

Dezember 2004

Best Practice

Marktordnung, Markttransparenz und Marktregelung zugunsten der Durchsetzung energieeffizienter Lösungen am Markt

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung, Blumenrain 16, 4051 Basel in Zusammenarbeit mit
Basler & Hofmann Ingenieure und Planer AG, Forchstrasse 395, 8029 Zürich

Autoren:

Wolfram Kägi, B,S,S.

Martin Schäfli, B,S,S.

Stefan Siegrist, B,S,S.

Werner Hässig, Basler & Hofmann AG

Begleitgruppe:

Ruedi Meier, Projektbegleiter Bundesamt für Energie BFE

Lukas Gutzwiller, Programmleiter EWG, Bundesamt für Energie BFE

Doris Haldner, Batigroup

Hansruedi Kunz, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons ZH, Abteilung Energie

Renato Marioni, Staatssekretariat für Wirtschaft seco

Pascal Raess, Wettbewerbskommission Weko

Monika Waldburger, Wettbewerbskommission Weko

David Stickelberger, Swissolar

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „Energiewirtschaftliche Grundlagen“ des Bundesamts für Energie BFE erstellt. Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.ewg-bfe.ch

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	9
Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick.....	9
Ausgangslage und Fragestellung	10
Vorgehen	10
Literaturüberblick.....	10
Analyse der Hemmnisse zur Durchsetzung von Best Practice Massnahmen	11
Massnahmen und Handlungsempfehlungen	16
Résumé	19
Vue d'ensemble des principaux résultats	19
Situation initiale et problématique	20
Démarche.....	20
Aperçu des publications	20
Analyse des entraves à l'adoption des mesures de meilleure pratique	21
Mesures et recommandations	26
1 Fragestellung, Ziel der Untersuchung und Methodik	29
1.1 Fragestellung	29
1.2 Berichtsaufbau	29
1.3 Methodik	30
1.3.1 Literaturüberblick	30
1.3.2 Beschreibung des Baumarktes und Auswahl der Produkte.....	30
1.3.3 Marktversagen und Ökonomie.....	30
1.3.4 Produkte: Markt und Hemmnisse	30
1.3.5 Massnahmen und Handlungsempfehlungen	30
2 Literaturüberblick	33
2.1 Publikationen zum Thema Energieeffizienz aus dem Inland	33
2.2 Publikationen zum Thema Energieeffizienz aus dem Ausland.....	38
2.3 Zusammenfassung.....	41
3 Der Baumarkt und Energieeffizienz	43
3.1 Energieverbrauch – das grosse Senkungspotenzial.....	43
3.1.1 Aktueller Stand der Energieeffizienz im Baubereich	43
3.1.2 Das Erneuerungsverhalten in der Schweiz.....	45
3.2 Der Baumarkt im Überblick.....	46
3.2.1 Grösse und Segmentierung	46
3.2.2 Die verschiedenen Akteure im Baumarkt	48
3.2.3 Das Gebäude und seine Komponenten	51
3.3 Relevante energieeffiziente Produkte	55
3.3.1 Best Practice – eine Arbeitsdefinition	56
3.3.2 Thermische Solarnutzung	56
3.3.3 Lüftungen	56
3.3.4 Fenster.....	56
3.3.5 Wärmedämmung	57

3.3.6	Weitere Produkte	57
3.4	Zusammenfassung.....	57
4	Hemmnisse, Marktversagen und Ökonomie.....	59
4.1	Markt und Marktversagen	59
4.1.1	Der ideale Markt	59
4.1.2	Marktversagen	60
4.1.3	Hemmnisse in einem funktionierenden Markt.....	61
4.2	Ein Modell des Marktes für energieeffiziente Lösungen.....	61
4.2.1	Die Beziehungen zwischen den Akteuren.....	62
4.2.2	Die Erweiterung der Beziehungsstruktur zum Marktmodell	63
4.3	Thesen zu Markthemmnissen.....	66
4.3.1	Fehlende Markttransparenz	67
4.3.2	Prinzipal-Agent-Beziehungen und ähnlich gelagerte Probleme.....	68
4.3.3	Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer	73
4.3.4	Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung	74
4.3.5	Kartellistische Absprachen	75
4.3.6	Schwieriger Marktzutritt.....	76
4.3.7	Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen	77
4.3.8	Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte	77
4.3.9	Fehlende Rentabilität	78
4.3.10	Investitionsbudgetrestriktionen	79
4.3.11	Externe Kosten im Energiemarkt.....	79
4.3.12	Ausgestaltung von Subventionen	80
4.3.13	Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen.....	82
4.4	Zusammenfassung.....	83
5	Produkte: Markt und Hemmnisse.....	85
5.1	Wärmepumpen – ein Beispielmarkt	85
5.1.1	Relevante Produkte und Einsatzbereiche	85
5.1.2	Marktsituation	85
5.1.3	Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick.....	90
5.1.4	Analyse der Hemmnisse	90
5.2	Thermische Solarnutzung	94
5.2.1	Relevante Produkte.....	94
5.2.2	Marktsituation	95
5.2.3	Analyse der Hemmnisse	101
5.3	Komfortlüftungen	111
5.3.1	Relevante Produkte.....	111
5.3.2	Marktsituation	112
5.3.3	Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick.....	113
5.3.4	Analyse der Hemmnisse	114
5.4	Fenster.....	122
5.4.1	Das Fenstersystem	122
5.4.2	Marktsituation	123
5.4.3	Energieeffiziente Fenster	129
5.4.4	Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick.....	131
5.4.5	Analyse der Hemmnisse	132
5.5	Wärmedämmung	139
5.5.1	Das System Wärmedämmung	139
5.5.2	Marktsituation	140
5.5.3	Energieeffiziente Wärmedämmung	143
5.5.4	Analyse von Preisunterschieden.....	145

5.5.5	Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick	146
5.5.6	Analyse der Hemmnisse	148
5.6	Zusammenfassung der wichtigsten grundsätzlichen Probleme	153
5.6.1	Die P/A-Problematik und Information/Bildung	153
5.6.2	Fehlende Wirtschaftlichkeit und externe Kosten fossiler Energien	153
6	Massnahmen und Handlungsempfehlungen	155
6.1	Einleitung	155
6.2	Verschiedene Massnahmen und ihre Bewertung	155
6.2.1	Die Gliederung der Massnahmen	155
6.2.2	Die Bewertungskriterien	156
6.2.3	Verbesserung der Information	156
6.2.4	Verstärkte Weiterbildung der Akteure	157
6.2.5	Energielabels im Gebäudebereich	161
6.2.6	Massnahmen zur Erhöhung des Wettbewerbs im Baugewerbe	162
6.2.7	Aufhebung rechtlicher Hemmnisse	167
6.2.8	Vorschriften und Normen	169
6.2.9	Lenkungsabgabe auf Energie	171
6.2.10	Subventionen	173
6.2.11	Indirekte Massnahmen	175
6.2.12	Weitere Massnahmen	175
6.3	Wirkung auf die untersuchten Produkte	176
6.3.1	Solaranlagen	176
6.3.2	Komfortlüftungen	176
6.3.3	Fenster	176
6.3.4	Wärmedämmungen	176
6.3.5	Wärmepumpen	177
6.4	Vergleichende Bewertung ausgewählter Massnahmen	177
6.4.1	Massnahmen in den Bereichen Markttransparenz, Information und Bildung	177
6.4.2	Massnahmen zur Überwindung der mangelnden finanziellen Rentabilität	179
6.4.3	Weitere Massnahmen	180
6.4.4	Massnahmenpakete	180
6.5	Zusammenfassung	182
	Literaturverzeichnis	185
	Glossar und Abkürzungsverzeichnis	189
	Liste der Gesprächspartner	191

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (in %)	43
Abbildung 2: Energiesparpotenzial beispielhaft anhand Wohnbauten im Kanton ZH	44
Abbildung 3: Anzahl Minergie-Gebäude nach Jahr und Art	45
Abbildung 4: Anteile der durchgeführten Erneuerungen von Fassaden für EFH	46
Abbildung 5: Segmentierung des Baumarktes (1999).....	47
Abbildung 6: Entwicklung der Bauausgaben (in Sfr. Mio. zu Preisen von 1990).....	47
Abbildung 7: Investitionen im Hochbau nach Bauwerkskategorie (2002, in Sfr. Mio.)	48
Abbildung 8: Die Wertschöpfungskette der Bauwirtschaft.....	48
Abbildung 9: Beziehungen zwischen den Akteuren im Markt für energieeffiziente Produkte	62
Abbildung 10: Wirkungsmodell des Marktes für energieeffiziente Produkte	64
Abbildung 11: Internalisierung externer Kosten und Subvention	81
Abbildung 12: Anteil Wärmepumpen <20kW bei EFH-Neubauten (Schweiz), 1980; 1992-2003	86
Abbildung 13: Entwicklung der spezifischen Investitionskosten.....	87
Abbildung 14: Entwicklung der Wärmegestehungskosten	87
Abbildung 15: Entwicklung der Jahresarbeitszahlen.....	88
Abbildung 16: Wärmepumpenverkäufe <20 kW im Sanierungsmarkt.....	89
Abbildung 17: Deckungsgrad von Solaranlagen zur Warmwassererzeugung	95
Abbildung 18: In der Schweiz verkaufte Flachkollektorenfläche pro Jahr, 1990-2002	96
Abbildung 19: Marktvolumen thermische Solarenergie 2000 (Verkauf) in Mio. Fr.....	96
Abbildung 20: Hersteller in der Schweiz erhältlicher Flachkollektoren nach Herkunftsland.....	97
Abbildung 21: Herkunft der in der Schweiz verkauften Flachkollektorenfläche 2002 in m ²	98
Abbildung 22: Vertrieb von Flachkollektoren, 2002	98
Abbildung 23: Verteilung der subventionierten Kollektorenfläche auf die Hersteller, 1997-2001.....	99
Abbildung 24: Verteilung der in den Jahren 1997-2001 subventionierten Anlagen auf die Hersteller	99
Abbildung 25: Preise von Flachkollektoranlagen pro m ²	100
Abbildung 26: Preisvergleich Sonnenkollektoren Deutschland-Schweiz	105
Abbildung 27: Preisvergleich Sonnenkollektoren Österreich-Schweiz	105
Abbildung 28: Heizwärmebedarf mit Fenster- oder Komfortlüftung.....	112
Abbildung 29: Entwicklung des Fenstermarktes (in 1'000 Fenstereinheiten FE)	123
Abbildung 30: Entwicklung der Nachfrage nach zwei Segmenten (in 1'000 FE).....	124
Abbildung 31: Entwicklung des Gesamtmarktes (in Sfr. Millionen).....	124
Abbildung 32: Entwicklung der Fensterpreise (in Sfr. pro FE).....	125
Abbildung 33: Preisentwicklung und technologischer Fortschritt (reale Preise)	126
Abbildung 34: Marktanteile der Fensterproduzenten im Vergleich (in %)	128
Abbildung 35: Absatzkanäle der Fensterbranche (Anteile in %)	129
Abbildung 36: Verbreitung energieeffizienter Fenster	130

Abbildung 37: Entwicklung der Dämmstärken bei hinerlüfteten Fassaden (in cm).....	142
Abbildung 38: Vergleich der Dämmstärken in Europa (2001).....	143
Abbildung 39: Investitionskosten von Kompaktfassaden (Polystyrol)	145
Abbildung 40: Investitionskosten von hinterlüfteten Fassaden (grossformatige Elemente)	146
Abbildung 41: Kostenprognosen für zwei Dämmtechniken 2000 bis 2030.....	147
Abbildung 42: Relative Heizölpreise in der OECD 3. Quartal 2003 (Preis CH = 1).....	173

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Energetische Kennzahlen und ihre Bedeutung.....	51
Tabelle 2: Minergie, Minergie-P und Passivhaus im Vergleich	53
Tabelle 3: Auswahl energieeffizienter Produkte	56
Tabelle 4: Preisvergleiche Lüftungen 1.....	117
Tabelle 5: Preisvergleiche Lüftungen 2.....	118
Tabelle 6: Preisvergleiche Lüftungen 3.....	118
Tabelle 7: Entwicklung der U-Werte (W/m^2K) nach Fenstertypen und Bauperioden.....	126
Tabelle 8: Mögliche Investitionskostenentwicklung für Holzfenster.....	132
Tabelle 9: Marktstruktur im Bereich der Fassadenerneuerung (Schätzungen)	140
Tabelle 10: Kostenelemente für verschiedene Fassadentypen.....	141
Tabelle 11: Kostenstruktur hinterlüftete Fassade.....	142
Tabelle 12: Prognose zur Entwicklung von HLWD für 2002 bis 2010	147

Zusammenfassung

Die wichtigsten Ergebnisse im Überblick

Die vorliegende Untersuchung geht der Frage nach, wieso sich im Bauproduktmarkt die sogenannten Best Practice-Lösungen nicht stärker durchsetzen - und welche Massnahmen die Durchsetzung dieser Lösungen am Markt fördern könnten. Unter Best Practice verstehen wir Produkte mit einem hervorragenden Niveau an Energieeffizienz, die das beste Preis-Leistungsverhältnis aufweisen. Die Studie untersucht in dieser Hinsicht thermische Solaranlagen, Komfortlüftungen, Fenster, Wärmedämmung und Luft/Wasser-Wärmepumpen.

Generell bestehen im Bauproduktmarkt signifikante Informationsdefizite zu Energieeffizienzprodukten. Dies erschwert es Marktteilnehmern, die eigentliche Best Practice Lösung zu identifizieren. Manche Energieeffizienzlösungen zeichnen sich zudem durch eine relativ hohe Komplexität aus. Während gut ausgebildete Intermediäre (z.B. Installateure) die Informationsdefizite reduzieren könnten, wird die Problematik der schwierigen Informationslage durch die teils ungenügende Ausbildung bzw. Weiterbildung mancher Marktakteure verstärkt. Insbesondere beim Installationsgewerbe wurden hier Defizite identifiziert. Potenziert wird die Problematik der mangelnden Information zu Best Practice Produkten durch die im Baubereich festzustellende Prinzipal-Agent-Situation bei asymmetrischen Informationen. Konkret heisst dies: der Bauherr (der Prinzipal) muss zur Durchführung der Planung und Bauleitung seines Vorhabens einen Agenten (also einen Architekten oder einen Installateur) beauftragen. Dieser Agent hat unter Umständen eigene Interessen, die nicht mit denen des Bauherren übereinstimmen. Die Informationen sind aber nicht symmetrisch verteilt; wenn der Architekt von einer Energieeffizienzmassnahme abrät, kann der Bauherr nur bedingt überprüfen, ob die Massnahme tatsächlich nicht attraktiv ist, oder ob der Agent einfach kein Interesse daran hat.

Ein weiterer Hinderungsgrund für die schnelle Durchsetzung von modernen (Best Practice) Energieeffizienzmassnahmen ist der Umstand, dass der Bauproduktmarkt generell ein schlechtes Umfeld für die Durchsetzung von Pionierprodukten bietet. Und schlussendlich wird die Durchsetzung von Best Practice Produkten in grossem Masse von den allgemein schwierigen Marktbedingungen für Energieeffizienzmassnahmen behindert. Wäre der Markt für Energieeffizienz im Baubereich grösser, dann würden viele der beschriebenen Probleme an Bedeutung verlieren. Insbesondere würden sich mit der Vergrösserung des Marktes für energieeffiziente Produkte die Information der Agenten und die Transparenz des Marktes verbessern, und Energieeffizienz am Bau wäre kein Pioniermarkt mehr. Aus diesen Gründen ist die allgemein mangelnde Attraktivität von Energieeffizienzmassnahmen im Baubereich auch ein grosser Hinderungsgrund für die Durchsetzung von Best Practice Produkten. Relevant sind hier insbesondere die fehlende Internalisierung externer Kosten fossiler Energie sowie die intertemporär und interregional inkonsistente Gewährung von Subventionen im Bereich der Energieeffizienz. Aber auch manche rechtliche Regelungen stehen der Durchführung von Energieeffizienzmassnahmen entgegen.

Als Handlungsempfehlungen hebt die Untersuchung die Bedeutung von Information und Ausbildung hervor. Durch eine Verbesserung der allgemeinen Informationslage zu Energieeffizienz und Best Practice Lösungen wird u.a. die Prinzipal-Agent-Problematik entschärft. Verstärkte Anreize zur Weiterbildung könnten z.B. durch einen Bildungsfonds für das gesamte Baugewerbe geschaffen werden. Weiter könnten Marktteilnehmer, die sich in Sachen Energieeffizienz weiterbilden, entsprechende Labels erhalten. Die Kunden wären dadurch über den Ausbildungsstand von Marktteilnehmern informiert; auf der Anbieterseite (z.B. bei den Architekten und Installateuren) würden die Anreize zur Weiterbildung erhöht. Schliesslich muss die Attraktivität von Energieeffizienzmassnahmen im Baubereich allgemein verbessert werden. Massnahmen hierfür sind bekannt: Internalisierung externer Kosten, bessere Ausgestaltung der Subventionen, geeignete Normen und Vorschriften, die Ziele vorgeben und Spielraum bei der Wahl der Mittel lassen, sowie Aufhebung rechtlicher Hindernisse. Wenn sich der Einsatz von Energieeffizienz mehr als bisher rechnet, dann werden sich die Marktteilnehmer aus eigenem Interesse verstärkt über die vorhandenen Best Practice Lösungen informieren.

Ausgangslage und Fragestellung

Im Gebäudebereich schlummert ein gewaltiges Energiesparpotenzial – rund die Hälfte der heute zur Bewirtschaftung von Gebäuden genutzten Energie liesse sich durch energieeffiziente Sanierungen respektive Neubauten einsparen. Bei Gebäudesanierungen sind die Anstrengungen zur Realisierung dieses Energiesparpotenzials derzeit recht bescheiden. Ermutigender ist die Entwicklung im Bereich Neubau nach Minergie. Das Minergie-Label kennzeichnet Gebäude, die nach besonders energieeffizienten Kriterien gebaut werden und rund 50% weniger Energie benötigen als der heutige Standard. Bei Neubauten beträgt der Anteil der Minergie-Gebäude zwar erst 10%, aber mit stark zunehmender Tendenz.

Die vorliegende Untersuchung geht der Frage nach, wieso sich die sogenannten Best Practice-Lösungen nicht stärker am Markt durchsetzen, und durch welche Massnahmen die Durchsetzung dieser Lösungen am Markt gefördert werden kann. Unter Best Practice verstehen wir Produkte mit einem hervorragenden Niveau an Energieeffizienz, die das beste Preis-Leistungsverhältnis aufweisen (für eine genaue Beschreibung der Produkte s.S.41f). Untersucht werden folgende Produkte: Thermische Solaranlagen, Komfortlüftungen, Fenster, Wärmedämmung und Luft/Wasser-Wärmepumpen.

