewusstseinsbildung. Durch eine effiziente Bewusstseinsbildung gewinnt man die Akzeptanz in der Bevölkerung und damit auch die Bereitschaft, Energiesparmaßnahmen einzusetzen, auch wenn kein direkter Vorteil zu sehen ist.

5.2.2 Regionale und Lokale Strategien: Infrastrukturkonzept

Die Anforderungen an die kommunale Ebene betreffen insbesondere das Formulieren von Zielen und die Erreichung der Ziele durch Beschlüsse und Entscheidungen. Diese wirken sich im Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan und Raumordnungskonzept aus.

Weiters wäre die Erstellung eines Infrastrukturkonzepts wichtig, welches die unterschiedliche Verfügbarkeit von Ressourcen und Potentialen in der Region untersucht und diese auf ihre Wirtschaftlichkeit hin einschätzt. Aufgrund dieser Erkenntnisse wird im Flächenwidmungsplan ein Vorrang gegenüber Abwärmenutzung und Biomasse gesichert und jeder Hauseigentümer wird in seiner Wahl der Energieform eingeschränkt.

5.2.2.1 Potentiale einer Region erkennen und nutzen

Bei einer nachhaltigen, effizienten und umweltfreundlichen Energieversorgung, ist die Nutzung der Potentiale einer Region und eine kleinregionale Energieversorgung besonders wichtig. Es ist besser, wenn jede Region für sich selbst die Verantwortung trägt, und nicht von anderen Staaten abhängig ist. Es besteht sonst immer die Gefahr, dass eine Abhängigkeit zu einem Druckmittel wird, was negative Auswirkungen zur Folge haben kann.

Durch eine kleinregionale Versorgung wird nicht nur die Unabhängigkeit der Region gestärkt, sondern es bleiben auch die Arbeitsplätze in der Region und somit wird auch die heimische Wirtschaft gestärkt.

5.2.2.2 Sozio-ökonomische und geografisch-topografische Rahmenbedingungen erkennen und nutzen

Gesetze und Förderungen hängen von den sozio-ökonomischen und geografisch-topografischen Rahmenbedingungen ab.

So wäre eine geografisch-topografische Rahmenbedingung zum Beispiel, dass in Tirol keine Förderung für Windkraftanlagen herausgebracht wird, da die Aufstellung von Windkraftanlagen unwirtschaftlich wäre, da in Tirol zu wenig Wind weht oder die Baukosten in den windigen, hohen Bergregionen zu hoch wären. Eine sozio-ökonomische Rahmenbedingung ist z.B. unterschiedliche Wohnungsgrößen anzubieten, da nicht nur Familien Wohnungen suchen, sondern v. a. auch Singels. Weiters ist eine sozio-ökonomische Rahmenbedingung, dass die Raumplanung auf das Bevölkerungswachstum achten muss. Durch ein rasches Wachstum der Bevölkerung entsteht auch ein hoher Bedarf an schnell verfügbaren Wohnungen und dabei entstehen dann schlecht gedämmte und billige Wohnungen. Dieses Phänomen konnte man vor allem in der Nachkriegszeit in Österreich beobachten und die Raumplanung muss auf solche Entwicklungen in der Demografie achten und darauf eingehen.

5.2.2.3 Nahkraftwerke für den verdichteten Flachbau und Wohnhäuser

Es gilt auch Nahkraftwerke für den verdichteten Flachbau und Wohnhäuser zu fördern. Durch diese kann auch Warmwasser per Fernwärme bzw. Nahwärme mittels Wärmeaustauscher in die Häuser gebracht werden. Diese Nahkraftwerke erzielen ihre höchste Produktivität durch eine dichte Bebauung und dadurch kürzere Leitungen.

Für Siedlungen mit weniger dichter Bebauung kommen Einzelkraftwerke aus Biomasse oder Häuser mit Passivhaustechnologie mit Sonnenausrichtung in Frage.

5.2.3 Endergebnisse

Durch Zusammenwirken der Maßnahmen und Strategien, die in den vorgehenden Punkten erläutert wurden, kann man einen geringeren Energieverbrauch und eine geringere CO₂-Produktion erzielen.

In der folgenden Abb. 38 „Skizze einer möglichen Siedlungseinheit“ wird grob dargestellt wie eine solche Siedlungseinheit aussehen könnte. In der Abb. 39 „Schematische Darstellung einer möglichen Siedlungseinheit technischer Infrastruktur und Wohnqualität“ werden die unterschiedlichen Maßnahmen, getrennt nach technischer Infrastruktur und Wohnqualität dargestellt. Die dargestellten, beispielhaften Maßnahmen reduzieren den Energieverbrauch, sowie die CO₂-Produktion.

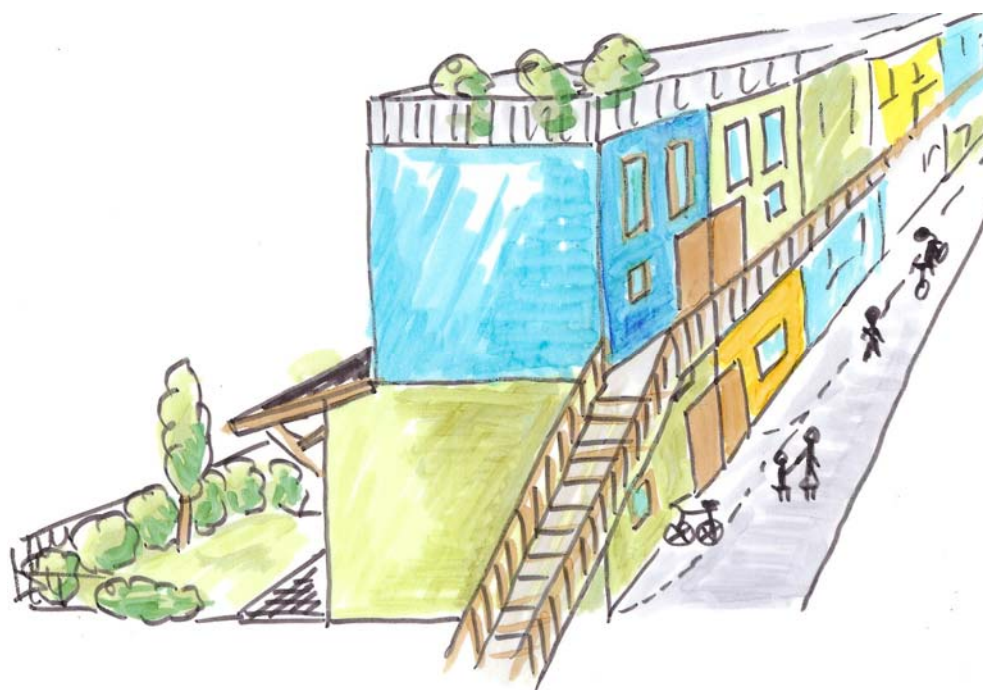
Weniger Energieverbrauch wird erzielt durch bessere technische Ausführungen der Baumaterialien, wie zum Beispiel durch thermische Sanierung oder durch Wahl von Materialien mit besseren Energiewerten. Durch eine optimale Fensteranordnung kann erzielt werden, dass die Sonne im Winter die Räume aufheizt. Im Sommer ist allerdings für ausreichend Beschattung zu sorgen, um eine Energie benötigende Kühlung zu vermeiden. Weiters wird durch eine energieeffiziente Anordnung der Gebäude eine dichtere, kompaktere Siedlungsstruktur erlangt und dadurch sorgt man für weniger Wärmeverlust der Gebäude im Winter.

Weniger CO₂ Produktion wird dadurch erreicht, dass ausschließlich erneuerbare Energien zum Heizen verwendet werden und dass umweltfreundliche Baumaterialien, welche auch in ihrer Produktion weniger CO₂ produzieren, verwendet werden. Weiters gewinnt man als Nebenprodukt des geringeren Energieverbrauchs, ebenfalls geringere CO₂ Werte, da weniger feste Energie in Wärme umgewandelt werden muss.

Mit diesem sinkenden Energieverbrauch und der weniger werdenden CO₂-Produktion leistet die Raumplanung einen Anteil zur Problemstellung „Globaler Wandel“. Wenn nun noch in anderen Bereichen, wie zum Beispiel im Verkehr oder in der Industrie solche Konzepte erstellt würden, kann man einen erheblichen Teil der Treibhausgase reduzieren und dem globalen Wandel entgegenwirken, ohne den Druck zu haben „neue Energieformen“ suchen zu müssen. Es ist trotzdem notwendig, in technische Entwicklungen der Energieumwandlung zu investieren, allerdings ist absehbar, dass wenn dem Trend des steigenden Energiebedarfs nicht entgegengewirkt wird, dass der Energiebedarf zu hoch sein wird, um durch eine Energieform gedeckt zu werden.

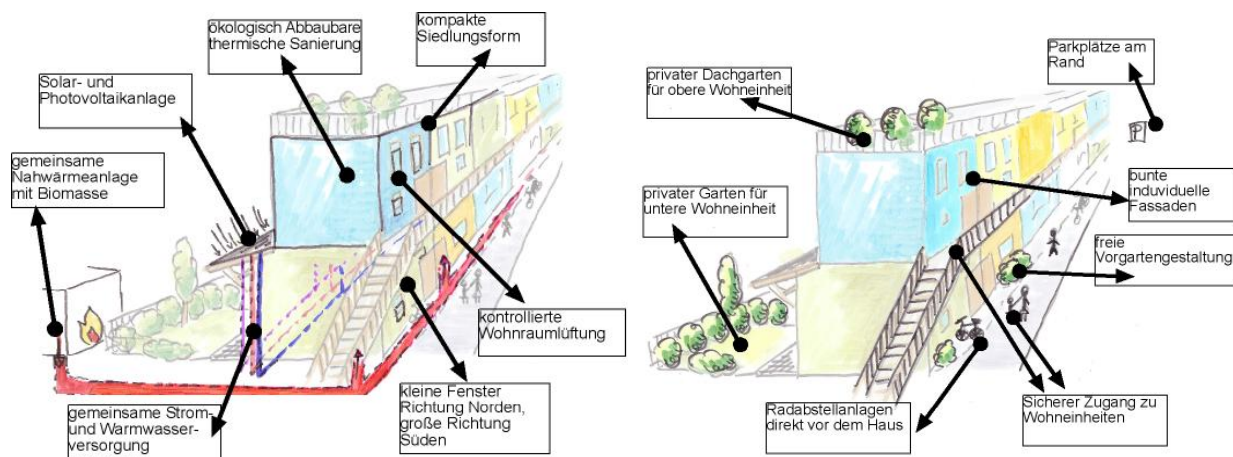
Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Raumplanung noch große Schritte wagen muss. Raumplanung ist ein dauernder Prozess, der sich immer an die aktuellen Situationen und Trends anpassen muss, was vielleicht auch bedeutet, dass sie begangene Irrtümer der Vergangenheit eingestehen muss, um aus diesen zu lernen. Es ist notwendig, dass Raumplanung immer „am Ball“ bleibt, um zu gewährleisten, dass es immer zu einer Reduktion des Bedarfs an fossilen Energieträgern kommt und um die Energieeffizienz zu sichern. Somit sollte die Raumplanung sich immer in regelmäßigen Abständen an die augenblicklichen Voraussetzungen und Zukunftstrends anpassen.

Abb. 38: Skizze einer möglichen Siedlungseinheit



Quelle: eigene Erstellung

Abb. 39: Schematische Darstellung einer möglichen Siedlungseinheit technischer Infrastruktur und Wohnqualität



Quelle: eigene Erstellung

6 Anhang

6.1 Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
Abstract	5
Inhaltsübersicht	6
1 Einleitung	7
1.1 Ausgangslage / Problemstellung	7
1.2 Zielsetzung / Fragestellung	12
1.3 Betrachtungsebenen.....	14
2 Energieverbrauch bezogen auf die Siedlungsstruktur	16
2.1 Energieformen.....	16
2.1.1 Fossile Energie.....	19
2.1.2 Erneuerbare Energie	20
2.1.3 Erneuerbare Energie vs. Fossile Energie	21
2.1.3.1 Vorteile Fossile Energie	22
2.1.3.2 Nachteile fossiler Energie.....	22
2.1.3.3 Vorteile erneuerbare Energie	23
2.1.3.4 Nachteile Erneuerbare Energie	23
2.2 Energieverbrauchsmessung	25
2.2.1 Heizlastberechnung – Objektebene.....	25
2.2.2 Energiekennzahl – Objektebene.....	25
2.2.3 Energiebilanz – Siedlungsebene/Regionale Ebene	26
2.3 Siedlungsebene	26
2.3.1 Umgang mit Grund und Boden	27
2.3.2 Siedlungsstrukturen	30
2.3.3 Bauweisen, Versorgungsarten.....	30
2.3.4 Verkehrsinfrastruktur	31
2.4 Regionale Ebene – Verkehr	31
2.4.1 Veränderte Mobilität.....	32
2.4.2 ÖV	32
2.4.3 Kraftstoffkosten.....	33
2.4.4 Drang der Schnelligkeit.....	33
2.4.5 Energieeinsparung im Güterverkehr	33
2.4.6 Energieeinsparung im MIV	34
2.5 Objektebene – Haushalte.....	35
3 Maßnahmen in der Raumplanung	36
3.1 Bestehende Maßnahmen in Niederösterreich	37
3.1.1 Umweltabgaben.....	37
3.1.2 Handelbare Emissionszertifikate für Unternehmer.....	37
3.1.3 Subvention – Zuschussförderung Heizkesselaustausch/Fernwärme NÖ	38
3.1.4 Subvention – Zuschussförderung Solar- und Wärmepumpenanlage NÖ	38
3.1.5 Subvention – Zuschussförderung Photovoltaikanlage NÖ.....	39

3.1.6	Subvention – Umweltförderung für Betriebe in NÖ	39
3.1.7	Subvention – Wohnbauförderung Altbausanierung NÖ	40
3.1.8	Subvention – Wohnbauförderung Eigenheim NÖ	40
3.1.9	Subvention – Förderungen Wohnzuschuss NÖ	41
3.1.10	Subvention – Förderungen Wohnbau NÖ	41
3.1.11	Subvention – Biomasse-Nahwärmeförderung in Niederösterreich	42
3.1.12	EU-Richtlinie 2001/77/EG	42
3.1.13	Information und Bewusstseinsbildung	42
3.1.13.1	Information durch NPOs (Non-Profit-Organisations)	43
3.1.13.2	Information von Seiten des Landes	43
3.1.13.3	Information von Seiten der Gemeinden	43
3.1.14	Klimaaktionsprogramm NÖ	44
3.2	Mögliche Maßnahmen	44
3.2.1	Solarförderung – Wendung zur Sonne	44
3.2.1.1	Sachprogramm „solare Energieversorgung“	44
3.2.1.2	Baulandausweisung nur in geeigneten „Solarregionen“	45
3.2.1.3	Berücksichtigung im Bebauungsplan	45
3.2.2	Verwendung lokal vorhandener Energieträger	46
3.2.3	Energiekennzahlen im Bebauungsplan und Raumordnungsgesetz	47
3.2.4	Beteiligungsverfahren zur Energiesenkung des eigenen Ortes	47
3.2.5	Energiepass für jedes Gebäude	47
3.2.6	Gemeinden: Anreiz für mehr (Fern)Wärme-Kraftwerke	48
3.2.7	Nachhaltigkeit als fixer Bestandteil in Aus- und Weiterbildung	49
3.2.8	Förderung technischer Entwicklung	50
3.2.9	Begrünung von Städten	50
3.2.10	„Green Roofs“ – Grüne Dächer	51
3.2.11	Mindestanzahl an Rad-Abstellanlagen und Ausbau von Radwegen	52
3.2.12	Steuerabgaben für PKW-Abstellplatz	52
3.2.13	Aufschließungsgebühren	53
3.2.14	Stärkerer Vertrieb regionaler Produkte	53
3.3	Bestehende klimaschädigende Steuern und Gesetze	54
3.3.1	Mindestanzahl Parkplätze	54
3.3.2	Abschaffung der maximalen Wohnfläche im Wohnbaumodell NÖ	54
3.3.3	Nicht-Absetzbarkeit von Spenden im Umweltschutzbereich	55
3.4	Möglichkeiten / Abhängigkeiten der Maßnahmen zur Durchführbarkeit	56
3.4.1	Grenzen der beschriebenen Maßnahmen	56
3.4.2	Technische Entwicklung	57
3.4.3	Standortabhängigkeit	57
4	Beispiel einer Energieoptimierten Siedlungseinheit in Schwechat	59
4.1	Stadtgemeinde Schwechat	59
4.1.1	Energieversorgung der Stadt Schwechat und zukünftige Potentiale	60
4.1.2	CO ₂ -Emissionen in Schwechat	61
4.1.3	Umweltförderungen der Stadt Schwechat	61
4.1.4	Stadtentwicklungskonzept	63
4.2	Einsparungsansätze	65