Vorgehen

Ein Literaturüberblick zum Thema Durchsetzung von Energieeffizienz im Baubereich sowie eine umfassende Analyse des Marktes für Energieeffizienz im Schweizer Bausektor bilden die Grundlage der Untersuchung. Darauf aufbauend und abgestützt durch zahlreiche Interviews mit Akteuren des Schweizer Baumarktes sind 13 Thesen erarbeitet worden. Diese Thesen legen mögliche Faktoren dar, die verhindern, dass sich Best Practice Massnahmen im Schweizer Baumarkt verstärkt durchsetzen. Die Gültigkeit der Thesen wird sodann für vier ausgewählte Produkte erörtert: für Fenster, Wärmedämmung, Komfortlüftungen und Solaranlagen für die Warmwassergewinnung. Als Beispiel eines bereits erfolgreich etablierten Produktes, das hilft, fossile Energie zu sparen, wird zudem der Markt für Wärmepumpen untersucht; dies erlaubt den Vergleich zwischen erfolgreicheren und noch weniger erfolgreichen Produkten. Auf Basis der identifizierten Hemmnisse gibt der vorliegende Beitrag Handlungsempfehlungen zur Förderung von Best Practice Lösungen im Baumarkt.

Literaturüberblick

Die bestehende Literatur bezieht sich primär auf Energieeffizienz im Baubereich allgemein - und weniger auf die Frage der Durchsetzung von Best Practice Lösungen. Die Hauptaussagen dieser Literatur sind: Der Markt für energieeffizientes Bauen ist durch Informationsdefizite gekennzeichnet. Dies betrifft nicht nur die Kenntnis der Märkte für energieeffiziente Produkte, sondern auch das Wissen um die Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmassnahmen sowie das Know-how bei den ausführenden Gewerbebetrieben. Manche Energieeffizienzmassnahmen sind bei den heutigen Preisen für fossile Energie ökonomisch gesehen zwar nicht rentabel, allerdings werden in Rentabilitätsüberlegungen häufig Zusatznutzen energieeffizienter Massnahmen (z.B. angenehmeres Wohnklima, bessere Werterhaltung des Gebäudes usw.) zu wenig berücksichtigt. Die sub-optimale Marktstruktur im Bausektor, die durch eine Vielzahl von komplexen Prinzipal-Agent-Beziehungen gekennzeichnet ist, ist für die nur zaghafte Durchsetzung von Energieeffizienz mitverantwortlich. Nicht internalisierte externe Kosten, die komplexe Marktstruktur und das damit teilweise ausgelöste Marktversagen können den Staat dazu legitimieren, diese Situation mit geeigneten und verhältnismässigen Instrumenten zu entschärfen. Dabei sind jedoch die möglichen Auswirkungen auf die diversen Teilmärkte und beteiligten Akteure bei dem Formulierungsprozess von staatlichen Massnahmen unbedingt zu berücksichtigen.

Analyse der Hemmnisse zur Durchsetzung von Best Practice Massnahmen

Hemmnisanalyse: Thesen

Die Frage ist, ob bzw. warum sich im Baumarkt energieeffiziente Best Practice Lösungen nicht durchsetzen können. Zur Beantwortung dieser Frage ist eine Analyse des entsprechenden Marktes nötig. Zentrale Punkte sind dabei die Verfügbarkeit von Informationen inkl. Ausbildung der Akteure, die Transparenz des Marktes, der Wettbewerb unter den Anbietern sowie die Beziehungen zwischen den am Markt beteiligten Akteuren. Der Baumarkt ist von "Prinzipal-Agent-Beziehungen" gekennzeichnet, in denen ein Auftraggeber (der Prinzipal) einen Agenten beauftragt, ihn auf dem Markt zu vertreten. In aller Regel verfügt der Agent dabei über mehr Information als sein Prinzipal. Dadurch gelingt es ihm, sich bis zu einem gewissen Grad der Kontrolle durch den Prinzipal zu entziehen und zumindest zum Teil seine eigenen Interessen zu verfolgen. Viele der identifizierten Probleme sind zu einem grossen Teil auf den geringen Marktanteil von Energieeffizienzprodukten im Baubereich zurückzuführen - was wiederum mit der Rentabilität dieser Produkte zusammenhängt. Die Erhöhung der Rentabilität von Energieeffizienzmassnahmen allgemein hat daher einen Einfluss auf die Durchsetzung von speziellen Best Practice Lösungen.

Auf Basis unserer Literatur- und Marktanalyse werden folgende, in drei Bereiche gegliederte Thesen im Hinblick auf die mangelnde Durchsetzung von Energieeffizienzmassnahmen allgemein und Best Practice Lösungen im Speziellen zur Disposition gestellt:

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Der Markt für energieeffiziente Massnahmen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.
2. Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.
3. Obwohl auf dem Baumarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Kenntnisse im Bereich der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.
4. Der Vertrieb und die Installation energieeffizienter Produkte setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

5. Auf dem Markt für energieeffiziente Massnahmen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.
6. Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

7. Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.
8. Der Baumarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Der Einsatz energieeffizienter Produkte führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.
10. Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer amortisieren lässt.
11. Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu unrecht unwirtschaftlich.
12. Anstatt einer Internalisierung der externen Kosten wird versucht, diese Verzerrung durch Subventionen auf dem Energieeffizienzmarkt zu lösen. Die Subventionen sind häufig schlecht ausgestaltet – und zudem sind Subventionen auch bei idealer Ausgestaltung suboptimal.
13. Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einstieg in den Energieeffizienzmarkt sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Produktübergreifende Ergebnisse

Generell bestehen signifikante Informationsdefizite zu verschiedenen Energieeffizienzprodukten. Dies erschwert es Marktteilnehmern, die eigentliche Best Practice Lösung zu identifizieren. Manche Energieeffizienzlösungen zeichnen sich zudem durch eine relativ hohe Komplexität aus; dies trifft insbesondere auf Komfortlüftungen zu. Während gut ausgebildete Intermediäre (z.B. Installateure) die Informationsdefizite reduzieren könnten, wird die Problematik der schwierigen Informationslage durch die teils ungenügende Ausbildung bzw. Weiterbildung mancher Marktakteure noch verstärkt. Insbesondere beim Installationsgewerbe wurden hier Defizite identifiziert.

Weiter potenziert wird die Problematik der mangelnden Information zu Best Practice Produkten noch durch die im Baubereich festzustellende Prinzipal-Agent-Situation bei asymmetrischen Informationen und die nicht immer ganz freie Auswahl der beauftragten Agenten. Konkret heisst dies: der Bauherr (ökonomisch gesprochen: der Prinzipal) muss zur Durchführung der Planung und Bauleitung seines Vorhabens einen Agenten (also einen Architekten oder einen Installateur) beauftragen. Dieser Agent ist dabei eventuell nicht nur schlecht über die besten Energieeffizienzmassnahmen informiert, sondern er hat zudem unter Umständen auch noch seine eigene Agenda. Ein Architekt wird z.B. eventuell vielmehr an der Ästhetik des Gebäudes als an der Energieeffizienz interessiert sein. Die Informationen sind dabei nicht symmetrisch verteilt: der Bauherr muss sich auf die vom Architekten oder Installateur zur Verfügung gestellten Informationen verlassen, er kann gar nicht überprüfen, ob die Energieeffizienzmassnahme tatsächlich nicht rentiert, oder ob der Agent einfach kein Interesse daran hat. Dazu kommt noch, dass der Bauherr häufig einen lokalen oder sonst mit ihm verbundenen Agenten beschäftigt wird, ohne eine eigentliche fachliche Auswahl zu treffen.

Ein weiterer Hinderungsgrund für die schnelle Durchsetzung von modernen (Best Practice) Energieeffizienzmassnahmen ist der Umstand, dass der Baumarkt generell ein schlechtes Umfeld für die Durchsetzung von Pionierprodukten bietet. Ein Investor erstellt häufig nur eines oder einige wenige Gebäude. Um den Absatz oder die Vermietung sicherzustellen, muss er ein möglichst breites Kundensegment

ment ansprechen. Auch wenn er weiss, dass vielleicht fünf oder zehn Prozent der Kunden eine Zahlungsbereitschaft für erhöhte Energieeffizienz (mit dem entsprechenden Komfortgewinn) haben, wird er doch seine Planung auf die 90% der Kundschaft ausrichten, die diese Zahlungsbereitschaft nicht mitbringen. Hier kontrastiert der Baumarkt markant vom Konsumgütermarkt.

Die durchgeführte Analyse hat hingegen keine Hinweise zutage gefördert, die darauf schliessen liessen, dass Marktabstimmung oder Kartelle die Durchsetzung von Best Practice Massnahmen behindern könnten. Zwar ist im Baubereich immer wieder von solchen Kartellen die Rede, wir konnten allerdings keine klare Evidenz finden - wobei dies bei informellen Absprachen naturgemäss auch sehr schwer ist.

Schliesslich wird die Durchsetzung von Best Practice Produkten in grossem Masse von den allgemein schwierigen Marktbedingungen für Energieeffizienzmassnahmen behindert. Wäre der Markt für Energieeffizienz im Baubereich grösser, dann würden viele der oben beschriebenen Probleme an Bedeutung verlieren. Insbesondere würde sich mit der Vergrösserung des Marktes die Information der Agenten verbessern, die Transparenz der Märkte würde sich verbessern und Energieeffizienz am Bau wäre kein Pioniermarkt mehr (mit den oben beschriebenen Schwierigkeiten). Aus diesen Gründen ist die allgemeine mangelnde Attraktivität von Energieeffizienzmassnahmen auch ein grosser Hinderungsgrund für die Durchsetzung von Best Practice Produkten. Relevant sind hier insbesondere die fehlende Internalisierung externer Kosten fossiler Energie sowie die intertemporär und interregional inkonsistente Gewährung von Subventionen im Bereich der Energieeffizienz. Aber auch manche rechtliche Regelungen stehen der Durchführung von Energieeffizienzmassnahmen entgegen.

Produktorientierte Hemmnisanalyse

Die Bedeutung der verschiedenen Hemmnisse variiert von Produkt zu Produkt. Im folgenden sind die wichtigsten bei den einzelnen Produkten identifizierten Hemmnisse zusammengestellt.

Thermische Solaranlagen

Eine grosse Bedeutung kommt der Prinzipal-Agent-Problematik zu. Besonders Architekten sprechen sich oft aus ästhetischen Gründen gegen Solaranlagen aus und raten ihren Kunden davon ab. Diesbezüglich ist auch die nicht immer freie Wahl des Agenten problematisch, insbesondere im Bereich der bereits erstellten Einfamilienhäuser, die schlüsselfertig zum Verkauf angeboten werden. Wurde dort nicht bereits bei der Planung zumindest der nachträgliche Einbau einer Solaranlage vorgesehen, so ist sie dann auch später kaum noch ein Thema.

Die befragten Hersteller äusserten sich durchwegs unzufrieden mit der Arbeitsqualität einer Vielzahl der Installateure. Schlecht funktionierenden Anlagen halten weitere Kunden vom Einbau einer Solaranlage ab. Durch seine grundsätzlichen Eigenschaften – insbesondere seine Langlebigkeit, seine Immobilität und sein hoher Preis – hat es das Produkt schwer, sich als Pionierprodukt durchzusetzen und möglichst schnell einen relevanten Marktanteil zu erobern.

Ein wichtiges Hemmnis zur generellen Vergrösserung des Marktes für thermische Solaranlagen ist deren mangelnde Rentabilität. Folglich wirkt sich auch die fehlende Internalisierung der externen Kosten im Energiemarkt negativ auf die Durchsetzung von Solaranlagen aus. Ohne persönliche Präferenzen für Energieeffizienz wird sich kaum ein Bauherr für eine thermische Solaranlage entscheiden - es sei denn er erhält entsprechende Förderbeiträge. Da Subventionen bei der Durchsetzung von thermischer Solarenergie relativ wichtig sind, ist die unvorteilhafte Ausgestaltung der Subventionen (geographische und zeitliche Inkonzanz) wiederum ein stark hemmender Faktor. Der relativ hohe Anschaffungspreis einer Solaranlage und die Tatsache, dass deren Einbau keine Kostenreduktion anderer Systeme (v.a. der Heizanlage) zur Folge hat, führt dazu, dass auch die Investitionsbudgetrestriktionen stark ins Gewicht fallen.

Direkte Hinweise auf bestehende Kartelle lassen sich keine feststellen. Auf dem Herstellermarkt ist die Konkurrenzsituation als gross einzustufen. Zu erwähnen ist, dass das Installationsgewerbe versucht, zusätzlichen Wettbewerb – zum Beispiel durch direkt installierende Hersteller – zu unterbinden. Der Marktzutritt für neue Hersteller wird nicht durch Absprachen oder künstliche Schranken behindert. Al-

lerdings zeigen die Verkaufszahlen, dass Hersteller und Lieferanten mit einem lokalen Bezug von der Kundschaft bevorzugt werden. Dies erhöht die Kosten für einen ausländischen Hersteller, da er sich zur Eroberung des Schweizer Marktes auch physisch in der Schweiz niederlassen muss.

Die derzeitige Ausgestaltung des Mietrechts wird im Hinblick auf Solaranlagen als hemmend eingestuft, weil gerade das Marktsegment mit dem höchsten Potential – die Mehrfamilienhäuser – davon betroffen ist. In Mehrfamilienhäusern wären die Gestehungskosten für thermische Solarenergie besonders tief und die Wirtschaftlichkeit erreichbar. Die sowieso schon vorhandene Problematik der Trennung von Investor und Nutzniesser durch das Mietverhältnis wird verschärft durch die rechtliche Unsicherheit, ob eine Umwälzung der Investitionskosten für die Anlagen auch wirklich definitiv möglich ist. Ein weiteres, aber schwächer einzustufendes Hemmnis stellt die in vielen Kantonen immer noch verlangte Baubewilligung für Kompaktanlagen dar.

Komfortlüftungen

Als wichtigstes Hemmnis im Markt für Komfortlüftungen ist die mangelnde Aus- beziehungsweise Weiterbildung der Akteure einzustufen. Die Planung und Installation einer Komfortlüftung setzt spezifisches Fachwissen voraus, das oft nicht oder nur in ungenügender Masse vorhanden ist.

Als relevantes Hemmnis ist in diesem Markt weiter die mangelnde Transparenz aufzuführen. Durch die Komplexität des Produktes ist ein Preis-Leistungsvergleich für den Endkunden kaum durchführbar. Positiv zu erwähnen ist hier das im Aufbau begriffene Testzentrum für Komfortlüftungen.

Durch die Tatsache, dass viele verschiedene Akteure an der Planung einer Komfortlüftung im weitesten Sinne beteiligt sind, kommt der Prinzipal-Agent-Problematik eine grosse Bedeutung zu. Insbesondere der Architekt hat oft andere Interessen als die Gebäudeplanung auf die Bedürfnisse einer Komfortlüftung hin auszurichten.

Weniger ins Gewicht fallen bei Komfortlüftungen die oft nicht freie Wahl der Agenten und die schwierigen Bedingungen für Pioniermärkte. Aufgrund der schlechten Datenlage schwierig zu beurteilen ist der Marktzutritt und die Existenz von Kartellen. Die Marktsituation lässt allerdings darauf schliessen, dass beide Bereiche nicht zu den zentralen Hemmnissen zählen.

Problematisch ist hingegen auch der relativ hohe nötige Investitionsbetrag. Der Einbau einer Komfortlüftung empfiehlt sich ganz besonders bei Neu- oder grossen Umbauten. Genau zu diesem Zeitpunkt ist das Budget allerdings oft schon ausgereizt.

Die hohen Investitionskosten vermindern auch die finanzielle Rentabilität. Alleine durch die eingesparte Energie lassen sich Komfortlüftungen bei derzeitigen Preisen nicht amortisieren. Umfragen zeigen, dass Personen, die in einer Wohnung oder einem Haus mit Komfortlüftung wohnen oder gewohnt haben, die Zusatznutzen der Lüftung in der Regel als hoch einstufen. Sie sind auch künftig bereit, einen um die entsprechenden Amortisations- und Betriebskosten erhöhten Mietzins in Kauf zu nehmen, um in einer Wohnung mit Komfortlüftung wohnen zu können. Personen allerdings, die noch nie in einer Wohnung mit Komfortlüftung gewohnt haben, lehnen eine Komfortlüftung aufgrund der mangelnden finanziellen Rentabilität in der Regel ab.

Sind keine Umstände vorhanden, aufgrund derer sich eine Komfortlüftung durch ihre Zusatznutzen empfiehlt (Verkehrslärm, Pollenallergie etc.), so kommt der persönlichen Einstellung eine sehr hohe Bedeutung zu. Wird eine Komfortlüftung vor allem unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz installiert, so muss der Bauherr bereit sein, über die Energieeinsparung nicht amortisierbare Kosten zu tragen.

Fenster

Als deutlichste Hemmnisse für die Durchsetzung energieeffizienter Fenster sind die Rentabilität, die Investitionsbudgetrestriktion, die nicht internalisierten externen Kosten und allenfalls auch die für den Investitionsentscheid (der mangelnden Rentabilität wegen) notwendigen persönlichen Präferenzen zu

nennen. Diese Hemmnisse führen dazu, dass der Markt für Fenster, die wir hier als Best Practice Produkte identifiziert haben, relativ klein ist. Die Markt- und Rahmenbedingungen für energieeffiziente Fenster sind ansonsten insgesamt als gut und nicht energieeffizienzfeindlich zu beurteilen.

Die finanzielle Rentabilität, das zentrale Hemmnis im Bereich der Fenster, hängt von vielen Faktoren ab. Generell lohnt sich der Einbau energieeffizienter Fenster rein finanziell meist nicht. Diese Rentabilitätsschwelle liesse sich durch die Internalisierung der externen Kosten fossiler Energie sowie durch die Berücksichtigung der anfallenden Zusatznutzen senken. Damit der Einsatz energieeffizienter Fenster rentabel ist, müssen in den meisten Fällen solche Zusatznutzen wie gesteigerter Wohnkomfort, bessere Lärmdämmung oder auch die Wertsteigerung des Gebäudes in die Rechnung mit einbezogen werden.

Der Einsatz energieeffizienter Fenster macht insbesondere dann Sinn, wenn diese in ein Gesamtsystem (bestehend aus Fassade, Dämmung und Lüftung) eingebettet sind. Diese Voraussetzungen limitieren den potenziellen Markt für energieeffiziente Fenster. Zudem bringen insbesondere bei Renovationen auch heutige Standardfenster bereits eine markante energetische Verbesserung mit sich. Der Grenznutzen von noch energieeffizienteren Fenstern ist in den meisten Fällen eher klein. Mit der zunehmenden Verbreitung des Minergie-Standards (oder auch noch energieeffizienteren Baustandards) werden energieeffiziente Fenster jedoch vermehrt zum Einsatz kommen (müssen). Die restlichen analysierten, potenziellen Hemmnisse stellen für die Durchsetzung energieeffizienter Fenster eine geringe Bedeutung dar.

Wärmedämmung

Abgesehen von einer eher geringen Markttransparenz sind es bei der Wärmedämmung weniger Marktstrukturprobleme, die einem vermehrten Einsatz von energieeffizienten Produkten im Weg stehen. Relevantere Hemmnisse sind auch hier - wie bei den Fenstern - die miteinander vernetzten Aspekte Rentabilität, Investitionsbudgetrestriktionen sowie die nicht internalisierten externen Kosten. Das Anbringen einer energieeffizienten Wärmedämmung kann lediglich in einzelnen Fällen finanziell rentabel sein. Im Falle von steigenden Energiepreisen und der Berücksichtigung von Zusatznutzen (z.B. gesteigerter Wohnkomfort) kann diese Rentabilität markant gesteigert werden. Für den Einbezug von Zusatznutzen in den Entscheidungsprozess ist die Information der entsprechenden Akteure von zentraler Bedeutung.