4.3	Vorstellung der Siedlungseinheit	67
4.4	Darstellung der Bebauungsvarianten.....	69
4.4.1	Nullvariante.....	70
4.4.2	Variante 1	71
4.4.3	Variante 2	72
4.4.4	Variante 3	73
4.5	Berechnung.....	74
4.5.1	Berechnungsmethodik	75
4.5.2	Berechnungsbeispiel	76
4.6	Ergebnis Analyse	78
4.6.1	Optimierung des Energieeinsatzes	78
4.6.2	CO ₂ -Verbrauch	79
4.6.3	Abwägung der Varianten	80
4.7	Varianten-Optimierung	80
4.7.1	Weiterentwicklung auf der Siedlungsebene	80
4.7.1.1	Umgang mit Grund und Boden.....	81
4.7.1.2	Siedlungsstrukturen	82
4.7.1.3	Bauweisen, Versorgungsarten	83
4.7.1.4	Bebauungsplan	85
4.7.2	Regionale Ebene	86
4.7.2.1	Veränderter Modal Split.....	86
4.7.2.2	Energieeinsparpotential Verkehr	87
4.7.3	Objektebene	87
5	Resümee	88
5.1	Zusammenfassung.....	88
5.1.1	Energieverbrauch bezogen auf die Siedlungsstruktur	88
5.1.2	Maßnahmen in der Raumplanung	89
5.1.3	Beispiel einer Siedlungseinheit in Schwechat.....	90
5.1.4	Ergebnisse des Variantenvergleichs.....	91
5.2	Schlussfolgerung.....	92
5.2.1	Maßnahmen in der Raumplanung	92
5.2.1.1	Mittel- bis langfristige Maßnahmenpakete durch Politik	93
5.2.1.2	Bebauungsplan, Flächenwidmungsplan und Raumordnungskonzept.....	93
5.2.1.3	Gesetze, stärkere Förderungen/Anreize und Bewusstseinsbildung	93
5.2.2	Regionale und Lokale Strategien: Infrastrukturkonzept	93
5.2.2.1	Potentiale einer Region erkennen und nutzen	94
5.2.2.2	Sozio-ökonomische und geografisch-topografische Rahmenbedingungen erkennen und nutzen	94
5.2.2.3	Nahkraftwerke für den verdichteten Flachbau und Wohnhäuser.....	94
5.2.3	Endergebnisse.....	95
6	Anhang.....	97
6.1	Inhaltsverzeichnis.....	97
6.2	Quellenverzeichnis	101
	Gedruckte Quellen	101
	Internetquellen	102

Interviews, Vorträge, mündliche Auskünfte	103
6.3 Abbildungsverzeichnis	103
6.4 Tabellenverzeichnis	104
6.5 Abkürzungsverzeichnis	105
6.6 Glossar	106
Agenda 21	106
Car-Sharing	106
Dauersiedlungsraum	106
Energiebilanz (Umwelt)	106
Energiekennzahl (EKZ)	106
Energie-Maßeinheiten	107
Watt (W), Kilowatt(kW)/ Maßeinheit für Leistung	107
Kilowattstunde (kWh) / Maßeinheit für Arbeit	107
Joule (J) / Maßeinheit für Arbeit	107
Energieträger, erneuerbare	108
Windenergie	108
Biogas	108
Biomasse	108
Solarenergie	109
Photovoltaik	109
Wasserkraft	109
Geothermie	109
Biodiesel	110
Energieträger, Fossile	110
Atomenergie	110
Erdöl	110
Erdgas	110
Kohle (Steinkohle, Braunkohle)	110
Ölsande	111
Ölschiefer	111
Gashydrat	111
Kernspaltung (Plutonium, Uran)	111
Globale Erwärmung	111
Immobilie	112
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	112
Kyoto-Protokoll	112
Landschaft	112
Modal Split	113
Monovalente Wärmepumpe	113
Nachhaltigkeit	113
Nutzenergie	113
Ökologischer Fußabdruck	113
Siedlungsstruktur	113
Siedlungseinheit	114
Treibhausgase	114

6.2 Quellenverzeichnis

Gedruckte Quellen

Amt der NÖ Landesregierung, Das NÖ Wohnbaumodell, St. Pölten Feb. 2006

Amt der NÖ Landesregierung, Mein Haus. Mein Kraftwerk, St. Pölten Mai 2008

Amt der NÖ Landesregierung, Niederösterreichische Bauordnung 1996 NÖ BO

Amt der NÖ Landesregierung, Niederösterreichisches Klimaaktionsprogramm 09-12

Amt der NÖ Landesregierung, NÖ Wohnungsförderungsrichtlinien 2005, St. Pölten Feb. 2005

Amt der NÖ Landesregierung, Wohnbauförderung Eigenheim, St. Pölten Feb. 2009

ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ed.): Planungsbegriffe in Europa, Deutsch-Niederländisches Handbuch der Planungsbegriffe, Hannover 2003

AUBAUER, Hans Peter, Wissenschaft und Umwelt 2001 – Interdisziplinär Nr.3

BANKO Gebhard, KURZWEIL Agnes, LEXER Wolfgang, MAYER Sabine, RODER Ingrid, ZETHNER Gerhard: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

BERICHT - Raum und Energiepotenziale in der Ostregion, SCHAFFER DI Dr. Hannes, mecca – Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung

BMLFUW, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): Die österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung; Wien

Flughafen Schwechat, Geschäftsberichte AUA und VIE, in Der Standort Flughafen Wien als regionaler Arbeitgeber, Schwechat 2005

HASENHÜTTL Susanne, Wissenschaft und Umwelt 2003 – Interdisziplinär Nr.: 6

IPCC, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.

KATZMANN Univ.Prof.Dr. Werner: Auszug aus „Hat der Mensch eine Zukunft? Gedanken nach Johannesburg“ bioskop2/03: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

KORDINA Hans, DI; Raumordnung, Energie, Umwelt – Anhang zur Vorlesung; TU-Wien, Dez. 2006

KURZWEIL Agnes, BANKO Gebhard, LEXER Wolfgang, MAYER Sabine, RODER Ingrid, ZETHNER Gerhard: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

LEXER Wolfgang, BANKO Gebhard, KURZWEIL Agnes, MAYER Sabine, RODER Ingrid, ZETHNER Gerhard: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

MAYER Sabine, BANKO Gebhard, KURZWEIL Agnes, LEXER Wolfgang, RODER Ingrid, ZETHNER Gerhard: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

Österreichischer Biomasse-Verband: 34 Prozent Erneuerbare machbar – EU-Richtlinie für erneuerbare Energien – Konsequenzen für Österreich

Österreichisches Institut für Raumplanung, RAUM, Wien Sept. 2008

PÖLTZ Werner, Umweltbundesamt, Emissionen der Fernwärme Wien 2005, Wien 2007

SABADY, zitiert nach Kiraly(1996), in Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär

SCHAFFER DI Dr. Hannes, mecca - Technisches Büro für Raum- und Landschaftsplanung, BERICHT – Raum und Energiepotenziale in der Ostregion

SCHINDEGGER, F. (1999): Raum. Planung. Politik. – Ein Handbuch zur Raumplanung in Österreich, Hrsg. Österreichisches Institut für Raumplanung, Böhlau, Wien

SEIß Reinhard, Nachhaltiges Politikversagen; in RAUM, Wien Sept. 2008

SELTMANN Thomas, in Zeitschrift: "Haus und Energie", Jän-Feb 2008

Stadtgemeinde Schwechat, Energie sinnvoll nutzen und Lebensqualität gewinnen, Dez.05

Statistik Austria, Energiestatistik, Energiebilanzen 1970-2007

STEININGER Karl W.; Großes Potential in der Theorie, wenig Effizienz in der Praxis; in RAUM, Wien Sept. 2008

Umweltbundesamt, Achter Umweltkontrollbericht – Klimaschutz und Klimawandel

WALLINGER Rupert, Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär

Wissenschaft und Umwelt 2004 – Zeitschrift: Interdisziplinär Nr. 8

Wissenschaft und Umwelt 2001 – Interdisziplinär Nr. 3

Wissenschaft und Umwelt 2003 – Interdisziplinär Nr. 6

Wissenschaft und Umwelt Nr. 2/00 – Interdisziplinär

ZETHNER Gerhard, BANKO Gebhard, KURZWEIL Agnes, LEXER Wolfgang, MAYER Sabine, RODER Ingrid: Wissenschaft & Umwelt 2004 – Interdisziplinär Nr.8

Internetquellen

rats.muenster.org

regionale-energieberatung.de - Regionale Energieberatung

wirtschaftslexikon.gabler.de

www.biomasseverband.at - Österreichischer Biomasse Verband

www.dachbegruenung-czebra.de – Czebra Versand

www.deutschebp.de

www.energievergleich.de

www.energyglobe.com – Energy Globe

www.energyprojects.at

www.eva.ac.at – Austrian Energy Agency - Österreichische Energieagentur

www.footprint.at - Footprint

www.fwu.at – Wissenschaft & Umwelt 2008

www.lebensministerium.at - Lebensministerium

www.luxbau.at – Baumeister Luxbau

www.mein-fussabdruck.at

www.noe.gv.at - Land Niederösterreich

www.presetext.at - Der Presseverteiler

www.risikodialog.at – Risikodialog
www.schwechat.gv.at – Stadtgemeinde Schwechat
www.solarregio.de - Förderverein Zukunftsstrategien SolarRegio Kaiserstuhl
www.statistik.at
www.statistik-oesterreich.info
www.ttk.uni-karlsruhe.de
www.umweltberatung.at
www.umweltbundesamt.at – Umweltbundesamt
www.umweltdatenbank.de
www.umweltschutz-bw.de - Betrieblicher Umweltschutz in Baden-Württemberg
www.viennaairport.com
www.weltderphysik.de
www.wien.gv.at – Stadt Wien
www.wikipedia.at

Interviews, Vorträge, mündliche Auskünfte

DILLINGER Thomas Dr., Methoden und Instrumente der Regionalplanung, TU Wien, 18.10.2005

Flugfeld Aspern, Vortrag am 14.5.2008

GRASSERBAUER Manfred O.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn., Vortrag Ökologie und nachhaltige Entwicklung, TU-Wien, SS2009

KORDINA Hans, Vortrag TU-Wien, Energie und Umwelt, WS 2008/09

NADLER, Vortrag TU-Wien: nicht-motorisierter Verkehr, SS2009

Nationalpark Donauauen, Interview 14.5.2008

PASSOW Melanie, Raumplanerin Stadt Schwechat, Interview, 23.09.2009

SCHAFFER Johannes Dipl.-Ing. Dr., Vortrag LEADER Auland-Carnuntum, TU Wien, WS 2008/09

SCHIMAK Gerhard Dr., Methoden und Instrumente der Regionalplanung, TU Wien, 18.10.2005

ZEPEZAUER, Umwelterferent Stadt Schwechat, Interview, 23.09.2009

6.3 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Anteile der Hauptverursacher an den gesamten THG-Emissionen 2005.....	8
Abb. 2: Energetischer Endverbrauch nach Nutzenergiekategorien und Energieträgern 2007	10
Abb. 3: Energieflussbild Österreich 2007	11
Abb. 4: Unterschiedliche Betrachtungsebenen	14
Abb. 5: Produktionsstandorte für erneuerbare Energie in der Ostregion (Erneuerbare Energie).....	18
Abb. 6: EU-Richtlinie erneuerbare Energie, Ist-Werte 2007 im Vergleich mit Zielwerten 2020	21
Abb. 7: Schritte zum Energiekonzept	27
Abb. 8: Siedlungsfläche pro Einwohner	28
Abb. 9: Flächenverbrauch des Dauersiedlungsraumes 2003	29
Abb. 10: Bebauungsweisen.....	30
Abb. 11: durchschnittlicher Energiebedarf nach Haustypen	31

Abb. 12: Heizarten der Haushalte in Österreich 2006.....	35
Abb. 13: Monatliche Einstrahlung in Abhängigkeit der Orientierung.....	46
Abb. 14: Monatliche Einstrahlung in Abhängigkeit der Orientierung.....	48
Abb. 15: Potenzielle Energiedichte in der Region Ost von erneuerbarer Energie.....	58
Abb. 16: Hoffungsgebiete Geothermie.....	58
Abb. 17: Logo Schwechat.....	59
Abb. 18: Endenergiebilanz Schwechat in MWh/Jahr (ohne Flughafen und OMV).....	60
Abb. 19: Darstellung des Projektgebiets.....	67
Abb. 20: Ausschnitt vom Flächenwidmungsplan Schwechat.....	68
Abb. 21: Umgebungsplan Projektgebiet.....	68
Abb. 22: Fotos vom unbebauten Projektgebiet.....	68
Abb. 23: Fotos von der bebauten Umgebung des Projektgebiets.....	68
Abb. 24: Bebauungskonzept, Variante 0.....	70
Abb. 25: Bebauungskonzept, Variante 1.....	71
Abb. 26: Bebauungskonzept, Variante 2.....	72
Abb. 27: Bebauungskonzept, Variante 3.....	73
Abb. 28: Sparsamer Umgang mit Grund und Boden.....	81
Abb. 29: Sparsamer Umgang mit.....	81
Abb. 30: Energiesparende geschlossene Bauweise.....	82
Abb. 31: Energiesparende geschlossene Bauweise dargestellt an Beispiel der Varianten 0, 1 und 2.....	82
Abb. 32: Ausrichtung zur Sonne.....	83
Abb. 33: Energiesparende geschlossene Bauweise.....	83
Abb. 34: Verwendung erneuerbarer Energieformen.....	84
Abb. 35: Verwendung ökologischer nachhaltiger Baustoffe.....	84
Abb. 36: CO ₂ -arme Passivhaustechnologie.....	85
Abb. 37: Energiesparende geschlossene Bauweise.....	86
Abb. 38: Skizze einer möglichen Siedlungseinheit.....	96
Abb. 39: Schematische Darstellung einer möglichen Siedlungseinheit technischer Infrastruktur und Wohnqualität.....	96