Insbesondere von Bedeutung sind auch rechtliche Rahmenbedingungen. Durch die Berücksichtigung der Aussenmasse bei Ausnützungsziffern und Grenzabständen, führt eine dickere Dämmung zu einem Nutzraumverlust, was wiederum zu entsprechend höheren Kosten führt.

Letztlich mangelt es auch in diesem Fachbereich an gut ausgebildeten Personen. Profunde Kenntnisse der Materie sind nötig, um einen fachgerechten Umgang mit energieeffizienten Wärmedämmungen sicherzustellen. Dieser ist für die Durchsetzung der Produkte zentral, da negative Erfahrungen weitere potentielle Kunden vom Einsatz einer solchen Dämmung abhalten.

Luft/Wasser-Wärmepumpen

Die Analyse eines erfolgreichen Teilmarktes – Luft-Wasser (L/W)-Wärmepumpen in Einfamilienhäuser-Neubauten – ermöglicht nicht nur Vergleiche zwischen erfolgreichen und noch weniger erfolgreichen Produkten und Märkten, sondern dient auch zur Überprüfung des Analyserahmens. Bei einer geeigneten Ausgestaltung des Analyserahmens sind im Gegensatz zu den wenig erfolgreichen Märkten in einem erfolgreichen Markt deutlich weniger starke Hemmnisse zu erwarten.

Die Marktanalyse der L/W-Wärmepumpen zeigt, dass die Hemmnisse in diesem Sektor tatsächlich relativ klein sind. Entscheidend in diesem Markt ist die Tatsache, dass L/W-Wärmepumpen im Vergleich zu konventionellen Feuerungsanlagen wirtschaftlich betrieben werden können. Dadurch fällt auch die Preisverzerrung auf dem Energiemarkt durch die Existenz externer Kosten kaum noch ins Gewicht; deren Internalisierung würde der Wärmepumpe natürlich einen noch grösseren wirtschaftlichen Vorteil bringen; dabei müssten korrekterweise auch die externen Kosten des Stromverbrauchs berücksichtigt

werden. Anzumerken ist aber auch, dass die sehr gute Informationsverfügbarkeit bei L/W-Wärmepumpen (insbesondere durch die Berichte des Wärmepumpentestzentrums) anfangs einen wichtigen Beitrag zur Durchsetzung dieses Energieeffizienzproduktes geleistet hat.

Noch ungenügend ist die optimierte Planung des Gesamtsystems bezüglich Anlagengrösse und Zusammenspiel der Komponenten. Eine verbesserte Planung könnte hier sowohl zu Kosteneinsparungen wie auch zu Effizienzsteigerungen führen.

Massnahmen und Handlungsempfehlungen

Information und Ausbildung

Verbesserung der Information: Die oft nur sehr ungenügende Informationslage der einzelnen Akteure im Baumarkt kann mittels einer allgemeinen oder einer gezielten Informationskampagne erhöht werden. Die gezielte Information ist der allgemeinen vorzuziehen, da dabei von einer höheren Effektivität und Effizienz ausgegangen werden kann. Durch direktes Ansprechen einzelner Gruppen wie z.B. Bauherren, Architekten, Mieter oder Mietwohnungseigentümer mit spezifisch für sie zusammengestellten gezielten Informationen können Vorurteile und Vorbehalte ausgeräumt und die Sensibilität für das Thema Energieeffizienz gesteigert werden. So könnte auch deutlicher kommuniziert werden, dass Energieeffizienz keinen Komfortverzicht bedeutet, sondern im Gegenteil oft sogar einen Komfortgewinn.

Durch eine Verbesserung der Informationslage wird insbesondere auch die Prinzipal-Agent-Problematik entschärft. Wenn Bauherren (die Prinzipale) über die Möglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz im allgemeinen und über die Verfügbarkeit von Best Practice Produkten im speziellen informiert sind, dann werden sie den Akteuren besser ihre Präferenzen kommunizieren und diese auch durchsetzen können.

Verstärkte Weiterbildung der Akteure: Ein in Interviews mit Hersteller immer wieder geäussertes Problem ist das teilweise oft sehr mangelhafte Fachwissen bei den Akteuren im Baugewerbe. Eine verstärkte Weiterbildung kann mit einer Pflicht oder via Anreize zur Weiterbildung erreicht werden. Im Rahmen dieser Arbeit wird vorgeschlagen, die Anreize zur Weiterbildung zu erhöhen, indem z.B. ein Bildungsfonds für das gesamte Baugewerbe errichtet wird. Durch die verpflichtende Finanzierung eines solchen Bildungsfonds steigt der Anreiz, an Weiterbildungen teilzunehmen.

Einführung von Qualitätslabels: Die Kauffrequenz der Endkunden auf dem Baumarkt ist in der Regel niedrig. Das erschwert das Sammeln von Erfahrungen und somit das Vergleichen verschiedener Anbieter. In einem Qualitätslabel könnten die Erfahrungen mehrerer Kunden einfach kommunizierbar zusammengefasst werden. Die Qualitätslabel setzen auf der Anbieterseite (und zwar insbesondere auch bei Agenten, z.B. bei den Architekten und Installateuren) Anreize zur Weiterbildung, da die Weiterbildung mit der Verleihung des entsprechenden Labels "belohnt" wird.

Energielabels im Gebäudebereich: Informationsdefizite bestehen aber nicht nur bei den Anbietern, sondern auch bezüglich der Energieeffizienz des kompletten Produktes, also der Immobilie. Eine Einteilung von Gebäuden nach deren Energiekonsum ermöglicht eine transparente Darstellung der Energiekosten und erhöht die Anreize, zumindest diejenigen Energieeffizienzmassnahmen umzusetzen, die sich rein finanziell rentieren. Bei der Einführung einer Lenkungsabgabe ist der Anteil der finanziell rentablen Massnahmen entsprechend höher als ohne eine solche.

Massnahmen zur Erhöhung des Wettbewerbs im Baugewerbe

Verstärkter Einsatz der Weko zur Förderung der Konkurrenz im Baugewerbe: Die Marktuntersuchungen haben ergeben, dass im Baumarkt und insbesondere im Installationsgewerbe wettbewerbsbehindernde Praktiken vermutet werden müssen. Informelle Abmachungen reduzieren den Wettbewerbsdruck zwischen den Installationsbetrieben insbesondere durch den Ausschluss von Direktvermarktern. Ein verstärkter Einsatz der Weko zur Förderung des Direktvertriebs könnte hier theoretisch zu einer

Belebung des Wettbewerbs und somit zu einem innovativeren Markt führen, wobei bei der konkreten und erfolgreichen Implementierung dieses Vorgehens ein kleines Fragezeichen gesetzt werden muss.

Forcierung einer Strukturveränderung im Baunebengewerbe: Die eigentliche Struktur des Baunebengewerbes behindert, wie oben dargelegt, eventuell die Durchsetzung von Best Practice Produkten. Geeignete Massnahmen zur Forcierung einer Strukturveränderung sind schwierig zu finden. Entweder werden sie an der Akzeptanz scheitern (z.B. Verbote) oder kaum Auswirkungen zeigen (z.B. Empfehlungen). Eine umsetzbare Möglichkeit zur Entschärfung dieses Problems wäre die bewusste Förderung des Direktvertriebs mit Hilfe einer strengen Überwachung des Verhaltens der Akteure durch die Weko. Aufgedeckte Wettbewerbsrechtsverstösse – und insbesondere Einschränkungen des freien Vertriebs – würden sofort geahndet.

Grundlegende Massnahmen

Generell würde eine Verbesserung der allgemeinen Attraktivität von Energieeffizienzmassnahmen im Baubereich den Markt für entsprechende Produkte vergrössern. Und in einem grösseren Markt würden die Transparenz und die Informationslage insgesamt verbessert sein. Daher zeigen wir im folgenden Massnahmen auf, die Energieeffizienzmassnahmen attraktiver machen.

Lenkungsabgabe auf Energie: Eine Lenkungsabgabe auf Energie stellt das von den Autoren präferierte Element der Massnahmen dar. Die Verwendung fossiler Energien verursacht Kosten, die durch den Bezugspreis nicht gedeckt sind, was zu einer stärkeren Nutzung dieser Energieträger führt, da sie im Vergleich zu Alternativenergien oder dem Einsatz energieeffizienter Massnahmen wirtschaftlicher erscheinen. Optimal wäre eine Internalisierung sämtlicher externer Kosten durch eine Lenkungsabgabe. Da bis dahin allerdings ein extrem langwieriger politischer Prozess zu erwarten ist, wird vorgeschlagen, die im Energiegesetz festgehaltene Möglichkeit zur Einführung einer CO₂-Abgabe zu nutzen.

Normen und Vorschriften: Eine einfache und in der Vergangenheit bewährte Möglichkeit, die Energieeffizienz im Baubereich zu fördern, ist die Anwendung energieeffizienter Massnahmen vorzuschreiben oder weniger effiziente zu verbieten. Die Fülle der möglichen Vorschriften und deren Ausgestaltungsmöglichkeiten ist dabei praktisch unbegrenzt. Grundsätzlich lassen sich zwei Gruppen von Normen und Vorschriften unterscheiden. Die erste Gruppe sind offene Vorschriften und Normen, die zwar ein zu erreichendes Ziel festlegen, jedoch offen lassen, wie dieses Ziel zu erreichen ist. Beispiele hierfür sind die SIA-Norm 308/1 und die 80:20-Regel. Die zweite Gruppe sind detaillierte Vorschriften und Normen, die konkrete Handlungsweisen entweder vorschreiben oder verbieten. Beispiele könnten eine Vorschrift zur Installation von Solaranlagen oder ein Verbot von Elektroheizungen sein. Offene Vorschriften und Normen sind tendenziell zu bevorzugen, da sie den Weg der Zielerreichung offener lassen als detaillierte Vorschriften. Der Wettbewerb der verschiedenen Möglichkeiten zur Zielerreichung führt dazu, dass sich die effizienteste Variante durchsetzen kann.

Subventionen: Bei einer offenen Subventionen werden finanzielle Beiträge zur Erreichung eines bestimmten Ziels ausgeschüttet, während eine gezielte Subvention eine konkrete Handlungsweise unterstützen. Subventionen weisen grundsätzlich eine grosse Akzeptanz auf, sie verursachen jedoch sehr hohe Kosten. Zusätzlich fehlen Informationen zur optimalen Festlegung und Anpassung der Grenzwerte. Der administrative Aufwand von Subventionen darf nicht unterschätzt werden und bestehenden Bauten werden nur im Fall einer Sanierung beeinflusst.

Aufhebung rechtlicher Hemmnisse: Es bestehen weiterhin verschiedene kleinere rechtliche Hemmnisse, die dem Einsatz energieeffizienter Technologien im Wege stehen. Die Kosten beim Einsatz von Energieeffizienz sollen nicht noch weiter in Form von Wohnflächenverlust bei stärkeren Dämmungen oder langwierigen Baubewilligungsprozessen für Solaranlagen erhöht werden. Daher wird vorgeschlagen, landesweit dämmstärkenneutrale Ausnützungsziffern und Abstandsvorschriften sowie eine pauschale Bewilligung für bestimmte Solaranlagen und Wärmepumpen einzuführen. Mit einer klaren Regelung der Kostenumlage im Mietrecht ist bereits vor der Investition klar, wer welche Kosten trägt. Das Risiko für den Eigentümer entfällt, dass eine getätigte Investition nach Einsprache der Mieterschaft doch nicht über einen erhöhten Mietzins amortisiert werden kann, während die Mieter gleichzeitig von tieferen Energiekosten profitieren.

Résumé

Vue d'ensemble des principaux résultats

La présente étude vise à comprendre pourquoi les solutions dites de meilleure pratique («best practice») ne s'imposent pas mieux sur le marché de la construction, et quelles pourraient être les mesures susceptibles d'y promouvoir leur adoption. Par meilleure pratique («best practice»), nous entendons des produits qui répondent à un niveau d'efficacité énergétique excellent tout en présentant le meilleur rapport prix-performance. Dans cette perspective, l'étude porte sur les installations solaires thermiques, les systèmes d'aération douce, les fenêtres, l'isolation thermique et les pompes à chaleur air-eau.

D'une manière générale, le marché de la construction présente des lacunes d'information importantes quant aux produits d'efficacité énergétique. De ce fait, les participants au marché ont de la difficulté à identifier la solution qui correspond effectivement à la meilleure pratique («best practice»). En outre, maintes solutions d'efficacité énergétique se caractérisent par un degré de complexité assez élevé. Alors que des intermédiaires bien formés (p. ex. les installateurs) seraient en mesure de réduire les déficits d'information, maints autres acteurs sur le marché aggravent la situation difficile en matière d'information par une formation ou une formation continue en partie insuffisante. On a en particulier identifié des lacunes à ce sujet dans les métiers de l'installation.

La problématique du manque d'information quant aux produits de meilleure pratique est renforcée par la relation principal-agent observable dans le domaine de la construction en cas d'asymétrie informationnelle. Concrètement, cette situation implique que le maître d'ouvrage (le principal) doit mandater un agent (c'est-à-dire un architecte ou un installateur) pour réaliser la planification et la direction des travaux de son projet. Cet agent peut, dans certaines circonstances, poursuivre des intérêts propres qui ne concordent pas avec ceux du maître d'ouvrage. Or, l'information n'est pas répartie symétriquement: si l'architecte déconseille une mesure d'efficacité énergétique, le maître d'ouvrage ne peut vérifier qu'à certaines conditions si la mesure n'est effectivement pas attractive ou si l'agent n'y a simplement pas d'intérêt.

Une autre raison qui empêche l'adoption rapide de mesures d'efficacité énergétique modernes (meilleure pratique) réside dans le fait que, généralement, le marché de la construction offre un terrain défavorable à l'avènement de produits pilotes. Enfin, la pénétration des produits de meilleure pratique à large échelle est entravée par les conditions de marché généralement difficiles pour les mesures d'efficacité énergétique. Nombre des problèmes décrits perdraient de leur importance si le marché de l'efficacité énergétique dans le domaine de la construction était plus vaste. En particulier, un élargissement du marché des produits d'efficacité énergétique améliorerait l'information des agents et la transparence du marché, et l'efficacité énergétique dans la construction ne serait plus un marché pionnier.

Pour ces raisons, le manque d'attractivité général des mesures d'efficacité énergétique dans le domaine de la construction représente également une entrave importante à l'adoption de produits de meilleure pratique. L'absence d'internalisation des coûts externes liés aux énergies fossiles, ainsi que l'octroi inconséquent, en perspective intertemporelle et interrégionale, de subventions dans le domaine de l'efficacité énergétique, ont une incidence particulière. De plus, maintes réglementations juridiques résistent également à la mise en œuvre de mesures d'efficacité énergétique.

Au rang des mesures recommandées, la présente étude relève l'importance de l'information et de la formation. Améliorer la situation générale en matière d'information au sujet de l'efficacité énergétique et des solutions de meilleure pratique revient notamment à réduire la problématique de la relation principal-agent. On pourrait par exemple accroître les incitations à la formation continue en créant un fonds de formation pour les métiers de la construction. Il serait aussi possible de décerner des labels appropriés à ceux des participants au marché qui complètent leur formation dans le domaine de l'efficacité énergétique. Les clients seraient ainsi informés du niveau de formation des parti-

cipants au marché, tandis que l'incitation à la formation continue serait plus forte parmi les prestataires (p. ex. les architectes et les installateurs).

Enfin, il convient d'améliorer de façon générale l'attractivité des mesures d'efficacité énergétique dans le domaine de la construction. Les mesures dans ce sens sont connues: internalisation des coûts externes, meilleure conception des subventions, normes et prescriptions adéquates, détermination des objectifs, marge de manœuvre dans le choix des moyens et suppression des entraves juridiques. Si le recours à l'efficacité énergétique devient plus rentable, les participants au marché s'informeront davantage, dans leur propre intérêt, des solutions de meilleure pratique.

Situation initiale et problématique

Un potentiel d'économie d'énergie énorme sommeille dans le domaine du bâtiment: la moitié environ de l'énergie aujourd'hui utilisée pour l'exploitation des bâtiments pourrait être économisée par des assainissements ou des constructions nouvelles énergétiquement efficaces. En ce qui concerne les assainissements de bâtiments, les efforts visant à réaliser le potentiel d'économie d'énergie sont très modestes à l'heure actuelle. L'évolution dans le domaine des constructions nouvelles conformes à Minergie est plus encourageante. Le label Minergie désigne des bâtiments construits selon des critères particulièrement utiles à l'efficacité énergétique et qui requièrent environ 50% moins d'énergie que le standard actuel. La proportion de bâtiments Minergie dans les constructions nouvelles n'est pour l'instant que de 10%, mais la tendance est nettement à la hausse.

La présente étude vise à comprendre pourquoi les solutions dites de meilleure pratique («best practice») ne s'imposent pas mieux sur le marché de la construction, et quelles pourraient être les mesures susceptibles d'y promouvoir leur adoption. Par meilleure pratique («best practice»), nous entendons des produits qui répondent à un niveau d'efficacité énergétique excellent tout en présentant le meilleur rapport prix-performance (cf. pages 41 ss du rapport [en allemand] pour une description plus précise du produit). L'étude porte sur les installations solaires thermiques, les systèmes d'aération douce, les fenêtres, l'isolation thermique et les pompes à chaleur air-eau.

Démarche

L'étude se fonde sur une vue d'ensemble de la littérature thématissant l'état d'avancement de l'efficacité énergétique dans le domaine de la construction ainsi que sur une analyse complète du marché de l'efficacité énergétique dans le secteur de la construction en Suisse. Sur cette base et à l'appui de nombreux entretiens avec des acteurs du marché suisse de la construction, treize thèses ont été élaborées. Ces thèses présentent des facteurs susceptibles d'empêcher que les mesures de meilleure pratique ne s'imposent plus clairement sur le marché suisse de la construction. La validité des thèses a ensuite été évaluée pour quatre produits: les fenêtres, l'isolation thermique, l'aération douce et les installations solaires destinées à la production d'eau chaude. En outre, on a étudié le marché des pompes à chaleur, comme exemple d'un produit déjà établi avec succès et qui permet d'économiser les énergies fossiles. Il est ainsi possible de comparer des produits à succès avec ceux qui ne le sont pas encore autant. A la lumière des entraves identifiées, la présente contribution recommande des mesures visant à promouvoir les solutions de meilleure pratique sur le marché de la construction.

Aperçu des publications

La littérature existante se rapporte avant tout à l'efficacité énergétique dans le domaine de la construction en général et moins à la question de l'adoption des solutions de meilleure pratique. Ces publications font principalement état des points suivants: le marché de la construction énergétiquement efficace se caractérise par des déficits d'information. Cette situation ne concerne pas seulement la connaissance des marchés des produits énergétiquement efficaces, mais également la connaissance de la rentabilité des mesures d'efficacité énergétique, ainsi que le savoir-faire dans les entreprises chargées de la réalisation. Certes, maintes mesures d'efficacité énergétique ne sont pas rentables

économiquement, eu égard aux prix actuels de l'énergie fossile. Mais l'utilité supplémentaire des mesures d'efficacité énergétique (p. ex. une atmosphère plus agréable dans les habitations, une meilleure préservation de la valeur du bâtiment, etc.) est fréquemment trop peu prise en compte dans les considérations de rentabilité.