6.4 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Der Bruttoenergieverbrauch in Österreich.....	16
Tab. 2: Planungsebenen der Raumplanung.....	36
Tab. 3: Energieverbrauch eines Einfamilienhauses in Abhängigkeit von der Lage.....	45
Tab. 4: CO ₂ – Emissionen Schwechat in t/Jahr (ohne Flughafen und OMV).....	60
Tab. 5: Energiebilanzberechnung der unterschiedlichen Varianten.....	77
Tab. 6: Vergleiche Energie-Maßeinheiten.....	108

6.5 Abkürzungsverzeichnis

EKZ	Energiekennzahl
EnEV	Energieeinsparverordnung (Deutschland)
etc.	et cetera (und so weiter)
gha	Global Hektar (=10.000m ²)
ha	Hektar
IPCC	Intergovernmental Panel on climate change
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Deutschland – wurde nach dem zweiten Weltkrieg gegründet um den Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft zu finanzieren)
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
kWh/m ² a	Heizenergiebedarf
kWp	Kilowatt-peak (Spitzenleistung)
LKW	Lastkraftwagen
max.	maximal (höchstens)
mind.	mindestens
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NGO	Non-Governmental Organization
NPO	Non-Profit-Organisation
NÖ BO	Niederösterreichische Bauordnung
ÖV	öffentlicher Verkehr
PGO	Planungsgemeinschaft Ost
P.km	Personenkilometer
PKW	Personenkraftwagen
ROG	Raumordnungsgesetz
RPL	Raumplanung
t	Tonnen
t.km	Tonnenkilometer
THG	Treibhausgas
u. a.	unter anderem
va.	vor allem
Var.	Variante

6.6 Glossar

Agenda 21

Beim Weltgipfel der Vereinten Nationen beschlossen 178 Staaten der Erde – darunter auch Österreich – die Agenda 21, das Handlungsprogramm für eine Nachhaltige Entwicklung im 21. Jahrhundert. Agenda 21 bedeutet für unsere Orte, Gemeinden, Städte, Bezirke und Regionen, einen selbstgestalteten Weg in Richtung mehr Lebensqualität und Nachhaltigkeit zu gehen. Im Mittelpunkt stehen kreative Beteiligungsprozesse und die Ideen von Menschen. Aus einer guten Zusammenarbeit von Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Vereinen und Bürger entstehen konkrete Maßnahmen und Projekte vor Ort.

Die Lokale Agenda 21 wurde durch die UN-Konferenz in Johannesburg 2002 bestätigt und wird von der Europäischen Kampagne Zukunftsbeständiger Städte und Gemeinden (Aalborg-Beschlüsse) unterstützt.

Quelle: BMLFUW, *Miteinander Zukunft gestalten – Lokale Agenda 21, Wien 2009*

Car-Sharing

Carsharing (engl. car = „Auto“, to share = „teilen“; auf deutsch etwa: „Autoteilen“, „Gemeinschaftsauto“ oder „Teilauto“; andere Schreibweisen: Car Sharing, Car-Sharing, CarSharing) ist die organisierte gemeinschaftliche Nutzung eines oder mehrerer Autos. Das Autoteilen unter Nachbarn und Bekannten fällt im engeren Sinn heute nicht mehr unter den Begriff des Carsharings.

Quelle: vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Car-Sharing> [28.03.09]

Dauersiedlungsraum

Für Landwirtschaft, Siedlung und Verkehrsanlagen verfügbarer Raum, davon ausgeschlossen: Almen, Fels, Ödland, Wald, Wasserflächen

Quelle: vgl. Schindegger, F. (1999): *Raum. Planung. Politik. – Ein Handbuch zur Raumplanung in Österreich*, Hrsg. Österreichisches Institut für Raumplanung, Böhlau, Wien

Energiebilanz (Umwelt)

Energiebilanzen erlauben es, rechnerisch den Aufwand von Primärenergie in ein Verhältnis zur Nutzenergie zu stellen. Sie bilden die Grundlage für einen sparsamen Umgang mit Energie und erlauben es, Energieverluste aufzufinden, mengenmäßig darzustellen und Vermeidungsmöglichkeiten zu ermitteln. Dabei wird auch der Energieverbrauch zur Gewinnung und Bereitstellung der Nutzenergie dargestellt.

Der Begriff Energiebilanz beschreibt in Bezug auf nachhaltige Produktionsmethoden den gesamten Aufwand zur Herstellung, zum Betrieb und zur Weiterverwertung (Entsorgung oder Recycling) von Produkten. So wird beispielsweise bei einem Kühlschrank nicht nur der Stromverbrauch betrachtet, sondern auch die zur Herstellung und Entsorgung notwendige Energie und Ressourcen (graue Energie).

Quelle: vgl. [http://de.wikipedia.org/wiki/Energiebilanz_\(Umwelt\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Energiebilanz_(Umwelt)) [28.03.09]

Energiekennzahl (EKZ)

Die im Energieausweis berechnete Energiekennzahl ist im weitesten Sinn mit dem durchschnittlichen Treibstoffverbrauch eines Autos vergleichbar. Dividiert man die EKZ durch 10, entspricht sie dem durchschnittlichen Treibstoffverbrauch auf 100 km (EKZ 50 \equiv 5l/100km)

Quelle: vgl. *Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S13*

Die Energiekennzahl ist der rechnerische Wert, der auf der Berechnung des flächenbezogenen Heizwärmebedarfes HWBBGF (= Bruttogeschoßfläche) in kWh/m².a (Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr/Heizperiode) beruht. Es ist die Berechnungsmethode gemäß Richtlinie 6 des Österreichischen Institutes für Bautechnik (OIB) bei einer Heizgradtagzahl von 3400 Kd/a (Referenzklima) anzuwenden.

Quelle: vgl. NÖ Wohnungsförderungsrichtlinien 2005, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2005, S3

Energie-Maßeinheiten

Watt (W), Kilowatt(kW)/ Maßeinheit für Leistung

Benannt nach dem schottischen Techniker James Watt (1736-1819), gibt die Maßeinheit Watt die Leistung, den Energieumsatz pro Zeiteinheit, an.

100W = 1kW

Leistungen:

1,5 W = menschliches Herz

80-100 W = menschliche Dauerleistung

100 W = eine Glühbirne

100 W pro Quadratmeter = gerundeter Mindestwert der Erdoberfläche eintreffenden Sonnenstrahlung (Mitteleuropa) im Mittel von Tag/Nacht und unter Berücksichtigung von Bevölkerung und unterschiedlichem Sonnenstand

150 W = ein größerer Fernseher

400 W = Dauerleistung eines Pferdes

530 W = eine Bohrmaschine von mittlerer Leistung

1000 W (1kW) = eine Masse von 100 Kilogramm in einer Sekunde einen Meter hochheben

1000 W (1kW) pro Quadratmeter = „Solarkonstante“, durchschnittliche Stärke der senkrecht auf die Erdatmosphäre eintreffenden Sonnenstrahlung

1500 W (1,5 kW) = kurzzeitige menschliche sportliche Höchstleistung

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 239

Kilowattstunde (kWh) / Maßeinheit für Arbeit

Arbeit ist jene

Menge an Energie, die in andere Energieformen umgewandelt wird. Sie ergibt sich aus den Faktoren Leistung mal Zeit. [kW x h = kWh]

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 239

Joule (J) / Maßeinheit für Arbeit

Seit dem 1.1.1978 wurde die Maßeinheit Kalorie (1 Kilokalorie = Energie, die gebraucht wird, um ein Kilogramm Wasser um 1°C zu erwärmen) in der Europäischen Gemeinschaft durch die Maßeinheit Joule (1J = 0,2388 cal.) abgelöst, benannt nach dem englischen Physiker James Prescott Joule (1818 – 1889).

1 Joule = 1 Watt für eine Sekunde. Ein Joule entspricht der Energie, die benötigt wird, um für die Dauer einer Sekunde die Leistung von einem Watt aufzubringen.