La structure sous-optimale du marché de la construction, caractérisée par une multitude de relations complexes principal-agent, n'est pas étrangère à l'avancée timide de l'efficacité énergétique sur le marché. Les coûts externes non internalisés, la structure de marché complexe et l'échec sur le marché que ces entraves contribuent à provoquer peuvent légitimer l'Etat à désamorcer la situation par des instruments adéquats et proportionnés. Lors du processus de formulation des mesures étatiques, il convient toutefois impérativement de considérer les effets possibles sur les divers marchés partiels et sur les acteurs impliqués.

Analyse des entraves à l'adoption des mesures de meilleure pratique

Analyse des entraves: thèses

La question est de savoir si et pourquoi les solutions de meilleure pratique en matière d'efficacité énergétique ne peuvent pas s'établir sur le marché de la construction. La réponse passe nécessairement par une analyse du marché correspondant. Les points centraux en sont la disponibilité de l'information, qui comprend la formation des acteurs, la transparence du marché, la concurrence entre les prestataires ainsi que les relations entre les participants au marché.

Le marché de la construction se caractérise par des relations principal-agent, dans lesquelles un mandant (le principal) demande à un agent de le représenter sur le marché. En règle générale, l'agent dispose de plus d'information que son principal. Cette situation lui permet, dans une certaine mesure, de se soustraire au contrôle du principal pour poursuivre, au moins en partie, ses propres intérêts.

Nombre des problèmes identifiés s'expliquent dans une large mesure par les faibles parts de marché des produits d'efficacité énergétique dans le domaine de la construction. Or, ces parts de marché sont elles-mêmes corrélées à la rentabilité des produits. L'amélioration de la rentabilité des mesures d'efficacité énergétique en général influe donc sur l'acceptation des solutions de meilleure pratique.

Sur la base de notre analyse de la littérature et du marché, nous soumettons, en les articulant en trois domaines, les thèses suivantes quant à la pénétration insuffisante des mesures d'efficacité énergétique en général et des solutions de meilleure pratique en particulier:

A. Rapport entre les acteurs du marché, l'information et la formation

1. Le marché des mesures d'efficacité énergétique n'est pas transparent. Les informations relatives aux prestataires actifs sur le marché, à leurs produits, ainsi qu'au prix et à la qualité des produits ne sont que difficilement accessibles.
2. Les divers agents actifs dans l'architecture, la planification et les travaux de construction représentent certes le maître d'ouvrage sur le marché, mais sans tous représenter ses préférences (problème principal-agent). Une partie des préférences du maître d'ouvrage ne se reflèteront donc pas dans la fonction de demande. Des problèmes similaires se retrouvent hors de la problématique principal-agent, dans les relations entre les utilisateurs (acheteurs, locataires) et le maître d'ouvrage.
3. Bien que, théoriquement, le marché de la construction laisse le libre choix de l'agent à mandater, cette liberté est limitée dans les faits. Cette restriction empêche aussi le libre choix des agents du point de vue de leurs connaissances en matière d'efficacité énergétique. Les causes de cette situation résident dans les obligations contractuelles, les relations existantes entre agents et bien sûr dans les facteurs d'influence sociaux.

4. La distribution et l'installation de produits énergétiquement efficaces supposent de nouvelles connaissances spécialisées, que les acteurs concernés doivent acquérir avant de pouvoir offrir la qualité voulue sur le marché. Cette formation continue demeure en partie insuffisante.

B. Structure du marché et conditions-cadres juridiques

5. Des cartels au plan national ainsi que des cartels de prix et des ententes protectrices à l'échelle régionale existent sur le marché des mesures d'efficacité énergétique.

6. L'entrée sur le marché est très ardue pour de nouveaux prestataires. Le marché suisse est largement clos à la concurrence étrangère. Les importations n'ont guère cours. Les prestataires étrangers ne peuvent quasiment pas prendre pied sur le marché suisse. Et de hautes barrières s'opposent aussi à l'entrée sur le marché de nouveaux prestataires indigènes.

7. Les conditions-cadres créées par les dispositions légales compliquent l'introduction de mesures d'efficacité énergétique, car elles causent des coûts supplémentaires ou empêchent complètement certaines mesures.

8. Le marché de la construction présente des conditions particulièrement défavorables à l'avènement de marchés pionniers et à l'adoption de produits pilotes.

C. Rentabilité, préférences et coûts externes

9. Le recours à des produits énergétiquement efficaces entraîne des coûts supplémentaires que ne compensent pas les économies d'énergie qui en résultent.

10. Pour les mesures énergétiquement efficaces requérant des investissements plus élevés, nombre de maîtres d'ouvrage ne sont pas en mesure, au moment de l'investissement, de réunir les fonds supplémentaires nécessaires, même si la mesure s'amortit en cours de vie par les économies d'énergie réalisées.

11. Le marché des huiles de chauffage et du gaz naturel comportent des coûts externes. C'est pourquoi le prix à payer pour les énergies fossiles est inférieur aux coûts causés par leur consommation. Lors du calcul, l'individu (qui ignore les coûts externes) perçoit ainsi souvent à tort les mesures d'efficacité énergétique comme non rentables.

12. Au lieu d'internaliser les coûts externes, on tente d'éliminer cette distorsion par des subventions sur le marché de l'efficacité énergétique. Ces subventions sont fréquemment mal conçues. Et même lorsqu'elles sont idéalement conçues, elles demeurent sous-optimales.

13. Les convictions et les préférences personnelles en matière de protection de l'environnement constituent un paramètre de décision crucial pour les maîtres d'ouvrage, les architectes, les planificateurs, les ingénieurs, les installateurs, etc.

Résultats non spécifiques aux produits particuliers

D'une façon générale, on note des déficits d'information importants s'agissant de divers produits d'efficacité énergétique. De ce fait, les participants au marché éprouvent de la difficulté à identifier la véritable solution de meilleure pratique. De surcroît, nombre de solutions d'efficacité énergétique se caractérisent par une complexité relativement élevée. C'est en particulier le cas des systèmes d'aération douce. Alors que des intermédiaires bien formés (p. ex. les installateurs) seraient en mesure de réduire les déficits d'information, d'autres acteurs sur le marché aggravent la situation difficile en matière d'information par une formation ou une formation continue en partie insuffisante. On a en particulier identifié des lacunes à ce sujet dans les métiers de l'installation.

La problématique du manque d'information quant aux produits de meilleure pratique s'accroît encore du fait de la relation principal-agent observable en situation d'asymétrie informationnelle dans le

domaine de la construction et en raison de la liberté parfois restreinte quant au choix de l'agent mandaté. Concrètement, la situation contraint le maître d'ouvrage (le principal en langage économique) à mandater un agent (c'est-à-dire un architecte ou un installateur) pour réaliser la planification et les travaux de son projet de construction. Or, cet agent n'est pas seulement, le cas échéant, mal informé des meilleures mesures d'efficacité énergétique, mais il poursuit en outre ses propres priorités. Par exemple, tel architecte pourra être plus intéressé par l'esthétique du bâtiment que par l'efficacité énergétique. Comme l'information n'est pas répartie symétriquement, le maître d'ouvrage doit s'en remettre aux informations livrées par l'architecte ou l'installateur, il n'est pas du tout en mesure de vérifier si la mesure d'efficacité énergétique n'est effectivement pas rentable ou si, simplement, l'agent n'y a pas d'intérêt. En outre, le maître d'ouvrage aura fréquemment engagé un agent implanté localement ou qui lui est lié de quelque autre façon, sans procéder à une véritable sélection tenant compte de ses compétences spécialisées.

Une entrave supplémentaire à l'adoption rapide de mesures d'efficacité énergétique modernes (meilleure pratique) réside dans le fait que le marché de la construction offre, de manière générale, un contexte défavorable à l'introduction de produits pilotes. Un investisseur fait souvent construire un seul bâtiment ou quelques-uns seulement. Pour garantir la vente ou la location, son offre doit être attractive pour un large segment de clientèle. Même s'il sait que peut-être 5% ou 10% des clients sont prêts à payer une efficacité énergétique accrue (associée au gain de confort), il orientera sa planification en fonction des 90% restant, qui ne sont pas disposés à ce surcoût. Sur ce point, le marché de la construction et celui des biens de consommation sont fort contrastés.

L'analyse effectuée n'a cependant pas livré d'indices permettant de conclure que le cloisonnement des marchés ou les cartels puissent empêcher l'adoption de mesures de meilleure pratique. Certes, de tels cartels dans le domaine de la construction font régulièrement l'objet de discussions, mais il n'a pas été possible d'en trouver des preuves claires. Il est vrai qu'il est particulièrement difficile de mettre des ententes informelles en évidence.

Enfin, les conditions du marché des mesures d'efficacité énergétique, généralement difficiles, entravent largement l'adoption des produits de meilleure pratique. Nombre des problèmes décrits ci-dessus perdraient en acuité si le marché de l'efficacité énergétique dans le domaine de la construction était plus large. En particulier, l'élargissement du marché induirait une meilleure information des agents et une transparence accrue des marchés, tandis que l'efficacité énergétique dans la construction cesserait d'être un marché pionnier (assorti des difficultés mentionnées plus haut). Pour toutes ces raisons, le manque d'attractivité général des mesures d'efficacité énergétique constitue également un obstacle majeur à la propagation des produits de meilleure pratique. Le manque d'internalisation des coûts externes des énergies fossiles ainsi que l'octroi inconséquent, dans une perspective intertemporelle et interrégionale, de subventions dans le domaine de l'efficacité énergétique exercent une incidence particulière. Mais la réalisation des mesures d'efficacité énergétique achoppe également à de nombreuses réglementations juridiques.

Analyse des entraves spécifiques aux produits

L'incidence des diverses entraves varie selon les produits. Les principaux obstacles identifiés spécifiques aux produits sont énumérés ci-dessous.

Installations solaires thermiques

La problématique de la relation principal-agent revêt une grande importance. Les architectes, en particulier, s'opposent fréquemment aux installations solaires et les déconseillent à leurs clients pour des raisons d'ordre esthétique. A ce sujet, le choix parfois restreint de l'agent représente un problème, particulièrement dans le domaine des maisons individuelles déjà construites et mises en vente clé en main. Si la planification n'a pas prévu au moins l'insertion ultérieure d'une installation solaire, celle-ci ne peut guère s'envisager même par la suite.

Les fabricants interrogés se sont dits totalement mécontents de la qualité du travail d'un grand nombre d'installateurs. Les installations qui fonctionnent mal dissuadent d'autres clients de placer une ins-

tallation solaire. En raison de leurs propriétés fondamentales, en particulier du fait de leur longévité, de leur immobilité et de leur prix élevé, de telles installations ont de la difficulté à s'imposer comme produits pilotes pour conquérir aussi rapidement que possible une part de marché importante. Un obstacle capital à l'élargissement général du marché des installations solaires thermiques est leur rentabilité insuffisante. Par conséquent, l'internalisation insuffisante des coûts externes sur le marché de l'énergie agit à l'encontre de la propagation des installations solaires. A défaut d'une préférence personnelle pour l'efficacité énergétique, il ne se trouvera guère de maîtres d'ouvrage pour choisir une installation solaire thermique, à moins qu'il n'y soit poussé par des encouragements financiers.

Vu que les subventions jouent un rôle assez important dans la propagation de l'énergie solaire thermique, leur conception défavorable (inconséquence géographique et temporelle) constitue elle-même un facteur fortement inhibant. Le prix d'acquisition relativement élevé d'une installation solaire, allié au fait que le montage d'une telle installation ne réduit pas les coûts des autres systèmes (en particulier de l'installation de chauffage), explique que les restrictions dans les budgets d'investissement ont également un impact marqué.

Nous n'avons pas pu observer d'indices permettant de conclure directement à l'existence de cartels. Sur le marché des fabricants, le degré de concurrence est élevé. Il y a lieu de mentionner que les installateurs tentent d'empêcher une concurrence supplémentaire, par exemple celle qu'apporteraient des fabricants qui assumeraient directement l'installation. L'entrée sur le marché de nouveaux fabricants n'est pas empêchée par des ententes ou des barrières artificielles. Les chiffres de vente indiquent toutefois que les fabricants et les fournisseurs qui jouissent d'un ancrage local sont favorisés par la clientèle. Cette situation augmente les coûts d'un fabricant étranger, puisqu'il doit s'établir physiquement en Suisse pour y conquérir le marché.

Les développements actuels du droit du bail sont considérés comme dissuasifs en ce qui concerne les installations solaires, car le segment de marché au potentiel le plus fort – celui des maisons à plusieurs logements – en est affecté. Pour ces maisons à plusieurs logements, le coût de revient de l'énergie solaire thermique serait particulièrement bas, ce qui permettrait de rentabiliser l'installation. La problématique déjà existante de la séparation de l'investisseur et de l'utilisateur, du fait du rapport de location, s'aggrave de l'incertitude juridique quant au caractère définitif ou non de la possibilité de répercuter les coûts d'investissement de l'installation. Un obstacle supplémentaire, bien que moindre, réside dans le permis de construire que de nombreux cantons continuent d'exiger pour les installations compactes.

Systèmes d'aération douce

Le principal obstacle aux systèmes d'aération douce sur le marché est le manque de formation ou de formation continue des acteurs. La planification et l'installation d'une aération douce présupposent des connaissances spécialisées spécifiques qui, souvent, sont absentes ou insuffisantes.

Une autre entrave d'importance réside dans le manque de transparence sur ce marché. La complexité du produit ne permet guère au client final d'effectuer une comparaison du rapport prix-qualité. A ce propos, il faut saluer le centre de test des systèmes d'aération en voie de réalisation.

Vu que nombre d'acteurs différents prennent part à la planification d'un système d'aération douce au sens large, la problématique de la relation principal-agent revêt une grande importance. En particulier, l'architecte a fréquemment d'autres intérêts que celui d'orienter la planification du bâtiment en fonction des besoins d'un système d'aération douce.

Les restrictions quant au libre choix des agents et les conditions difficiles des marchés pionniers jouent un moindre rôle dans le cas des systèmes d'aération douce. Eu égard à l'information disponible limitée, il est difficile de juger de l'accès au marché et de l'existence de cartels. La situation du marché permet toutefois de conclure que ces deux aspects ne sont pas au nombre des obstacles majeurs.

Par contre, le niveau relativement élevé des investissements nécessaires est lui aussi problématique. L'installation d'un système d'aération douce se recommande tout particulièrement pour les construc-

tions nouvelles ou les grandes transformations. Mais le budget est justement souvent déjà épuisé à ce stade.

Les coûts d'investissement élevés réduisent également la rentabilité financière. Aux prix en cours actuellement, les systèmes d'aération douce ne peuvent pas être amortis par les seules économies d'énergie. Des enquêtes indiquent que les personnes qui habitent ou ont habité dans un appartement ou une maison munis d'une aération douce considèrent en général que l'utilité supplémentaire d'un tel système est élevée. Pour vivre dans un appartement doté d'une aération douce, ces personnes sont disposées, ultérieurement également, à s'accommoder d'un loyer majoré des coûts d'amortisation et d'exploitation correspondants. Par contre, les personnes qui n'ont encore jamais vécu dans un appartement à aération contrôlée, rejettent généralement un tel système en raison du manque de rentabilité financière.

Si aucune circonstance ne vient favoriser le choix de l'aération douce pour son utilité supplémentaire (nuisances acoustiques, allergie au pollen, etc.), la conception personnelle revêt une très grande importance. Dans le cas où un système d'aération douce est installé avant tout dans la perspective de l'efficacité énergétique, le maître d'ouvrage doit être prêt à en supporter les coûts non amortisables qui excèdent l'économie d'énergie.

Fenêtres

Les principaux obstacles à l'adoption par le marché de fenêtres énergétiquement efficaces sont la rentabilité, les restrictions dans le budget d'investissement, les coûts externes non internalisés et éventuellement les préférences personnelles nécessaires à la décision d'investissement (en raison de la rentabilité insuffisante). Ces entraves ont pour effet que le marché des fenêtres, que nous avons identifiées comme produits de meilleure pratique, est relativement étroit. Hormis ces aspects, les conditions-cadres et de marché pour les fenêtres énergétiquement efficaces sont bonnes dans l'ensemble et l'on ne saurait les qualifier de contraires à l'efficacité énergétique.

L'obstacle central dans le domaine des fenêtres, soit le manque de rentabilité financière, dépend de nombreux facteurs. Le plus souvent, l'installation de fenêtres énergétiquement efficaces n'est pas rentable financièrement. Le seuil de rentabilité pourrait être abaissé en internalisant les coûts externes des énergies fossiles et en prenant en compte l'utilité supplémentaire générée. Pour que le recours à des fenêtres énergétiquement efficaces soit rentable, il faut dans la plupart des cas tenir compte de l'utilité additionnelle telle que le confort d'habitation accru, la meilleure isolation acoustique ou encore l'augmentation de valeur du bâtiment.

Le recours à des fenêtres énergétiquement efficaces est en particulier sensé lorsqu'elles s'intègrent dans un système global (comprenant la façade, l'isolation et l'aération). Ces conditions restreignent le marché potentiel des fenêtres énergétiquement efficaces. En outre, lors de rénovations en particulier, les fenêtres standard actuelles apportent déjà une importante amélioration énergétique. L'utilité marginale obtenue par des fenêtres encore plus efficaces énergétiquement est plutôt faible dans la plupart des cas. Cependant, vu la propagation croissante des standards Minergie (voire de standards de construction impliquant une efficacité énergétique encore plus élevée), les fenêtres énergétiquement efficaces seront (obligatoirement) toujours plus fréquemment installées. Les autres obstacles potentiels analysés sont de peu d'importance quant à l'adoption des fenêtres énergétiquement efficaces par le marché.

Isolation thermique

Hormis la faible transparence du marché, l'utilisation accrue de produits énergétiquement efficaces pour l'isolation thermique n'achoppe pas au premier chef à des problèmes structurels de marché. Au rang des obstacles plus sérieux apparaît tout comme pour les fenêtres la combinaison des éléments de rentabilité, des restrictions dans le budget d'investissement et de la non internalisation des coûts externes. L'installation d'une isolation thermique énergétiquement efficace ne peut être financièrement rentable que dans certains cas isolés seulement. Cette rentabilité peut être considérablement améliorée si les prix de l'énergie augmentent et si l'on tient compte de l'utilité supplémentaire (p. ex. confort

d'habitat accru). En ce qui concerne la prise en compte de l'utilité additionnelle dans le processus de décision, l'information des acteurs concernés est d'une importance capitale.

Les conditions-cadres juridiques sont aussi particulièrement importantes. Si on prend les mesures extérieures comme référence lors de l'établissement des indices d'utilisation et des espaces à la limite, une isolation plus épaisse entraîne une perte d'espace utile, ce qui conduit à des coûts correspondants plus élevés.

Finalement, on relève une pénurie de personnes bien formées dans ce domaine également. De profondes connaissances du sujet sont nécessaires pour garantir la gestion techniquement correcte d'isolations thermiques énergétiquement efficaces. Une telle gestion est cruciale pour établir les produits sur le marché, car les expériences négatives dissuadent des clients potentiels supplémentaires de recourir à une telle isolation.

Pompes à chaleur air-eau

L'analyse d'un marché partiel couronné de succès – celui des pompes à chaleur air-eau dans les maisons individuelles nouvellement construites – permet non seulement de comparer des produits et des marchés à succès avec ceux qui n'ont pas encore autant de réussite, elle permet aussi de vérifier le cadre de l'analyse. Si le cadre de l'analyse est conçu de manière adéquate, on devrait rencontrer nettement moins d'entraves sur un marché à succès que sur les marchés moins prospères.

L'analyse du marché des pompes à chaleur air-eau indique que les obstacles sont effectivement assez réduits dans ce secteur. Le fait qu'il est possible d'exploiter les pompes à chaleur air-eau de façon rentable comparativement aux installations de chauffage conventionnelles est déterminant sur ce marché. De ce fait, la distorsion de prix due aux coûts externes sur le marché de l'énergie ne revêt plus guère d'importance. Evidemment, l'internalisation de ces coûts accentuerait encore l'avantage économique des pompes à chaleur, même s'il conviendrait alors, pour être correct, de prendre également en compte les coûts externes de la consommation d'électricité.

Il faut aussi noter que la très bonne disponibilité de l'information relative aux pompes à chaleur air-eau (en particulier grâce aux rapports du centre de tests des pompes à chaleur) a grandement contribué, au début, à introduire ces produits d'efficacité énergétique sur le marché. La planification optimisée du système global quant à la taille des installations et à l'interaction de ses composantes laisse encore à désirer. Une meilleure planification permettrait aussi bien des économies sur les coûts que des gains d'efficacité.

Mesures et recommandations

Information et formation

Amélioration de l'information: il est possible, par une campagne d'information générale ou ciblée, d'élever le niveau d'information des différents acteurs sur le marché de la construction, celui-ci n'étant souvent que très insuffisant. Il y a lieu de préférer une information ciblée à une information générale, car on peut en escompter une efficacité et une efficience supérieures. On peut éliminer les préjugés et les réserves, tout en stimulant la sensibilité au thème de l'efficacité énergétique, en s'adressant directement aux différents groupes tels que les maîtres d'ouvrage, les architectes, les locataires ou les propriétaires d'appartement locatifs avec des informations ciblées et spécifiquement réunies pour eux. Il serait alors également possible de communiquer plus clairement que l'efficacité énergétique ne signifie pas un renoncement au confort, mais souvent au contraire un gain de confort.

L'amélioration de l'information permettra aussi en particulier de désamorcer la problématique principal-agent. Si les maîtres d'ouvrage (les principaux) sont informés sur les possibilités qui existent dans le champ de l'efficacité énergétique en général et quant à la disponibilité des produits de meilleure pratique en particulier, ils pourront mieux communiquer leurs préférences aux acteurs et seront plus à même de les faire valoir.

Renforcement de la formation continue des acteurs: un problème régulièrement mentionné dans les entretiens avec les fabricants est le niveau de connaissances spécialisées souvent très lacunaire de certains acteurs sur le marché de la construction. Il est possible de renforcer la formation continue par une obligation ou par des incitations. Dans le cadre de ce travail, on propose d'augmenter les incitations à la formation continue, par exemple en constituant un fonds de formation pour l'ensemble des métiers de la construction. L'obligation de financer un tel fonds de formation accroîtrait l'incitation à prendre part aux formations continues.

Introduction de labels de qualité: la fréquence d'achat du client final sur le marché de la construction est en général basse. Cette donne complique la collecte d'expériences et la comparaison des divers prestataires. Un label de qualité permettrait de communiquer les expériences simplement et de manière synthétique à plusieurs clients. Un label de qualité constitue une incitation à la formation continue parmi les prestataires (en particulier chez les agents tels que les architectes et les installateurs), puisque cette formation continue est «récompensée» par l'octroi du label.

Labels de l'énergie dans le domaine du bâtiment: des déficits d'information existent cependant non seulement parmi les prestataires, mais aussi en matière d'efficacité énergétique du produit complet, savoir de l'immeuble. Une classification des bâtiments en fonction de leur consommation d'énergie permet de présenter de manière transparente les coûts énergétiques. Ce faisant, une telle classification augmente l'incitation, à tout le moins en faveur de la réalisation des mesures d'efficacité énergétique qui sont rentables financièrement. Là où une redevance incitative a été introduite, la proportion des mesures financièrement rentables est logiquement plus élevée qu'en son absence.

Mesures visant à stimuler la concurrence sur le marché de la construction

Engagement plus intensif de la Comco pour stimuler la concurrence dans la construction. Les analyses de marché ont montré qu'il y a lieu de supposer des pratiques défavorables à la libre concurrence sur le marché de la construction, en particulier dans le domaine de l'installation. Les ententes informelles réduisent la pression concurrentielle entre les entreprises d'installation, en particulier par l'exclusion de prestataires directs. Un engagement plus important de la Comco pour encourager la diffusion directe pourrait théoriquement animer la concurrence et ouvrir la voie à un marché plus innovant. Il convient toutefois de placer un petit signe d'interrogation s'agissant de la mise en œuvre concrète et réussie de ce procédé.

Activation de modifications structurelles dans les métiers associés à la construction: la structure même du secteur des métiers associés à la construction empêche éventuellement, comme nous l'avons vu plus haut, d'établir les produits de meilleure pratique sur le marché. Il est difficile de trouver des mesures adéquates pour accélérer le changement structurel. Soit ces mesures échouent par manque d'adhésion (p. ex. interdictions), soit elles ne sont guère suivies d'effets (recommandations). Une possibilité réalisable de désamorcer ce problème consisterait à stimuler consciemment la diffusion directe à l'aide d'un contrôle strict du comportement des acteurs par la Comco. Les infractions identifiées au droit de la concurrence, en particulier les restrictions à la libre diffusion, seraient immédiatement sanctionnées.

Mesures de base

D'une manière générale, une amélioration de l'attractivité globale des mesures d'efficacité énergétique sur le marché de la construction accroîtrait le marché pour les produits correspondants. Et dans un marché de plus grande taille, la transparence et l'information se trouveraient globalement améliorées. C'est pourquoi nous présentons ci-dessous des instruments visant à rendre plus attractives les mesures d'efficacité énergétique.

Redevance incitative sur l'énergie: parmi les mesures envisagées, une telle redevance est celle que préfèrent les auteurs. L'utilisation d'énergie fossile cause des coûts qui ne sont pas couverts par le prix d'achat, ce qui entraîne un usage accru de ces vecteurs d'énergie, puisqu'ils apparaissent plus rentables que les énergies alternatives ou les mesures d'efficacité énergétique. Il serait optimal d'internaliser tous les coûts externes par le truchement d'une redevance incitative. Cependant, comme le processus

politique promet d'être extrêmement pénible jusque là, nous proposons de recourir à la possibilité ancée dans la loi sur l'énergie d'introduire une redevance sur le CO₂.

Normes et prescriptions: une possibilité simple, éprouvée par le passé, de stimuler l'efficacité énergétique dans le domaine de la construction, consiste à prescrire l'application de mesures énergétiquement efficaces ou à interdire le recours aux mesures qui le sont moins. Le nombre des prescriptions possibles et la variété de leurs développements envisageables sont pratiquement illimités. Fondamentalement, on peut distinguer deux groupes de normes et de prescriptions. Le premier groupe compte des prescriptions et des normes ouvertes, qui fixent un objectif tout en laissant ouverte la façon dont il doit être atteint. La norme SIA 308/1 et la règle des 80/20 en sont des exemples. Le deuxième groupe consiste en prescriptions et normes détaillées, lesquelles fixent ou interdisent des modalités d'action. Comme exemple, on pourrait citer une prescription relative au montage d'installations solaires ou une interdiction des chauffages électriques. Il faut tendre à privilégier les prescriptions et les normes ouvertes, puisqu'elles laissent un plus large champ à la réalisation des objectifs que des prescriptions détaillées. Les diverses options pour atteindre les objectifs étant mises en concurrence, c'est la variante la plus efficace qui pourra s'imposer.

Subventions: les subventions ouvertes sont des contributions financières versées pour atteindre un but déterminé, tandis que les subventions ciblées soutiennent un mode d'action concret. Fondamentalement, les subventions rencontrent une forte acceptation, mais elles causent des coûts très importants. En outre, les informations manquent pour fixer et adapter les valeurs limites de manière optimale. Il ne faut pas sous-estimer le coût administratif des subventions, et le fait que les constructions existantes ne sont concernées qu'en cas d'assainissement.

Suppression des obstacles juridiques: divers petits obstacles juridiques continuent d'entraver le recours aux technologies d'efficacité énergétique. Il convient d'éviter que les coûts du recours à l'efficacité énergétique ne soient encore alourdis, que ce soit par la perte de surface habitable en cas d'isolations renforcées ou par de pénibles processus d'obtention de permis de construire pour les installations solaires. C'est pourquoi nous proposons d'introduire à l'échelle nationale des indices d'utilisation et des prescriptions quant aux distances à respecter n'influent pas sur l'épaisseur des isolations, de même qu'une autorisation forfaitaire pour des installations solaires et des pompes à chaleur déterminées.

Une réglementation claire de la répartition des coûts dans le droit du bail permet de savoir avec précision, avant l'investissement, quelle partie assumera quels coûts. Le risque du propriétaire qu'un investissement réalisé ne puisse pas être amorti par une majoration de loyer, suite à un recours de locataires, disparaît, et simultanément les locataires profitent de coûts énergétiques plus bas.

1 Fragestellung, Ziel der Untersuchung und Methodik

1.1 Fragestellung

Energieeffiziente, innovative Lösungen werden im Gebäudebereich bereits seit einigen Jahren auf dem Markt angeboten. So finden auch Standards für Niedrigenergiehäuser, wie z.B. Minergie, zunehmend Anklang. Trotz diesen Erfolgen scheinen dem energieeffizienten Bauen auf verschiedenen Ebenen Hemmnisse im Weg zu stehen. Während sich Wärmepumpen Jahr für Jahr einer grösseren Beliebtheit und Nachfrage erfreuen, scheinen sich andere Produkte wie z.B. energieeffiziente Fenster, erhöhte Wärmedämmung, Komfortlüftungen und thermische Solaranlagen noch nicht endgültig am Markt durchzusetzen. Als mögliche Gründe dafür werden eine fehlende Markttransparenz und teilweise ein allgemein zu hohes Preisniveau und damit die fehlende Wirtschaftlichkeit angeführt. Damit können sich diese Produkte auf dem Markt nicht resp. nicht im gewünschten Ausmass durchsetzen. Das BFE geht davon aus, dass die Marktdurchdringung energieeffizienter Produkte grösser wäre, wenn die Produkte der günstigsten Anbieter allgemein bekannt wären und den Standard bilden würden (Best Practice).

Best Practice ist ein vielseitig verwendeter Begriff, der je nach Verwendung unterschiedlich verstanden werden kann. Allgemein kann Best Practice als eine bestimmte Leistung zum bestmöglichen Preis definiert werden. Best Practice orientiert sich in der vorliegenden Untersuchung an energieeffizienten Produkten, die mindestens den Minergie-Standard erfüllen. Als Best Practice gilt dann z.B. jenes Minergie-Modul, welches zu den besten Bedingungen (z.B. Kosten) auf dem Markt erhältlich ist.

In dieser vom Bundesamt für Energie (BFE) in Auftrag gegebenen Untersuchung soll nun untersucht werden, welche Hemmnisse der Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen im Weg stehen und wie diese beseitigt werden könnten. Ziel der Studie ist, Massnahmen zu Gunsten der rascheren Durchsetzung energieeffizienter Lösungen am Markt zu prüfen und daraus folgernd Empfehlungen an die betroffenen Akteure zu formulieren. Der Schwerpunkt der Untersuchungen liegt dabei auf den Produkten

- thermische Solarnutzung,
- Komfortlüftungen,
- Fenster,
- Wärmedämmung.

Als Beispiel eines bereits erfolgreich etablierten Produktes, wird zudem der Markt der Luft/Wasser-Wärmepumpe analysiert.

1.2 Berichtsaufbau

Anschliessend wird in Unterkapitel 1.3 das methodische Vorgehen dargestellt. In Kapitel 2 folgt ein Überblick zur vorhandenen Literatur aus dem In- und Ausland zum Thema Energieeffizienz im Baubereich. Kapitel 3 besteht aus einer Einführung in den Baumarkt, der Beschreibung der beteiligten Akteure sowie zum Schluss der Darstellung des aktuellen Stands der Energieeffizienz im Gebäudebereich in der Schweiz. Auf den Grundlagen von Kapitel 3 erfolgt die Auswahl der zu untersuchenden Produkte. Kapitel 4 gibt einen Überblick zu möglichen Ursachen von Markthemmnissen aus ökonomischer Sicht. Dabei sollen insbesondere Elemente aufgezeigt werden, die für das reibungslose Funktio-

nieren eines Marktes unerlässlich sind und welche Auswirkungen Störungen und Hemmnisse in diesen Bereichen auf den Markt haben. Ein Modell des Baumarktes zeigt die Beziehungen zwischen den in Kapitel 3 beschriebenen Akteuren auf und gibt Hinweise auf mögliche Markthemmnisse. Einzelne energieeffiziente Produkte sind Gegenstand des Kapitels 5. Einerseits werden die Produktmärkte beschrieben, andererseits gilt es, diese Märkte bezüglich Hemmnissen zu analysieren. Im darauffolgenden Kapitel 6 werden mögliche Massnahmen zum Abbau der Markthemmnisse erarbeitet und hinsichtlich ihrer Umsetzbarkeit geprüft. Aus diesen möglichen Massnahmen werden Handlungsempfehlungen an die wirtschaftspolitischen Akteure abgeleitet.

1.3 Methodik

1.3.1 Literaturüberblick

Mit einem Überblick zur in- und ausländischen Literatur, die sich mit der Energieeffizienz und ihren Hemmnissen beschäftigt, wird in einem ersten Schritt die heutigen Erkenntnisse dargestellt. Insbesondere soll damit aufgezeigt werden, welche Erfahrungen mit energieeffizienten Produkten im Baubereich gemacht und wie existierende Markthemmnissen angegangen worden sind.

1.3.2 Beschreibung des Baumarktes und Auswahl der Produkte

In einem zweiten Schritt wird der schweizerische Baumarkt detailliert beschrieben. Ziel ist es, ein Verständnis für den Markt und die von Energieeffizienzmassnahmen betroffenen Akteure zu schaffen. Nach einer Darstellung des aktuellen Stands der Energieeffizienz in der Schweiz wird geklärt, welche Komponenten für energieeffiziente Gebäude von besonderer Bedeutung sind. Daraus folgend werden die für diese Untersuchung relevanten Produktgruppen ausgewählt und beschrieben.

1.3.3 Marktversagen und Ökonomie

Unter welchen Bedingungen Märkte funktionieren und wann es zu einem Marktversagen kommt, wird in einem dritten Schritt anhand der ökonomischen Theorie aufgezeigt. Der ökonomische Ansatz ist dabei, von einem idealen Markt auszugehen. Vergleiche zwischen diesem idealen und dem zu analysierenden Markt zeigen dann Abweichungen auf, die das reibungslose Funktionieren des Marktes behindern. Aus den Regeln dieser Markttheorie und den Kenntnissen zum Baumarkt und seinen Akteuren wird ein Wirkungsmodell für den Baumarkt hinsichtlich Energieeffizienz erstellt. Mittels einer detaillierten Beschreibung der Akteure sowie ihrer Beziehungen wird aufgezeigt, wo ein Risiko für die Existenz eines Hemmnisses besteht. Daraus folgend wird ein Analyserahmen basierend auf 13 Thesen zu Hemmnissen im Energieeffizienzmarkt erarbeitet, der es erlaubt, den gesamten Energieeffizienzmarkt wie auch einzelnen Produktteilmärkte anhand von Indikatoren auf bestehende Hemmnisse hin zu untersuchen und diese zu identifizieren.

1.3.4 Produkte: Markt und Hemmnisse

In einem vierten Schritt wird eine Übersicht zu den untersuchten Märkten und dessen Produkten geschaffen. Dazu werden der gesamte Baumarkt und die entsprechenden Teilmärkte genau beschrieben, um deren Funktion und Interaktion genau verstehen zu können. Dabei interessieren Informationen zu den verschiedenen Akteuren, den Strukturen, den Preisen, der vergangenen und möglichen zukünftigen Entwicklung sowie der aktuellen und zukünftigen Nachfrage. Für jedes Produkt werden mögliche Markthemmnisse anhand der im vorherigen Schritt verfassten Thesen analysiert. Abschliessend werden die Resultate dieser Hemmnisanalyse in einer Synthese zusammengefasst. Als Resultat dieser Vorgehensweise können Hemmnisse identifiziert und deren Relevanz ermittelt werden.

1.3.5 Massnahmen und Handlungsempfehlungen

Nach Abschluss der Hemmnisanalyse ist deutlich, welche Hindernisse die Durchsetzung energieeffizienter Produkte am Markt behindern und damit abzubauen sind. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen verschiedene Massnahmen geprüft werden, die einer rascheren und umfassenderen Diffusion von

Best-Practice Technologien zum Durchbruch verhelfen. Diese Massnahmen sind anhand der Kriterien Vollzug, Wirksamkeit, Effizienz und Akzeptanz zu bewerten.

Aufgrund der durchgeführten Prüfung von Massnahmen werden im letzten Schritt konkrete Handlungsempfehlungen zuhanden der relevanten Akteure ausgearbeitet. Relevante Akteure sind Verbände, Verwaltung, Investoren, Architekten, Hersteller sowie politische Entscheidungsträger, je nach vorgeschlagener Massnahme.

2 Literaturüberblick

Zum Thema Energieeffizienz existiert eine Reihe von Untersuchungen und Publikationen aus der Schweiz und dem Ausland. Der in diesem Kapitel gebotene Überblick hat zum Ziel, den Stand der aktuellen Diskussion zu Energieeffizienz aufzuzeigen. Bestehende Erkenntnisse und Resultate dienen als Grundlage für die vorliegende Arbeit. Für diesen Überblick werden einige interessante Studien ausgewählt und genauer beschrieben. Erst wird auf Arbeiten aus der Schweiz eingegangen, ausländische Erkenntnisse folgen in einem zweiten Unterkapitel. Dieser jeweilige Überblick ist folgendermassen gegliedert: Zu Beginn sind Arbeiten dargestellt, die sich mit Produkten und ihrer Energieeffizienz beschäftigen. Danach folgen Arbeiten zum Thema Minergie/energieeffiziente Gebäude, bevor Erkenntnisse von Studien dargestellt werden, die sich mit einem breiteren Spektrum von Energieeffizienz, Hemmnissen und Marktstrukturen beschäftigen.

In einem allgemeinen Überblick zu den existierenden Studien zum Thema Energieeffizienz und energieeffizientes Bauen lassen sich insbesondere zwei Haupthemmnisse beobachten. Zum Einen ist der Markt für energieeffizientes Bauen durch Informationsdefizite gekennzeichnet. Dies betrifft nicht nur die Kenntnis der Märkte für energieeffiziente Produkte, sondern auch das Wissen um die Wirtschaftlichkeit von Energieeffizienzmassnahmen sowie das Know-how bei den ausführenden Gewerbebetrieben. Diese Erkenntnis werden u.a. von Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), Gerheuser, F. W. (2002), Müller, V., Peters, M., Gubler, M., Maillard, S., Keller, L. (2001), Frauenfelder, S. (2002), Biermayr, P. et al. (2001) oder auch Sorrell, S. et al. (2000) und Golove, W. H., Eto, J. H. (1996) unterstützt. Zum Anderen ist die sub-optimale Marktstruktur, die eine Vielzahl von komplexen Prinzipal-Agent-Beziehungen begünstigt für die nur zaghafte Durchsetzung von Energieeffizienz im Baubereich mitverantwortlich. Diese These bestätigen insbesondere die Studien aus dem Ausland wie Sorrell, S. et al. (2000), Golove, W. H., Eto, J. H. (1996) und Lutzenhiser, L., Woolsey Biggart, N. et al. (ohne Jahr).