Kilo-, Mega-, Giga-, Tera-, Petajoule: siehe Tab. 6: Vergleiche Energie-Maßeinheiten

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 239

ENERGIE-VERGLEICHE		Kilowattstunden
Eine 100-Watt-Glühbirne 10 Stunden einschalten		1 kWh
9,5 l Wasser von 10°C zum Sieden bringen		1 kWh
100 kg auf eine Höhe von 3.600 Meter befördern		1 kWh
1 Tonne auf eine Höhe von 360 Meter befördern		1 kWh
2 bis 10 Kilometer weit Auto fahren		1 kWh
1 voll geladene große Auto-Batterie (Diesel-Pkw)		1 kWh gespeichert
0,1 Liter Benzin oder Diesel		1 kWh gespeichert
0,12 Kubikmeter Erdgas		1 kWh gespeichert
0,13 kg Steinkohle		1 kWh gespeichert
0,25 kg Brennholz		1 kWh gespeichert
1 Mensch benötigt täglich biologische Energie im Ausmaß von		3 kWh (= 10,8 MJ)
Jährlich pro Quadratmeter auf der Erdoberfläche eintreffende Strahlungsenergie der Sonne in Mitteleuropa (gerundet)		1.000 kWh
1 Tonne Rohöleinheiten (RÖE, engl. COE / Crude Oil Equivalent)		11.630 kWh
3,6 Megajoule (MJ)		1 kWh
1 Kilojoule (KJ)	1.000 Joule (10^3)	
1 Megajoule (MJ)	1.000.000 1 Million (10^6) Joule	0,278 kWh
1 Gigajoule (GJ)	1.000.000.000 1 Milliarde (10^9) Joule	278 kWh
1 Terajoule (TJ)	1.000.000.000.000 1 Billion (10^{12}) Joule	278.000 kWh
1 Petajoule (PJ)	1.000.000.000.000.000 1 Billiarde (10^{15}) Joule	278 Mio. kWh

Tab. 6: Vergleiche Energie-Maßeinheiten

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 239

Energieträger, erneuerbare

Windenergie

Durch die Einstrahlung der Sonne erwärmen sich die Luftschichten und es kommt zu Verfrachtungen von Luftpaketen. Diese Luftströmungen können über Windkraftanlagen in elektrische Energie umgewandelt werden.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Biogas

Biogas ist ein durch den anaeroben, mikrobiellen Abbau von organischen Substanzen entstehendes Gasgemisch, das zu 50-70% aus Methan (CH_4) besteht. Weitere Bestandteile sind 30-40% Kohlendioxid (CO_2) sowie Spuren von Schwefelwasserstoff (H_2S), Stickstoff (N_2), Wasserstoff (H_2) und Kohlenmonoxid (CO).

Aufgrund des relativ hohen Energiegehaltes lässt sich das Biogas als Energieträger für die Wärme- und Stromerzeugung nutzen. Der Energiegehalt ist direkt vom Methangehalt im Biogas abhängig. Ein Kubikmeter Methan hat einen Energiegehalt von knapp zehn Kilowattstunden.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Biomasse

Der Energieträger wird in feste, flüssige und gasförmige Biomasse unterschieden. Feste Biomasse, wie z.B. Brennholz, Holzpellets, Getreidestroh, etc. wird vor allem für die Wärmegewinnung eingesetzt. Unter flüssiger

Biomasse versteht man so genannte Bioalkohole (z.B. aus Zuckerrübe, Getreide, Kartoffel etc.), Pflanzenöle (z.B. aus Raps oder Sonnenblumen) und Ester (z.B. Rapsmethylester etc.).

Durch den hohen Waldanteil der Region Österreich zählt die Raumbeheizung mittels Holz zu einer langen Tradition. Mehr als zwei Drittel der Biomasse werden im Niedertemperaturbereich genutzt, einerseits bei Kleinverbrauchern durch die Verbrennung von Holz, Hackschnitzeln oder Pellets in Einzelöfen bzw. Zentralheizungskesseln, andererseits in Biomasse-Nahwärmanlagen durch die Verbrennung von biogenen Brennstoffen (Rinde, Sägenebenprodukte, Hackschnitzel, Stroh).

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Solarenergie

Thermische Solaranlagen sind technische Einrichtungen, von denen Sonnenstrahlen absorbiert und an ein Trägermedium abgegeben werden. Mit Hilfe des Trägermediums wird die Energie zu weiteren technischen Anlagen (Heizung, Warmwasser etc.) transportiert und dort nutzbar abgegeben.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Im weltweiten Vergleich liegt Österreich an zweiter Stelle, gleich hinter Griechenland. Der Anteil der thermischen Sonnenenergienutzung am Gesamtenergieeinsatz liegt zwar unter 1 %, die jährlichen Zuwächse sind aber beachtlich. Der Einsatz von Solaranlagen trägt heute jährlich mit über 134.000 t Heizöläquivalent zur Substitution fossiler Energieträger bei.

Quelle: vgl. <http://www.energyprojects.at/solarinfo.php> [08.04.08]

Photovoltaik

Photovoltaik sind Solarzellen, welche meistens aus Silizium bestehen. Durch die Solarzelle kommt es zu einer direkten Nutzung der Sonnenenergie. Die Solarzelle ist in der Lage, die Sonnenenergie direkt in elektrische Energie umzuwandeln (photovoltaischer Effekt). Das bedeutet: Wenn die Sonne scheint, fließt Gleichstrom in das angeschlossene Gerät.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Wasserkraft

Kraft, die mit Hilfe von Wasserrädern oder Wasserturbinen aus fließendem Wasser gewonnen wird. Wasserkraft ist eine natürliche Energiequelle, die überall dort verfügbar ist, wo eine ausreichende Menge an stetig fließendem Wasser vorhanden ist. Die Erschließung der Wasserkraft ist heute mit umfangreichen Baumaßnahmen, z.B. Stauseen, Dämmen, Umgehungsanlagen und entsprechenden Eingriffen in Landschaft und Ökosystem verbunden.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Geothermie

Geothermische Energie ist die in Form von Wärme gespeicherte Energie unterhalb der Oberfläche der festen Erde, vielfach unter Erdwärme bekannt.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/erneuerbareenergie> [08.04.08]

Bis 2007 konnten insgesamt zwölf geothermische Anlagen mit einer thermischen Leistung von ca. 41,5 MW in Österreich errichtet werden. Die Anlage in Altheim, die ca. 650 Haushalte mit Wärme versorgt, ist derzeit das größte auf Geothermie basierende Nahwärmesystem in Österreich. Bei zwei Anlagen werden die Thermalwässer mittels ORC-Turbine zusätzlich auch zur Stromerzeugung genutzt.

Quelle: vgl. <http://www.energyprojects.at/waermeinfo.php> [08.04.08]

Biodiesel

(Fettsäuremethylester)

Gewinnung aus Pflanzenölen (oder tierischen Fetten). Hergestellt vor allem aus Raps (Mitteleuropa), Palmöl (Indonesien), Sonnenblumen, Soja.

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 238

Energieträger, Fossile

Atomenergie

Ein Atomreaktor nützt die Tatsache aus, dass bei der durch Neutronen ausgelösten Spaltung von Uran oder Plutonium Energie und weitere Neutronen frei werden. Dieses Entstehen von Neutronen ermöglicht das Anstoßen und Aufrechterhalten einer Kettenreaktion. Dadurch kann der Prozess der Kernspaltung in einem Atomreaktor kontinuierlich ablaufen und der Reaktor somit kontinuierlich Energie liefern.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/energie/energietraeger/fossileenergie/>, [6.7.2009]

Erdöl

Nach der heute dominierenden biogenetischen Theorie der Erdölentstehung seit ungefähr 500 Millionen Jahren mit der Zunahme des Lebens auf der Erde (mit Beginn des Erdaltertums vor 542 Millionen Jahren: „kambrische Explosion“: starke Zunahme und Diversifizierung der irdischen Lebensformen und Arten), über lange Zeiträume hinweg. Abgestorbene tierische und pflanzliche Kleinlebewesen auf dem Meeresgrund werden luftdicht von Schlammsschichten überlagert und die organischen Verbindungen von anaeroben Bakterien zerlegt. In Verbindung mit mineralischen Schwebstoffen als Katalysatoren, mit zunehmendem Druck und zunehmender Temperatur entsteht ein Gemisch aus Kohlenwasserstoffverbindungen. Der Faulschlamm erhärtet allmählich. Weitere Erdschichten überlagern das hart gewordene „Muttergestein“. Das in diesem entstandene Erdöl und Erdgas steigt aufgrund geringer Dichte und leichteren Gewichts in die angelagerten porösen Sand- und Kalksteine auf, bis es sich unter einer undurchlässigen Erdschicht ansammelt.