2.1 Publikationen zum Thema Energieeffizienz aus dem Inland

Einen guten Überblick zu den vom BFE in den letzten Jahren geförderten Untersuchungen zum Thema Energieeffizienz gibt das Buch Bauen, Sanieren, wirtschaftlich Investieren von Meier, R., Beck, M. und Previdoli, P.¹ Einige dieser Studien werden im Folgenden kurz dargestellt.

Eine der Grundlagen für die vorliegende Arbeit ist die Untersuchung des Cepe (Centre for Energy Policy and Economics) zum Thema Grenzkosten bei forcierten Energie-Effizienzmassnahmen in Wohngebäuden.² Ausgangslage für diese Studie ist das grosse in der Verminderung des Raumwärmeebedarfs liegende Energieeffizienzpotenzial. Es wird der Frage nachgegangen, warum die möglichen Energieeffizienzmassnahmen von Hausbesitzern nur sehr wenig genutzt werden. Eines der Ziele war, die heutigen Kosten und Grenzkosten für Wärmeschutz- bzw. Energieeffizienzmassnahmen zu eruieren und damit deren Rentabilität zu bestimmen. Besondere Beachtung fanden dabei die Produkte Wärmedämmung, Fenster und Lüftung. Zusätzlich zu dem finanziellen Nutzen durch eingesparte Energie wurden weitere, sogenannte nicht-monetäre oder begleitende Nutzen wie Wohnkomfort in die Betrachtung miteinbezogen. Abschliessend sind Prognosen für die zukünftige Kostenentwicklung von Energieeffizienzmassnahmen erstellt worden. Die Hauptresultate lassen sich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

¹ vgl. Meier, R., Beck, M., Previdoli, P. (2002)

² vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002)

- Wärmedämm-Massnahmen sind bei bisher ungedämmten Fassaden in den meisten Fällen finanziell rentabel. Die Rentabilität wird erstens durch begleitende Nutzen wie Wohnkomfort und zweitens durch in Zukunft allenfalls ansteigende Energiepreise noch verstärkt.
- Weitergehende, über den heutigen Standard hinausgehende Wärmedämm-Massnahmen sind dann aus energiewirtschaftlicher Sicht kosteneffizient, wenn zudem Nutzen wie bessere Werterhaltung der Gebäude, vermiedene Krankheitskosten oder vermiedene externe Kosten in die Rechnung miteinbezogen werden.
- Bauträgerschaften werden ermutigt, vermehrt in besseren Wärmeschutz zu investieren und diese Investition aus dem langfristigen Blickwinkel zu betrachten. Für den Investitionsentscheid zu berücksichtigen, sind auch die induzierte Wertsteigerung und die bessere Vermietbarkeit von Gebäuden mit guter Wärmedämmung.
- Insbesondere Gebäudeerneuerungen bergen ein sehr grosses Energieeffizienz-Potenzial in sich. Ihnen ist daher in Zukunft mehr Beachtung zu schenken.
- Für die Erschliessung bestehender Potenziale schlagen die Autoren folgende Wege vor: Setzen von höheren, periodisch verschärften Baustandards; Förderung von Baustandards wie Minergie als Vorreiter und Impulsgeber; Verbesserung der staatlichen Rahmenbedingungen (z.B. Lenkungsabgaben, Anpassung des Mietrechts).

Die Interconnection Consulting Group analysierte mit der Studie Energieeffiziente Fenster in der Schweiz – Status Quo und Möglichkeiten³ den Schweizer Fenstermarkt. Mittels einer Umfrage wurden Kriterien beim Fensterkauf sowie die Bekanntheit von Minergie ermittelt. Entscheidende Kriterien beim Kauf eines Fensters sind die Senkung der Energiekosten und eine gute Wärmedämmung. Das Label Minergie ist dieser Umfrage zu Folge in der Bevölkerung noch zu wenig verankert. Die Analyse des Schweizer Fenstermarktes zeigt eine stagnierende Entwicklung, in Zukunft soll der Markt wieder leicht wachsen. Die Preise von Fenstern sind während den letzten Jahren stetig gesunken. Für Hersteller sei es daher zentral, sich mit qualitativ hochstehenden Produkten eine Nische zu suchen. Labels wie Minergie bieten dazu Möglichkeiten. Da sich die Hersteller nur zaghaft für eine Zertifizierung ihrer Produkte entscheiden, sollte das Interesse für eine Zertifizierung bei den Herstellern belebt werden. Als Mittel dazu werden die Schaffung von Wettbewerbsvorteilen (z.B. Favorisierung von zertifizierten Produkten bei Ausschreibungen), die rechtliche Absicherung des Minergie-Status und die Senkung der Kosten für die Zertifizierung vorgeschlagen.

Im Rahmen des Technologie-Monitorings⁴ schafft Dr. Eicher+Pauli AG in Zusammenarbeit mit Econcept AG Grundlagen für die Beurteilung der wirtschaftlichen Entwicklung neuer Energietechnologien. Für ausgewählte Technologien wird die bisherige Entwicklung dargestellt und die mögliche zukünftige Entwicklung aufgezeigt. In diesem ersten Technologie-Monitorings werden motorische Wärmekraftkopplungsanlagen, Brennstoffzellenheizgeräte, Luft-/Wasser-Wärmepumpen sowie die Hochleistungswärmedämmung untersucht. Für die vorliegende Untersuchung relevante Produkte sind die Wärmepumpen und am Rande die Hochleistungswärmedämmung. Einige Ergebnisse im Überblick:

- Die Kosten von Wärmepumpen sind im Laufe der 90er-Jahre deutlich gesunken. Dies wird auf Skaleneffekte, den herrschenden Preiskampf und die Wärmepumpen-Förderung des Bundes zurückgeführt. Mit dem Wärmepumpen-Testzentrum in Buchs und dem eingeführten Gütesiegel konnte die Markttransparenz erhöht und der Wettbewerb verschärft werden. Auf dem Markt hat eine Bereinigung stattgefunden. Damit sind Luft-Wasser-Wärmepumpen für neue Einfamilienhäuser heute im Vergleich zu Öl- und Gasheizungen konkurrenzfähig. In Zukunft wird mit einer weiteren Kostenreduktion gerechnet.

³ vgl. Interconnection Consultin Group (2003)

⁴ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003)

- Die Vorteile der Hochleistungswärmedämmung (HLWD) liegen in den hohen Dämmwerten und dem geringen Platzbedarf. So besteht v.a. im Sanierungsmarkt ein grosses Potenzial. Gegen HLWD-Systeme sprechen momentan noch der hohe Preis und das schwierige Handling durch ein grosses Beschädigungsrisiko. Bei steigendem Marktvolumen wird davon ausgegangen, dass die Kosten von HLWD-Systemen noch deutlich sinken werden. Bis 2010 könnte damit die HLWD gegenüber herkömmlichen Dämmmaterialien konkurrenzfähig werden.
- Ein weiteres Ergebnis der Studie ist, dass Kostenreduktionen nicht nur von Lern- und Skaleneffekten sondern ebenso stark vom Entwicklungsstand der jeweiligen Marktstruktur abhängen. Daher soll ein besonderes Augenmerk auf die Förderung von Nischenmarkttechnologien und der dazugehörigen Märkten gelegt werden. Bei der Förderung von Technologien in der Schweiz muss beachtet werden, dass das internationale Umfeld für die einzelnen Technologien stimmt. Zentral ist daher die Koordination der Förderung mit derjenigen der EU. Problematisch scheint in diesem Zusammenhang die Delegation der direkten Förderung an die Kantone. Eine gewisse Koordination sollte angestrebt werden.
- Das Technologie-Monitoring wird laufend weitergeführt. Momentan wird u.a. die kontrollierte Wohnungslüftung analysiert. Diese Resultate werden auch für die vorliegende Studie von Bedeutung sein.

Polis analysierte im Auftrag des BFE die Marktpotenziale und Markthindernisse thermischer Solarenergie.⁵ Die Untersuchung konzentrierte sich auf die Eigentümer von Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern und auf heute ausgereifte solare Kompaktanlagen zur Wassererwärmung. Die Ergebnisse stützen sich auf eine breite Haushaltsbefragung und eine Expertenbefragung. Das Marktpotenzial wird als gross eingestuft, allerdings bestehen grosse Markthindernisse auf Nachfrager- und Anbieterseite. Die Erkenntnisse im Überblick:

- Die grössten Hindernisse auf der Nachfragerseite sind Wissensdefizite und Fehltritte über Kosten, Leistung, Zuverlässigkeit und Umtriebe beim Einbau von Kompaktanlagen. Obwohl der Begriff Sonnenenergie sehr positiv besetzt ist, hat das Produkt thermische Solarnutzung kein klares Profil.
- Die Hindernisse auf der Anbieterseite sind der Mangel an kompetenten und neutralen Fachberatern, die Trägheit bei Architekten und Installateuren und das ungenügend vorhandene Fachwissen zu diesen Technologien. Die Markttransparenz ist damit gering.
- Als wichtigste Massnahmen werden vorgeschlagen: klare Marktpositionierung der Kompaktanlagen als ausgereifte und umweltfreundliche Energiequelle; Aufklärung der Interessenten durch Marketingkampagnen; Aufbau und Bekanntmachung einer Stelle für Beratung, Installation und Garantieleistungen; Integration der Kompaktanlagen in die Vertriebskanäle von Heizungen und Elektroboilern.
- Zusätzlich soll als Grundlage für den wirtschaftlichen Einsatz von solaren Kompaktanlagen die energetische Sanierung des Gebäudebestandes vorangetrieben werden. Um diese auszulösen, müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst werden.

In einer weiteren Untersuchung im Auftrag des BFE wurde von der Arbeitsgemeinschaft Bureau d'Etudes Keller-Burnier und IPSO die Akzeptanz von Komfortlüftungen im Wohnungsbereich⁶ untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse, resultierend aus einer Auswertung der Literatur und einer Befragung von Architekten/Investoren und Eigentümern/Mieter, sind die folgenden:

⁵ vgl. Gerheuser, F. W. (2002)

⁶ vgl. Müller, V., Peters, M., Gubler, M., Maillard, S., Keller, L. (2001)

- Die technische Ausbildung der beteiligten Akteure ist unzureichend, was zu Mängeln an Komfortlüftungen führen kann.
- Komfortlüftungen sind wenig bekannt und haben mit einer Reihe von Vorurteilen zu kämpfen. Benutzer klagen hauptsächlich über Lärmprobleme, sind aber von der guten Luftqualität überzeugt. Ein deutlicher Nachteil sind die eher hohen Kosten. Mieter, die in Wohnungen mit einer Komfortlüftung leben, sind damit generell sehr zufrieden. Für einen Viertel der befragten Mieter war die Lüftung ein Grund, in die Wohnung einzuziehen.
- Architekten und Investoren verfügen teilweise über Erfahrungen mit Komfortlüftungen. Als wichtigste Vorteile von Komfortlüftungen werden genannt: Energieersparnis, Luftqualität, Lärmschutz, Komfort und Feuchtigkeitsreduktion. Wichtigster Nachteil sind auch hier die Kosten.
- Vorgeschlagenen Massnahmen bzgl. Akzeptanz und Durchsetzung von Komfortlüftungen: Verbesserung der Information für Mieter, Eigentümer und Architekten/Investoren; Verbesserung der Schulung des technischen Personals; Überzeugung von Architekten zur Integration von Komfortlüftungen.

Zum Thema Minergie existieren eine Reihe von Publikationen. So ist u.a. im Auftrag des BFE eine Marketing- und PR-Strategie Minergie und Passivhaus⁷ erstellt worden. Ziel war, die Frage zu klären, ob der Passivhaus-Standard in das Minergie-Konzept integriert werden soll und wie eine Marketingstrategie für die Produkte Minergie und Passivhaus konkret aussehen könnte. Die wichtigsten Resultate:

- Die Marktentwicklung von Minergie ist erfreulich. Sie weist jedoch regional grosse Unterschiede auf und konzentriert sich hauptsächlich auf den Neubau. Die weiteren Marktchancen sind intakt. Der Marktanteil von Minergie in 10 Jahren bei Neubauten wird auf 20-40% geschätzt, jener im Sanierungsbereich auf unter 5%.
- Die wichtigsten Markthindernisse sind die höheren Baukosten, Informationsdefizite bei Investoren und die zu wenig profilierten Zusatznutzen (Wohnkomfort, Werterhalt).
- Das Passivhaus stösst auch in der Schweiz auf wachsendes Interesse, befindet sich aber noch deutlich in einem Pioniermarkt. Die Eingliederung des Passivhaus-Standards in die Dachmarke Minergie scheint sinnvoll und wird unterstützt.
- Die Zusatznutzen von Minergie sind verstärkt in der Vordergrund zu stellen und den Marktakteuren bekannt zu machen. Obwohl auch das Passivhaus zu fördern ist, soll zunächst dem Minergie-Standard zu breiter Akzeptanz verholfen werden.
- Es wird eine einheitliche, harmonisierte Energie- und Förderpolitik der Kantone gefordert, damit die nötige Breitenwirkung erzielt wird.

Im Rahmen eines Vortrages zu Ökologie und Wettbewerbsfähigkeit in der Baubranche: Erfolgreiche Vermarktung von Niedrigenergiehäusern jenseits der Öko-Nische⁸ eruiert Frank-Martin Belz vom Institut für Wirtschaft und Ökologie (IWÖ) der Uni St. Gallen ökologische Wettbewerbsfelder für Niedrigenergiehäuser. Aus wettbewerbsstrategischer und ökologischer Sicht kommt Niedrigenergiehäusern eine grosse Bedeutung zu. Um solche Gebäude auch jenseits der Ökonische erfolgreich vermarkten zu können, sind folgende Punkte zu beachten:

⁷ vgl. Frauenfelder, S. (2002)

⁸ vgl. Belz, F-M. (2000)

- Es müssen breite Kundenkreise angesprochen werden, indem Ökologie als gleichberechtigte oder flankierende Profilierungsdimension neben Preis und Qualität eingesetzt wird.
- Niedrigenergiehäuser müssen zu ähnlichen Kosten wie herkömmliche EFH oder MFH erhältlich sein. Zentral ist auch, dass die Niedrigenergiehäuser technisch ausgereift, qualitativ hochstehend und ästhetisch sind.
- Bezüglich dem Umgang mit Energie sind die Käufer resp. Nutzer vor und nach dem Kauf zu beraten. Erst damit kommen die Vorteile des Niedrigenergiehauses vollständig zum Tragen.

Zur Wirtschaftlichkeit von Minergie-Bauten sind Analysen der Zürcher Kantonalbank ZKB und des Vereins Minergie vorhanden.⁹ Im Durchschnitt rechnet die ZKB damit, dass die höheren Investitionskosten spätestens nach 30 Jahren amortisiert sind. Zusätzlich von Bedeutung ist die bessere Werterhaltung von Minergie-Bauten im Vergleich zu herkömmlichen Gebäuden und der gesteigerte Wohnkomfort. Die ZKB zeigt ihr Engagement für energieeffizientes Bauen, indem sie auf Minergie-Bauten Hypotheken mit reduzierten Zinssätzen gewährt.

Der zunehmende Erneuerungsbedarf an Gebäuden in der Schweiz war Gegenstand der Untersuchung Neubauen statt Sanieren?¹⁰ von econcept und FHBB. Eigentlich müssten Mehrfamilienhäuser alle 50-75 Jahre umfassend erneuert werden. Hier stellt sich die Frage, ob umfassend saniert (Gesamterneuerung) oder ein Ersatzneubau erstellt werden soll. Heute beträgt der Anteil an Ersatzneubauten bei Gesamterneuerungen nur 16%. Die Autoren der Untersuchung sprechen sich für die Erhöhung des Anteils von Ersatzneubauten aus. Vorausgesetzt, gewisse Rahmenbedingungen sind erfüllt, seien Ersatzneubauten in wirtschaftlicher, energetischer, ökologischer und sozialer Hinsicht den Gesamtsanierungen vorzuziehen. Zur Förderung von Ersatzneubauten werden u.a. folgende Instrumente vorgeschlagen:

- Durch im Steuergesetz vorgesehene Abschreibungsmöglichkeiten werden Anreize gesetzt, Wohnbauten zu amortisieren und damit finanzielle Spielräume für Ersatzneubauten geschaffen.
- In Siedlungen mit veraltetem MFH-Bestand sollen Ausnutzungsboni gewährt werden, falls dies siedlungsplanerisch vertretbar ist. Dies ermöglicht auch in dichtem Wohngebiet die Schaffung von modernem, grosszügigem Wohnraum. Allenfalls sind diese Boni an weitere qualitative Auflagen zu knüpfen.
- Um Hürden abzubauen, sind Bewilligungsgebühren nur für zusätzliche Kapazitäten oder Aufwendungen zu erheben. Dadurch sind die Gebühren für Ersatzneubauten tiefer und reduzieren so dieses Hemmnis. Als weitere Massnahme ist das Bewilligungsverfahren zu beschleunigen.

INFRAS evaluierte in Wirkungen der kantonalen Energievorschriften im Gebäudebereich im Jahr 2002¹¹ die Auswirkungen von kantonalen Energievorschriften. Die Studie kommt zum Schluss, dass im Jahr 2002 gegenüber dem Referenzszenario ohne Energievorschriften der Kantone der Energieverbrauch um rund 3.4 PJ reduziert werden konnte (was rund 0.4% des Gesamtenergieverbrauchs in der Schweiz entspricht). Diese kantonalen Energievorschriften haben Investitionen in der Grössenordnung von Sfr. 1.3 Mrd. und eine Beschäftigungswirkung von rund 5'700 Personenjahren ausgelöst. Damit könne, so die Studie, die Wirkung der Energievorschriften der Kantone als bedeutend bezeichnet werden.

⁹ vgl. Rose, M. (2003) und Bürgi, H. (2001)

¹⁰ vgl. econcept/FHBB (2002)

¹¹ vgl. INFRAS (2003)

2.2 Publikationen zum Thema Energieeffizienz aus dem Ausland

Haus der Zukunft¹² ist ein österreichisches Programm zur Förderung von Neubauten und Sanierungen (Wohn- und Bürogebäude), die im Vergleich zum heutigen Standard hohen ökologischen, energetischen und sozialen Anforderungen entsprechen und dabei, trotz der innovativen Aspekte, zu ähnlichen Kosten erstellt oder saniert werden können wie Gebäude nach den heutigen Standardvorschriften. Im Rahmen dieses Forschungsprogramms sind einige Publikationen erschienen. An dieser Stelle wird eine Auswahl davon präsentiert.