Bestandteile: Kohlenwasserstoffe. Wegen Verunreinigungen mit Schwefel- und Stickstoffverbindungen u.a.m. kommt es bei der Verbrennung zu vergleichsweise hohen Schadstoffemissionen. Bei der Verbrennung entsteht eine große Menge von CO₂ (wenngleich weniger als bei der Verbrennung von Kohle).

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 240

Erdgas

Entsteht zusammen mit Erdöl. Der gasförmige Anteil der Kohlenwasserstoffe ist häufig in Form von Erdgas über dem flüssigen Erdöl eingeschlossen.

Hauptbestandteil: Methan (CH₄). Enthält deutlich weniger Verunreinigungen als Kohle und Erdöl und setzt daher bei der Verbrennung weniger Schadstoffe frei. Wegen des höheren Wasserstoffanteils im Vergleich zu Kohle oder Erdöl wird bei der Verbrennung bei gleichem Energieertrag weniger CO₂ emittiert.

Quelle: vgl. Wissenschaft und Umwelt Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 240

Kohle (Steinkohle, Braunkohle)

Entstehung: Abgestorbenes organisches Material (vor allem Farne, Bäume) sackt auf den Grund von Sümpfen und Mooren ab, kann unter Luftabschluss nicht verwesend und wird langsam zusammengepresst sowie Druck und Wärme ausgesetzt. Im Gegensatz zum Erdöl sind Kohlelagerstätten noch in ausreichendem Maß vorhanden, daher setzten viele Industrie- und Schwellenländer in jüngerer Zeit vermehrt auf Kohle.

Steinkohle: älter (Karbon, Perm: vor ca. 300 Millionen Jahren), tief liegender, sehr dicht und rein, besteht hauptsächlich aus Kohlenstoff, hat weniger Sauerstoffgehalt und einen höheren Brennwert.

Braunkohle: jünger (Tertiär: seit 65 Millionen Jahren und jünger), weniger verdichtet, höherer Sauerstoffgehalt und größere Schwefel-Anteile, geringerer Brennwert.

Quelle: vgl. *Wissenschaft und Umwelt* Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 240

Ölsande

Ölsand ist eine Mischung aus Ton, Silikaten, Wasser und Kohlenwasserstoffen. Die Kohlenwasserstoffe von Ölsanden sind sehr unterschiedlich zusammengesetzt, über Bitumen bis hin zu normalem Rohöl. Liegt der Ölsand lange Zeit an der Oberfläche, dann oxidiert er teilweise und die leichter flüchtigen Bestandteile verdampfen; es entsteht Asphalt.

Quelle: vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96lsand> [28.03.09]

Ölschiefer

Als Ölschiefer werden Gesteine bezeichnet, die Bitumen oder schwerflüchtige Öle enthalten. Der **Kerogenanteil**, also der Anteil organischen Materials, liegt je nach Vorkommen zwischen 10 und 30 %. Es handelt sich nicht um Schiefer im petrographischen Sinne, sondern um geschichtete, aber nicht geschieferte Sedimentgesteine. Durch Destillation des Öls kann man nachweisen, dass es aus abgestorbenem Plankton stammt. Bei chromatographischen Untersuchungen lassen sich Aminosäuren und Chlorophyll-Abbauprodukte feststellen.

Quelle: vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%96lschiefer> [28.03.09]

Gashydrat

Gashydrate sind feste Einschlussverbindungen aus der Gruppe der Clathrate (lat. clatri = Verschluss, Gitter), bei denen eine Wirtskomponente - im Fall der Gashydrate Wasser - beim Vorhandensein einer oder mehrerer zusätzlicher stabilisierender Gastkomponenten, dreidimensionale, kristalline, eisähnliche Festkörperstrukturen ausbilden kann. Diese zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass es zu keiner chemischen Bindung zwischen den Wirts- und den Gastmolekülen kommt, sondern eine Stabilisierung lediglich durch Van-der-Waals Kräfte und Wasserstoffbrückenbindung geschieht.

Quelle: vgl. http://www.ttk.uni-karlsruhe.de/hydrate_uebersicht.php [28.03.09]

Kernspaltung (Plutonium, Uran)

Die Kernspaltung bezeichnet in der Kernphysik eine Reaktion, bei der ein Atomkern in zwei oder mehrere Bestandteile zerlegt wird. Man spricht nur dann von einer Kernspaltung, wenn die Spaltung spontan wie beim Kernzerfall auftritt oder wie bei der induzierten Kernspaltung sich leicht herbeiführen lässt. Bei einer derartigen Reaktion wird Energie in Form von Bewegungsenergie der Spaltprodukte freigesetzt. Die Spaltprodukte sind in der Regel radioaktiv. Besonders geeignet zur induzierten Reaktion sind Isotope der Elemente Uran, Plutonium und Thorium.

Quelle: vgl. <http://rats.muenster.org/faecherneu/physik/radioaktivitaet/Klasse10a/kernspaltung/kernspaltung.shtml> [28.03.09]

Globale Erwärmung

Als globale Erwärmung bezeichnet man den während der vergangenen Jahrzehnte beobachteten allmählichen Anstieg der Durchschnittstemperatur der erdnahen Atmosphäre und der Meere sowie die künftig erwartete steigende Erwärmung.

Der Mensch nimmt nun nicht nur lokal und regional auf das Klima Einfluss, z.B. durch die Abholzung von Wäldern. Er hat vielmehr durch den Ausstoß an Treibhausgasen - maßgeblich Kohlendioxid (CO₂) Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) - das globale Klima weltweit verändert.

Dies spiegelt sich in einer erhöhten mittleren Erdmitteltemperatur (um 0,6-0,7°C in den letzten 100 Jahren) wider, die in den nächsten 100 Jahren laut IPCC um weitere 1,4°C bis 5,8°C steigen wird.

Dabei ist die mittlere Erdtemperatur nur bedingt aussagekräftig. Viel wichtiger ist die lokale und regionale Ausprägung des Klimawandels. So führt eine Erhöhung der Erdmitteltemperatur zu maßgeblichen Veränderungen in der atmosphärischen Zirkulation. Die Erhöhung der Oberflächentemperatur der Ozeane und Kontinente, Änderungen im Wasserkreislauf sowie Modifizierungen der Albedo (über das Abschmelzen von Inlandgletschern, die Verringerung der Schneedecke oder sich ändernde Landnutzungen), was wiederum starke Auswirkungen auf die Niederschlagsmengen sowie Wind- und Temperaturregime in allen Erdgegenden hat.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/klima/klimawandel/> [16.07.09]

Siehe auch unter Treibhausgase

Immobilie

Eine Immobilie, auch Liegenschaft oder Anwesen ist im allgemeinen Sprachgebrauch ein Grundstück inklusive darauf befindlicher Gebäude und deren Zubehör. Juristisch und ökonomisch gesehen ist es „unbewegliches Sachgut“, woher sich auch das Wort Immobilie ableitet: Lateinisch im-mobilis für eine nicht bewegliche Sache.

Quelle: vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/immobilie> [02.09.04]

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Gekoppelte Produktion sowohl von Elektrizität wie von Wärme (Nutzung in Fernwärmenetzen oder als industrielle Prozesswärme), was den energetischen Nutzungsgrad erhöht und Primärenergieverluste vermindert. Thermische Kraftwerke ohne KWK geben die bei der Stromerzeugung entstehende Wärme in Kühlsystemen ungenutzt ab.

Quelle: vgl. *Wissenschaft und Umwelt* Nr. 11/08 – Interdisziplinär, Seite 243

Kyoto-Protokoll

Das Kyoto-Protokoll wurde 1997 von der 3. Vertragsstaatenkonferenz der Klimarahmenkonvention angenommen. In dem Protokoll verpflichten sich die Industriestaaten, ihre gemeinsamen Emissionen der wichtigsten Treibhausgase im Zeitraum 2008 bis 2012 um mindestens 5% unter das Niveau von 1990 zu senken. Dabei haben die Länder unterschiedliche Emissionsreduktionsverpflichtungen akzeptiert. Damit das Protokoll in Kraft treten kann, muss es von mindestens 55 Staaten ratifiziert werden, wobei diese mindestens 55% der CO₂-Emissionen der Annex I-Länder von 1990 auf sich vereinigen müssen.

Quelle: vgl. <http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/kyoto-protokoll.htm> [28.03.09]

Landschaft

Eine Landschaft ist ein geographisches Gebiet, das sich durch unterschiedliche Merkmale von anderen Gebieten abgrenzt. Landschaften oder naturräumliche Einheiten lassen sich am besten mit Hilfe der naturräumlichen Gliederung abgrenzen und darstellen, die allerdings die kulturellen Belange unberücksichtigt lässt.

Der Landschaftsbegriff, der innerhalb der Geographie umstritten ist, hat seine Bedeutung primär in der Alltagssprache erlangt und ist mit semantischen Inhalten konnotiert, die letztlich auf physiognomische Begriffe wie Harmonie, Schönheit, Einheitlichkeit, Ganzheit, Eigentümlichkeit, Vielfalt und Abgrenzbarkeit hinauslaufen. Umstritten ist dabei der ontologische Status der Landschaft als ein geographisches Gebiet, welches sich durch unterschiedliche Merkmale von anderen Gebieten abgrenzt, ob die landschaftliche Einheit in den kulturellen Gegenständen und geologischen Formationen selbst liegt oder im Bewusstsein der Betrachter entsteht

Quelle: vgl. <http://de.wikipedia.org/wiki/Landschaft> [28.03.09]

Modal Split

Modal Split wird in der **Verkehrsstatistik** die Verteilung des Transportaufkommens auf verschiedene **Verkehrsträger** (Modi) genannt. Eine andere gebräuchliche Bezeichnung im Personenverkehr ist Verkehrsmittelwahl. Der Modal Split ist Folge des **Mobilitätsverhaltens** der Menschen und der wirtschaftlichen Entscheidungen von Unternehmen einerseits und des Verkehrsangebots andererseits.

Quelle: vgl. http://de.wikipedia.org/wiki/Modal_Split [28.03.09]

Monovalente Wärmepumpe

Die Wärmepumpe ist der einzige Wärmeerzeuger. Unter dem Einsatz elektrischer Energie wird Wärme von einem tieferen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Dadurch wird das Heizwasser (Fußboden-, Wandheizung, Radiatoren ect.) erwärmt.

Quelle: vgl. *Das NÖ Wohnbaumodell, Amt der NÖ Landesregierung, St. Pölten Feb. 2006, S33*

Nachhaltigkeit

Der Begriff Nachhaltigkeit ist um vieles älter als jener der Raumplanung. Bereits 1713 propagierte der für Forstwirtschaft und Bergbau im Kurfürstentum Sachsen zuständige Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz eine „nachhaltige Nutzung“ der Wälder – also eine Bewirtschaftungsform, die immer nur so viele Bäume entnimmt, dass der Wald nie zur Gänze abgeholzt wird.

So dass auch für die nächste Generation genug vorhanden ist und kein Schaden entsteht.

Quelle: vgl. *RAUM, Österreichisches Institut für Raumplanung, Wien Sept. 2008, S27*

Nutzenergie

Nutzenergie ist die Energie, die nach der letzten Umsetzung in den Geräten des Verbrauchers zur Verfügung steht: zum Beispiel Raumwärme, die Vorwärtsbewegung des Autos oder die Arbeitsleistung eines Staubsaugers. Durchschnittlich wird aufgrund der hohen Umwandlungs- und Verteilungsverluste nur rund ein Drittel der tatsächlich eingesetzten Primärenergie genutzt.

Quelle: vgl. <http://www.umweltdatenbank.de/lexikon/nutzenergie.htm> 28.03.09]

Ökologischer Fußabdruck

Alle natürlichen Rohstoffe, die wir zum Essen, Wohnen, Reisen, etc. verbrauchen, benötigen Platz zum Nachwachsen auf unserem Planeten. Ebenso braucht die Natur Ressourcen, um unsere Abfälle abzubauen (z.B. Wälder, um das CO₂ zu binden). Der ökologische Fußabdruck macht diesen Flächenbedarf deutlich und vermittelt ein verständliches Bild der ökologischen Grenzen unseres Planeten.

Der Ökologische Fußabdruck einer Person, eines Landes wird in Global Hektar (1 gha = 10.000 m²) gemessen. Je größer der Footprint, desto stärker wird die Umwelt beansprucht.

Der österreichische Durchschnitt liegt bei 4,9 gha, dies würde bedeuten dass es 2,7 Planeten von der Qualität der Erde erfordern würde, um allen Erdenbürger den gleichen Zugriff auf Ressourcen und Energie zu ermöglichen.

Quelle: vgl. <http://www.mein-fussabdruck.at/footprint/info>

Siedlungsstruktur

Die räumliche Struktur ist das Ergebnis des Zusammenwirkens aller für den Zustand eines Raumes wesentlichen Faktoren, also der natürlichen und administrativen Gegebenheiten, Arbeits- und Wohnstätten, Verkehrserschließung und -bedienung sowie Erholungs- und Freizeitmöglichkeiten. Die Raumstruktur ergibt sich also aus der Gesamtheit der räumlich verankerten Lebens- und Arbeitsverhältnisse, die sich weitgehend gegenseitig bedingen und somit den Aufbau oder das Gefüge des Raumes bestimmen und beeinflussen. Die Siedlungsstruktur ergibt sich aus dem

quantitativen und qualitativen Verteilungsmuster von Wohnungen, Arbeitsstätten und Infrastruktur innerhalb eines bestimmten Gebietes.

Quelle: vgl. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ed.): *Planungsbegriffe in Europa, Deutsch-Niederländisches Handbuch der Planungsbegriffe*, Hannover 2003.

Siedlungseinheit

Begriff der Bevölkerungsstatistik für die Abgrenzung von Ortschaften mit den ihnen zugehörigen Wohnstätten nach Größenordnungen. Unterschiedliche Einheiten: Landgemeinde, ländliche Kleinstadt, Kleinstadt, Großstadt, Weltstadt

Quelle: vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/siedlungseinheit.html> [19.11.2009]

Treibhausgase

Vermeehrt auftretende Wetteranomalien und Extremwetterereignisse werden heute von der überwiegenden Mehrzahl der Wissenschaftler auf den laufenden Klimawandel zurückgeführt. Eine treibende Kraft dafür sind vom Menschen verursachte Emissionen von sogenannten Treibhausgasen, die den Energiehaushalt der Atmosphäre durch die Absorption von Infrarot-Strahlung beeinflussen.

Zu den erfassten Treibhausgasen zählen: Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase).

Zur Berechnung der Treibhausgasemissionen werden die Emissionswerte in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Dadurch können die unterschiedlichen Treibhauspotenziale berücksichtigt werden.

Quelle: vgl. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/klima/klimawandel/treibhausgase/> [06.07.09]