Eine zentrale Forschungsarbeit ist jene zur Analyse fördernder und hemmender Faktoren bei der Markteinführung von innovativen Wohnbauten¹³. Die Arbeit analysiert Hemmnisse und fördernde Faktoren bei der Markteinführung ausgewählter innovativer Technologien und zeigt hemmende und fördernde Faktoren anhand bereits realisierter Pilot- und Demonstrationsobjekte auf. Einige der zentralen Resultate sollen hier genannt werden:

- Mangelhafte Information stellt eines der Haupthemmnisse dar. Informationsdefizite existieren bei allen Akteuren, von den Nutzern über das ausführende Gewerbe bis hin zu den Planern. Gravierend ist insbesondere das Informationsdefizit beim ausführenden Gewerbe, da die Erstellung von energieeffizienten Gebäuden hohe Anforderungen an die Bauausführung stellt. Oft werden innovative Lösungen aus Mangel an Kenntnis nicht in Betracht gezogen.
- Ebenso zentral sind die Hemmnisse aus dem marktwirtschaftlichen Umfeld. Bauunternehmen sind privatwirtschaftlich orientierte, gewinnmaximierende Unternehmen, die nicht an technischen Systemen interessiert sind, die nur einen in energieeffizienten Gebäuden minimalen Wärmebedarf abdecken müssen. Bevorzugt werden überdimensionierte, konventionelle Produkte, die einen maximalen Gewinn bei minimalen Transaktionskosten sicherstellen. Zudem bestehen für das Gewerbe z.B. keine Anreize, einen wesentlich erhöhten Wärmeschutz zu installieren. Die zusätzliche Dämmdicke erbringt nur einen marginalen Umsatz- und Gewinnzuwachs, die Montage ist aber mit Risiken und Transaktionskosten verbunden.
- Um eine Grundlage für die Durchsetzung innovativer Wohnbauten zu schaffen, wird vorgeschlagen, in erster Linie wesentlich erhöhte Wärmeschutzbestimmungen zu implementieren. Nur wenn die Wärmedämmung adäquat ist, machen Komponenten der Haustechnik wie Lüftungsanlagen oder solare Kompaktanlagen wirklich Sinn. Die Optimierung der Gebäudehülle genießt daher erste Priorität.
- Mit der Präsentation von erprobten und zugelassenen technische Komponenten und Gesamtsysteme könnten Informationsdefizite bei Endnutzern und Installateuren reduziert werden (z.B. Zertifizierung, Label). Um Transaktionskosten abzubauen, sind für die einzelnen Zielgruppen Informationsangebote und Schulungen bereitzustellen. Damit unabhängig und neutral informiert wird, ist diese Aufgabe von der öffentlichen Hand zu übernehmen resp. zu überwachen.
- Das Förderungswesen im Wohnbau soll national harmonisiert, übersichtlich und transparent gestaltet werden. Mittel- bis langfristig ist es zudem wichtig, das Steuersystem zu ökologisieren und damit die externen Kosten auf Produkt- und Energiepreisen abzubilden. Die dadurch

¹² vgl. www.hausderzukunft.de

¹³ vgl. Biermayr, P. et al. (2001)

gewonnene Kostenwahrheit erleichtert den ökonomischen Vergleich von innovativen und herkömmlichen Ansätzen.¹⁴

- Eine Hauptfolge obiger Analyse ist eine Informationsoffensive für Planer, Wohnbauträger und Technologieproduzenten erarbeitet und umgesetzt worden. Ziel davon ist, Informations- und Motivationsdefizite und damit Transaktionskosten bei diesen Zielgruppen durch offensive Informationsarbeit zu reduzieren (via Email, Internet und Postversand). Damit sollen entscheidende Impulse für eine stärkere Diffusion von innovativen Wohnbauten gegeben werden.

Im Rahmen des Programms Haus der Zukunft ist auch die Akzeptanzverbesserung von Niedrigenergiehaus-Komponenten¹⁵ ein zentrales Thema. Insbesondere das Lüftungssystem ist bei Niedrigenergiehauskomponenten ein wichtiger Bestandteil der Haustechnik. Der Akzeptanz solcher Anlagen kommt daher eine grosse Bedeutung für die Verbreitung von energieeffizienten Gebäuden zu. Es folgen einige ausgewählte Ergebnisse:

- Die Besitzer von Lüftungsanlagen sind mit den Anlagen mehrheitlich sehr zufrieden. Positive Aspekte sind Umweltschutz, Energiesparen, Luftqualität und Komfort. Bemängelt werden trotzdem relativ häufig Probleme wie Geräuschentwicklung, zu trockene Luft oder schlechte Regelbarkeit der Anlage. In Mehrfamilienhäusern ergeben sich deutlich mehr Probleme mit Lüftungsanlagen als in Einfamilienhäusern. Nicht-Nutzer stehen Lüftungsanlagen eher skeptisch gegenüber. Viele geäusserte Vorurteile können von Nutzern nicht bestätigt werden.
- Ein Grossteil der Probleme mit Lüftungsanlagen hängt mit der Planung und Ausführung der Anlage zusammen und nicht in erster Linie mit der technischen Ausgereiftheit des Produkts. Dies deutet wiederum auf nicht ausreichende Kompetenzen und Erfahrungen hin.
- Als Massnahmen werden vorgeschlagen: Weiterentwicklung des rechtlichen, ökonomischen und organisatorischen Umfelds von Lüftungsanlagen (Weiterbildungsmassnahmen, Zertifizierung von Geräten, Erhöhung der Nachfrage durch Marketing und Information); Einbezug der Erfahrungen der bisherigen Anlagennutzer in die Weiterentwicklung der Anlagen; Einbindung der Produktwahrnehmung der Kunden, die sich gegen den Kauf einer Lüftungsanlage entschieden haben, in Marketingkonzepte der Hersteller und Installateure.

Das Programm Haus der Zukunft widmete sich auch der Frage, wie Energiesparen optimal vermittelt werden kann. Die Untersuchung Psychologie und Energie-PR, Energiesparen als optimale Vermittlung nachhaltigen Bauens und Wohnens¹⁶ geht der Frage nach, wie Energiesparen erlebbar gemacht und sozial verankert und damit effektiv vermittelt werden kann. Wohnen und Leben sind mit Erlebnissen und Emotionen verbunden, Energiesparen ist daher auch auf diese Weise schmackhaft zu machen und nicht rein technisch und wissenschaftlich zu vermitteln. Dazu sind drei Punkte nötig:

- Emotionale Beziehung: Energiesparende Produkte müssen Markenqualität haben und den Aufbau einer Beziehung ermöglichen. Gütesiegel und Module gehen in die richtige Richtung, erlauben aber noch keine emotionale Identifikation.
- Alltägliche Realität: Innovative Energielösungen und –produkte sowie deren Relevanz sind in den Alltag der Nutzer zu übertragen und in verständlicher Sprache zu erklären.
- Soziale Verankerung: Energielösungen stehen in sozialen Zusammenhängen, die miteinzubeziehen sind. Die Botschaften von Produkten müssen sozial sinnvoll und kommunizierbar sein, damit sie sich weiterverbreiten können.

¹⁴ vgl. Biermayr, P., Schriebl, E., Baumann, B. et al. (2002)

¹⁵ vgl. Rohrer, H. et al. (2001)

¹⁶ vgl. Keul, A., Ruprechtsberger, E., Moser, E. (2002)

Das deutsche Fraunhofer Institut für Systemtechnik organisiert seit 1997 das Forum Hemmnisabbau, das sich die Förderung der Durchsetzung energieeffizienter Technologien zum Ziel gesetzt hat. Hemmnisse sollen lokalisiert und abgebaut werden. Die Resultate der Forums 2002 sind in einem Bericht¹⁷ veröffentlicht worden. Danach sind es einerseits technologische, andererseits aber auch institutionelle Barrieren vorhanden, die einer verstärkten Diffusion von energieeffizienten Technologien im Wege stehen. Von Bedeutung sei die Analyse des Diffusionsverlaufs einer neuen Technologie. So können z.B. mit Quervergleichen Schwachstellen eines Diffusionsverlaufs erkannt und durch politische Intervention behoben werden. Für die stationäre Brennstoffzelle wurden Markthemmnisse wie eine Entwicklung ohne Kundenorientierung, eine unsachliche Information der Öffentlichkeit oder auch eine mangelnde Zusammenarbeit mit den verschiedenen Akteuren festgestellt. Bremsend auf die Diffusion von Brennstoffzellen wirken auch Faktoren wie ungenügende Qualifikation der Arbeitskräfte und suboptimale rechtliche Rahmenbedingungen.

Zwei weitere Studien untersuchten den internationalen Markt für thermische Solaranlagen. Der erste, *Soltherm Europe – European Market Report*¹⁸, analysiert den europäischen Markt. Einer der Schlüsse ist, dass thermische Solaranlagen zwar eingesetzt werden, das grösste Potenzial jedoch noch brach liegt und bearbeitet werden muss. Ansätze werden im verstärkten Marketing, der Aufklärung und Information zur Weckung des Interesses bei potenziellen Kunden, der technologischen Weiterentwicklung von Produkten sowie der Schulung von Anbietern gesehen. Der zweite Report, *Solar Thermal Collector Market in IEA-Member Countries*¹⁹, (IEA=International Energy Agency) gibt einen Überblick zum Markt von thermischen Solarkollektoren in den IEA-Mitglieder Ländern. Die gesamthaft installierte Fläche ist grundsätzlich zunehmend, einige Länder, darunter auch die Schweiz, fallen im Vergleich der Jahre 1999 und 2000 durch abnehmendes Wachstum auf.

Eine Reihe von Forschungsarbeiten aus verschiedenen Ländern widmete sich der Frage, welche allgemeinen Hemmnisse Energieeffizienz gegenüber existieren und wie diese abgebaut werden könnten. Ein bedeutendes Element sind dabei jeweils die vorherrschenden Strukturen von privaten oder öffentlichen Organisationen. Die amerikanische Studie *Market Structure and Energy Efficiency: The Case of New Commercial Buildings*²⁰ untersucht, warum Geschäftsgebäude nicht energieeffizienter gebaut werden. Die Autoren zeigen auf, dass der Markt für Geschäftsgebäude aus vielen Teilmärkten und Akteuren besteht, die komplex miteinander vernetzt sind. Aus Sicht der Gebäudeindustrie sind die erstellten Gebäude bereits energieeffizient – das Bauen von noch energieeffizienteren Gebäuden birgt demnach zu viele Risiken in sich. Um einen Wandel herbeizuführen, sind koordinierte Anstrengungen auf verschiedenen Ebenen nötig. Die drei Hauptstossrichtungen sind: 1. Erhöhung der Relevanz von Energieeffizienz auf dem Markt, 2. Förderung der Nachfrage nach Energieeffizienz und Institutionalisierung derselben bei den einzelnen Marktakteuren sowie 3. Standardisierung im Entwicklungs- und Designprozess (z.B. Industriestandards).

Auch die englische Arbeit *Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organisations*²¹ hat zum Ziel, Hemmnisse, die Energieeffizienz im Wege stehen, zu lokalisieren und Wege aufzuzeigen, wie diese abgebaut werden könnten. Es werden eine Reihe von Hemmnissen geortet, die den drei Theorien neoklassische Ökonomie, Behaviourismus und Organisationstheorie zugeordnet werden. Die bedeutendsten Hemmnisse sind gemäss dieser Untersuchung die vorherrschenden Marktstrukturen und damit teilweise Marktversagen durch asymmetrische Information (Principal-Agent-Beziehungen), Transaktionskosten, der Zugang zu Kapital, Risiko und wiederum unvollständige Information. Instrumente, um diese Hemmnisse abzubauen sind: Aufheben von Marktversagen durch Bereitstellen relevanter Information an alle Akteure; den Akteuren erlauben, energieeffiziente Entscheidungen zu treffen, ohne erst zeit- und kostenintensiv die nötigen Informationen zusammensuchen

¹⁷ vgl. Ostertag, K., Gruber, E., Schleich, J. (2002)

¹⁸ vgl. van der Ree, B. et al. (2003)

¹⁹ vgl. Weiss, W., Faninger, G. (2002)

²⁰ vgl. Lutzenhiser, L., Woolsey Biggart, N. et al. (ohne Jahr)

²¹ vgl. Sorrell, S. et al. (2000)

und analysieren zu müssen; Anreize setzen, energieeffizient zu handeln; sicherstellen, so weit wie möglich, dass asymmetrische Information nicht Entscheidungen oder Handlungen begünstigt, die Energieeffizienz untergraben.

In welchem Umfang und auf welche Art und Weise Eingriffe der Politik in das Marktgeschehen sinnvoll, gerecht und sogar nötig sind, analysiert die amerikanische Studie *Market Barriers to Energy Efficiency: A Critical Reappraisal of the Rationale for Public Policies to Promote Energy Efficiency*²². Von grosser Bedeutung für den Efficiency-Gap sind Hemmnisse wie Transaktionskosten und unvollständige Information. Das u.a. dadurch ausgelöste Marktversagen legitimiert den Staat, dieses mittels geeigneten und verhältnismässigen Instrumenten zu entschärfen. Allerdings setzt sich der Markt für Energieeffizienz aus unzähligen Teilmärkten und Akteuren zusammen, was beim Formulieren von staatlichen Massnahmen unbedingt zu beachten ist.

2.3 Zusammenfassung

Die Darstellung der wichtigsten Ergebnisse obiger Studien aus dem In- und Ausland zum Thema Durchsetzung von Energieeffizienz im Baubereich zeigt auf, dass die identifizierten und untersuchten Hemmnisse gegenüber Energieeffizienz in den meisten Fällen sehr ähnlich sind. Mehrheitlich stehen der Durchsetzung energieeffizienter Produkte die folgenden Hemmnisse im Wege:

- Fehlende, mangelhafte oder asymmetrische Information,
- die oft ungenügende finanzielle Rentabilität sowie
- eine ungünstige Marktstruktur.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist, auf diesen Erkenntnissen aufbauend, den Markt für Energieeffizienz in der Schweiz vertieft und umfassend zu analysieren. Im Mittelpunkt steht dabei die Untersuchung der Marktstrukturen, der beteiligten Akteure sowie der komplexen Verbindungen zwischen diesen Akteuren (Prinzipal-Agent-Beziehungen), die für den Schweizerischen Markt noch nicht untersucht und dargestellt worden sind. Dazu wird ein Modell erarbeitet, das den Baumarkt, die daran beteiligten Akteure sowie ihre Beziehungen untereinander detailliert aufzeigt. Zudem wird zur differenzierten Analyse der Märkte ein Analyseraster mit Thesen zu möglichen Markthemmnissen erarbeitet. Anhand dieses Rasters wird die Relevanz der verschiedenen möglichen Hemmnisse für die einzelnen Märkte bestimmt. Diese Ergebnisse zeigen, inwieweit im Ausland identifizierte Hemmnisse auch auf den Schweizer Markt zutreffen und bieten die Basis für die Erarbeitung von Handlungsvorschlägen.

²² vgl. Golove, W. H., Eto, J. H. (1996)

3 Der Bauproduktmarkt und Energieeffizienz

Um die Durchsetzung energieeffizienter Produkte resp. ganzer Gebäude fördern zu können, ist es notwendig, den Bauproduktmarkt und die Rolle der Energieeffizienz in diesem Markt zu verstehen. Aus diesem Grund folgt, bevor auf die einzelnen Produkte eingegangen wird, eine Übersicht zu dem aktuellen Stand der Energieeffizienz und eine Beschreibung des Bauproduktmarktes in der Schweiz.

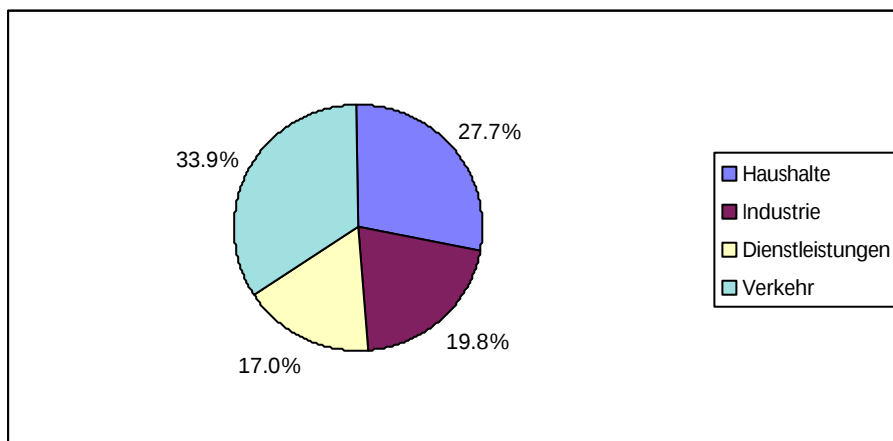
3.1 Energieverbrauch – das grosse Senkungspotenzial

3.1.1 Aktueller Stand der Energieeffizienz im Baubereich

Der Energieverbrauch in der Schweiz

Im Zusammenhang mit energieeffizienten Massnahmen im Baubereich ist die Frage, wie viel Energie von welchen Verbrauchergruppen nachgefragt wird, von grosser Bedeutung. Die Behandlung dieser Frage erlaubt, sich ein Bild über die hier diskutierte Grössenordnung und das damit zusammenhängende mögliche Senkungspotenzial zu verschaffen.

Abbildung 1: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (in %)



Quelle: BFS (2003), S. 386

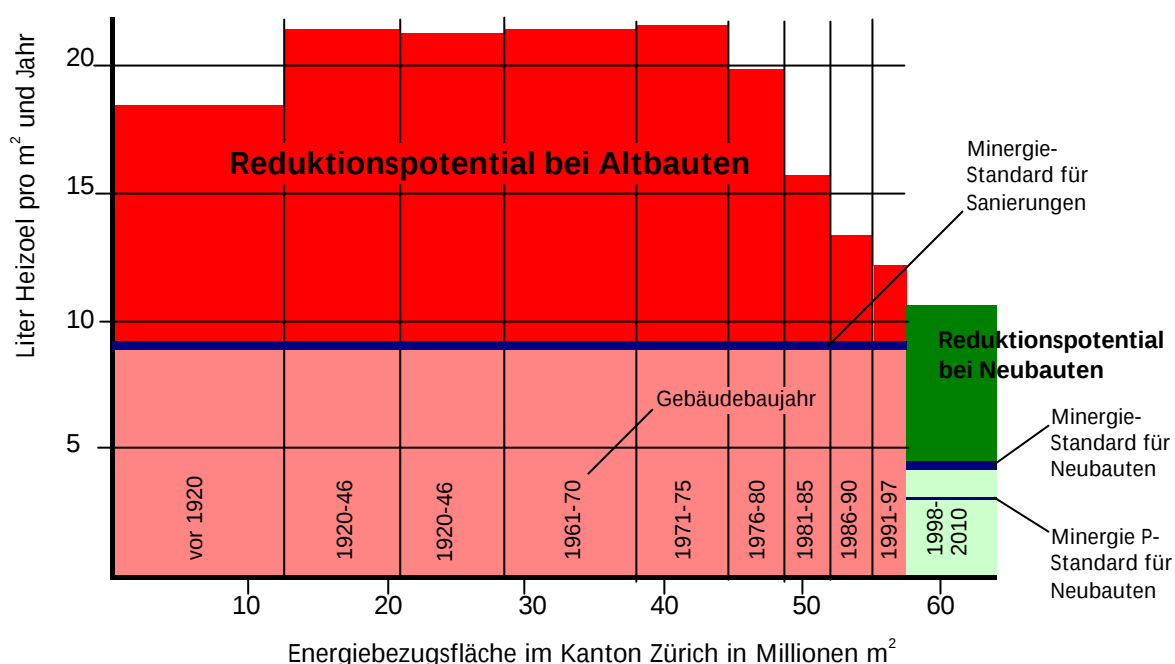
Der gesamte Endenergieverbrauch in der Schweiz belief sich 2001 auf 872'630 Terrajoule (TJ). Rund ein Viertel davon entfällt auf die Verbrauchergruppe Haushalt. Der Anteil der Haushalte am nationalen Energieverbrauch hat gegenüber der Vergangenheit abgenommen. Überproportional zugenommen hat der Energiebedarf im Verkehrssektor.

Ein Grossteil der in der Schweiz existierenden Gebäude wurde zwischen 1950 und 1970 erstellt. Rund drei Viertel der heute vorhandenen Gebäude sind vor 1980 erstellt worden. Viele dieser Häuser sind sehr schlecht oder gar nicht isoliert.²³ Das Reduktionspotenzial des Energiebedarfs ist damit bei den sogenannten Altbauten am grössten, wie Abbildung 2 beispielhaft für den Kanton Zürich verdeutlicht. Die Höhe der Säulen gibt jeweils für eine Bauperiode an, wie viel Energie in Form von Litern Heizöl pro

²³ vgl. Flumroc AG (2003), S. 6

m² und Jahr für Heizung und Warmwasser verwendet werden. Für Gebäude, die bis Ende der 70er-Jahre erstellt worden sind, beträgt dieser Energiebedarf im Durchschnitt über 20 Liter Heizöl pro m² und Jahr. Mit einer Sanierung nach dem Minergiestandard könnte die in diesen Gebäuden benötigte Energie für Heizung und Warmwasser um über 50% reduziert werden (horizontale Linie bei ca. 9 Liter pro m² und Jahr). Auch das Reduktionspotenzial bei Neubauten beträgt, allerdings auf viel tieferem Niveau, weit über 50% (Reduktion der benötigten Energie von über 10 auf unter 4 Liter pro m² und Jahr). Obwohl heute vermehrt energieeffizient gebaut wird, ist das Energiesparpotenzial enorm. Der Grossteil des Potenzials liegt allerdings im Sanierungsbereich. Blickt man noch ein bisschen weiter in die Zukunft und bezieht noch energieeffizientere Baustandards als Minergie in Betracht (z.B. Minergie-P oder Passivhaus), so reduziert sich die für Heizung und Warmwasser benötigte Energie nochmals um rund ein Drittel. Technologisch scheinen diesbezüglich kaum Grenzen gesetzt, die Frage der Wirtschaftlichkeit darf jedoch bei solchen Überlegungen nicht aus den Augen verloren werden.

Abbildung 2: Energiesparpotenzial beispielhaft anhand Wohnbauten im Kanton ZH



Quelle: eigene Darstellung nach Flumroc AG (2003), S. 7; ergänzt

Eine gesamteuropäische Studie von ECOFYS²⁴ bestätigt das enorme Reduktionspotenzial des Energieverbrauchs für Heizung und Warmwasser. Dieser zu Folge könnten mit einer verbesserten Dämmung (Referenz wäre Schweden, das die beste Gebäudedämmung in Europa aufweist) rund 50% der in Europa für Heizung und Warmwasser genutzten Endenergie eingespart werden. Dies würde nicht nur die Betriebskosten der Immobilien drastisch senken, sondern auch einen relevanten Anteil der verursachten CO₂-Emissionen vermeiden.

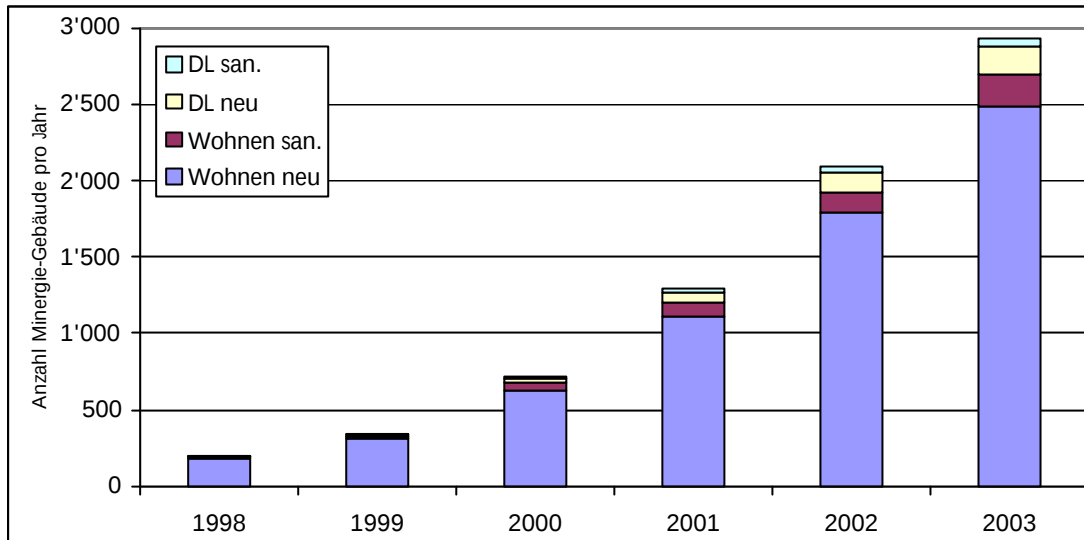
Wachstumsmarkt Minergie

Ein ermutigende Entwicklung im Zusammenhang mit energieeffizientem Bauen ist die stark zunehmende Anzahl Minergie-Bauten. Abbildung 3 stellt die kumulierte Entwicklung der erstellten Minergie-Gebäude, getrennt nach Neubau und Sanierung sowie Gebäudetyp dar. Seit dem Jahr 1998 hat die Anzahl Gebäude mit Minergie-Standard stark zugenommen. Die durchschnittliche jährliche Zu-

²⁴ vgl. ECOFYS (2002)

nahme liegt bei rund 70%. Seit dem Jahr 2000 hat die Anzahl Gebäude von 719 auf beinahe 3000 per Ende 2003 zugenommen. Es ist davon auszugehen, dass in diesen Zahlen eine Reihe von Gebäuden nicht enthalten sind, die zwar nicht nach Minergie zertifiziert sind, diesen Energiestandard aber in etwa erreichen.

Abbildung 3: Anzahl Minergie-Gebäude nach Jahr und Art



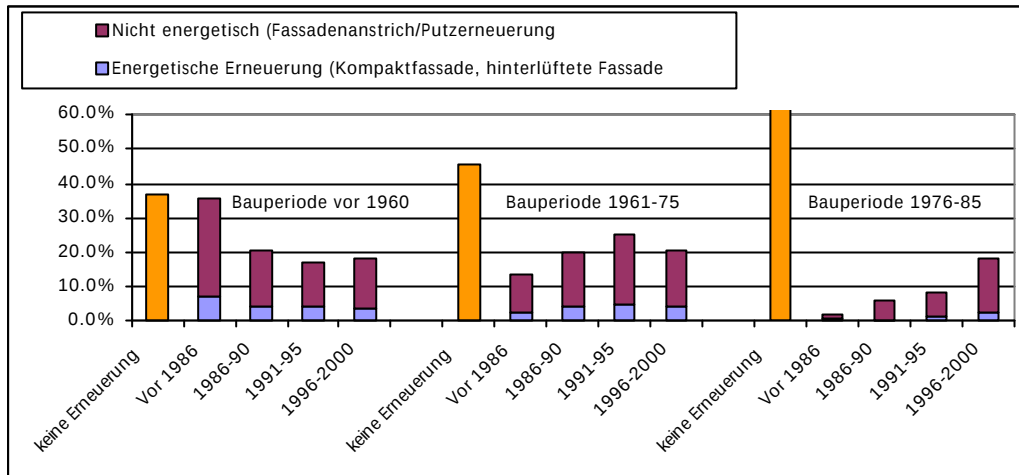
Quelle: Minergie Agentur Bau (leicht angepasst)

3.1.2 Das Erneuerungsverhalten in der Schweiz

Im Zusammenhang mit der Energieeffizienz von Gebäuden kommt dem Erneuerungsverhalten eine grosse Bedeutung zu. Wie oben gezeigt wurde, liegt das markanteste Potenzial für Energieeinsparungen bei den bereits bestehenden Bauten. In welchem Rhythmus Erneuerungen vorgenommen werden, beeinflusst damit die Energiebilanz entscheidend. Grundsätzlich ist zu bemerken, dass mögliche und sinnvolle energierelevante Erneuerungen zu oft nicht in Angriff genommen wurden. Die häufigste Erneuerungsmassnahme der letzten 15 Jahre betrifft die Fenster. Bei rund der Hälfte der bis Mitte der 70er-Jahre erstellten Gebäude sind in der Zwischenzeit die Fenster ausgewechselt worden. Die Fassade wurde zwar beinahe ebenso oft erneuert, dies beschränkte sich aber in den meisten Fällen auf eine Instandsetzung ohne energetische Verbesserung. Nur in rund 10% bis 15% der Fälle beinhaltete die Fassadenerneuerung die Installation einer Wärmedämmung.²⁵

²⁵ vgl. Jochem, E., Jakob, M. (2003), S. 6

Abbildung 4: Anteile der durchgeführten Erneuerungen von Fassaden für EFH



Quelle: vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 22

In Abbildung 4 wird ersichtlich, dass erst ein sehr geringer Anteil der Erneuerungen von Fassaden einen energetischen Effekt haben. Der Grossteil der durchgeführten Erneuerungen betraf nicht-energetische Massnahmen und beschränkten sich dabei im Fassadenbereich auf einen neuen Anstrich resp. eine Putzerneuerung. Beachtlich ist auch der Anteil der Gebäude, bei denen noch keine Erneuerungen durchgeführt worden sind. So sind z.B. bei knapp 40% der Gebäude, die vor 1960 erstellt worden sind, keine Fassadenerneuerungen durchgeführt worden. Bei Gebäuden der Bauperiode 1961-75 trifft diese Aussage sogar auf jedes zweite Haus zu. Das verbleibende Energiesparpotenzial ist demnach noch sehr gross. Ein Ziel wird sein, dieses Potenzial mindestens teilweise zu realisieren, indem Eigentümer zu Erneuerungen mobilisiert werden.²⁶

3.2 Der Baumarkt im Überblick

3.2.1 Grösse und Segmentierung

Mit einem Ausgabevolumen von rund Sfr. 44 Mrd. im Jahre 2001 entfallen rund 10% des Schweizer Bruttoinlandproduktes auf den Baumarkt. Der Baumarkt kann auf verschiedene Art und Weise segmentiert werden. Erstens ist zwischen privater Bau und öffentlicher Bau zu unterscheiden. 1999 betrug der Anteil des öffentlichen Baus am gesamten Baumarkt rund 36%, demzufolge belief sich die private Bautätigkeit auf die restlichen 64%.²⁷ Zweitens kann der Baumarkt in die zwei Segmente Hochbau und Tiefbau unterteilt werden. Das Segment Hochbau umfasst sämtliche Gebäude, deren Hauptteil über dem Erdboden liegen (z.B. Wohn- und Geschäftshäuser, Industriegebäude). Bauwerke, die hauptsächlich ebenerdig resp. unter dem Erdboden liegen, fallen in das Tiefbausegment (z.B. Tunnel, Strassen, Bahn, Kanalisation). Während im öffentlichen Bau die Mehrheit der Bauprojekte im Tiefbau anzusiedeln sind, dominiert im privaten Bau eindeutig und erwartungsgemäss der Hochbau. Abbildung 5 veranschaulicht die möglichen Segmentierungen des Baumarkts mit den entsprechenden Anteilen.

²⁶ Diesem Ziel wird momentan in der Untersuchung „Mobilisierung der Erneuerungspotenziale bei Wohnbauten“ von CEPE/econcept nachgegangen.

²⁷ vgl. UBS (ohne Jahr), S. 6

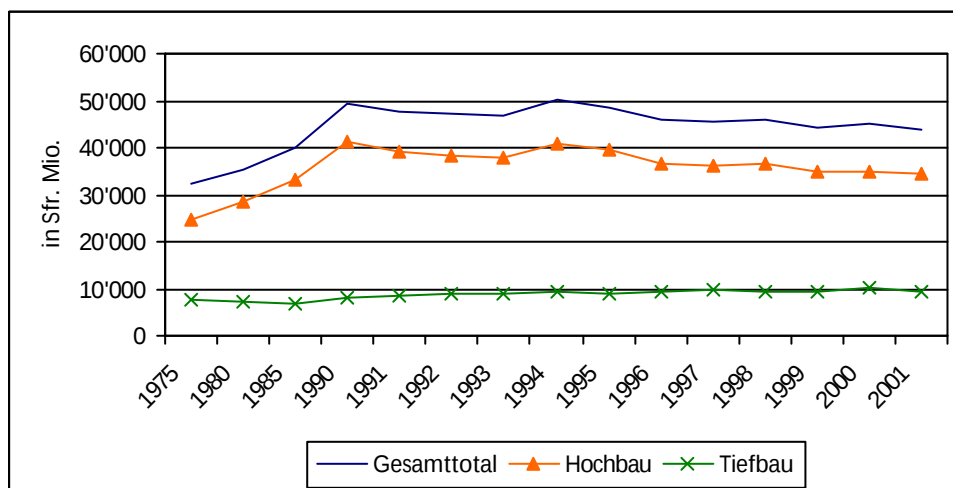
Abbildung 5: Segmentierung des Baumarktes (1999)

Baumarkt (100%)	Privater Bau (64%)	Hochbau (93%)	Wohnungsbau (67%)	Mehrfamilienhäuser	
				Einfamilienhäuser	
			Tiefbau (7%)	Wirtschaftsbau (33%)	Dienstleistungen
					Gewerbe
		Industrie			
			Erschliessungen		
	Öffentlicher Bau (36%)	Hochbau (41%)	Verwaltung, Spitäler usw.		
		Tiefbau (59%)	Strassen, Bahn usw.		

Quelle: UBS (ohne Jahr)

Abbildung 6 zeigt die Entwicklung der Bauausgaben in der Schweiz seit 1975, getrennt nach den zwei Segmenten Hoch- und Tiefbau. Nach einem steilen Wachstum während den 80er-Jahren, ist seit Beginn der 90er-Jahre im Baubereich ein leichter Rückgang zu beobachten.

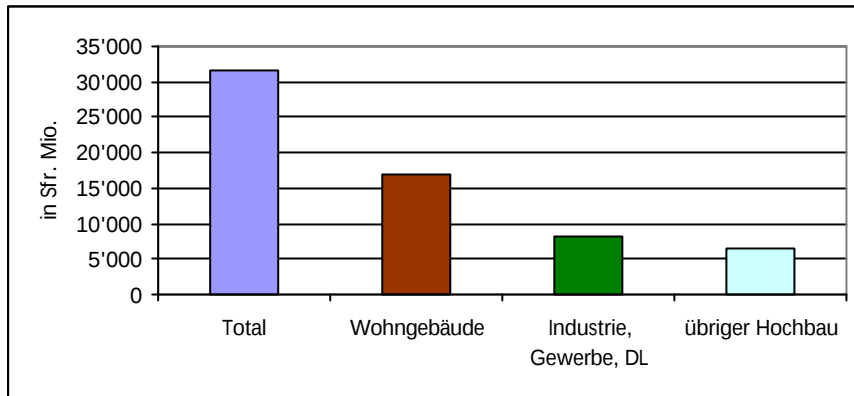
Abbildung 6: Entwicklung der Bauausgaben (in Sfr. Mio. zu Preisen von 1990)



Quelle: eigene Darstellung, Daten BFS (2003), S. 406

Im Rahmen dieser Studie ist nur das Segment Hochbau und im speziellen die Bereiche Wohnungs- und Wirtschaftsbau von Interesse, da energieeffiziente Lösungen im Baubereich v.a. in Wohnungsbauten und Dienstleistungsgebäuden zum Einsatz kommen. Für das Segment Hochbau zeigt Abbildung 7 die Investitionen nach Kategorie der Bauwerke für das Jahr 2002.

Abbildung 7: Investitionen im Hochbau nach Bauwerkskategorie (2002, in Sfr. Mio.)



Quelle: eigenen Darstellung, Daten BFS (2003), S. 406

Im Jahr 2002 entfiel der bedeutendste Teil der Investitionen im Hochbau auf den Bereich der Wohngebäude. Mit rund 16% entfällt auf öffentliche Auftraggeber nur ein geringer Teil der getätigten Investitionen. Damit sind die wichtigsten Investoren, die vom Einsatz von energieeffizienten Lösungen überzeugt werden sollen, im Bereich von Privatpersonen, institutionellen Körperschaften (so auch Unternehmen) sowie Immobiliengesellschaften zu finden.

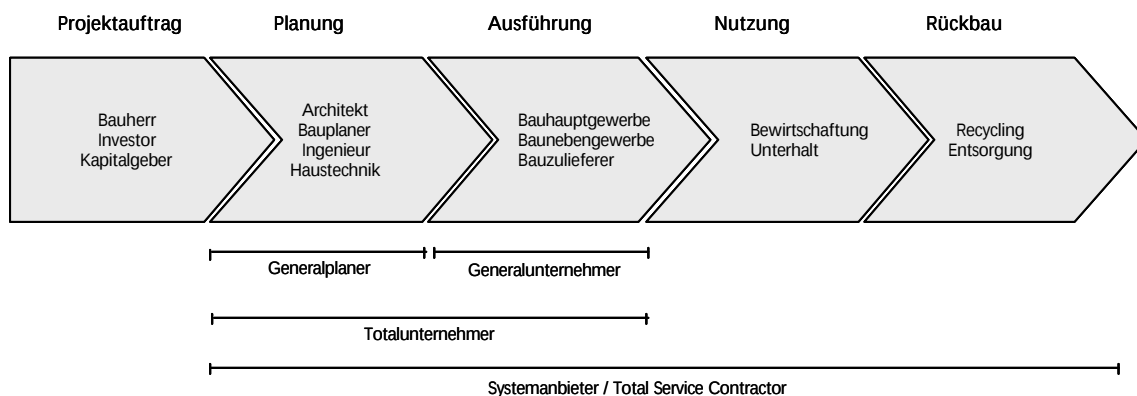
3.2.2 Die verschiedenen Akteure im Baumarkt

Das nun folgende Unterkapitel stellt die im Baumarkt aktiven Akteure und ihre Aufgaben dar. Diese Beschreibung ist auch Grundlage für die in Kapitel 4.4 folgende Beschreibung der Beziehungen zwischen den Akteuren und dem darauf aufbauenden Marktmodell.

Die Wertschöpfungskette in der Bauwirtschaft

Um eine Übersicht zu den einzelnen Akteuren im Baumarkt zu gewinnen, wird im Folgenden kurz auf die Wertschöpfungskette eingegangen. Die Wertschöpfungskette setzt sich aus den einzelnen Leistungen resp. Leistungsträgern der Bauwirtschaft zusammen und zeigt auf, in welcher Phase die verschiedenen Akteure auftreten und welche wertschöpfenden Aktivitäten dabei anfallen.

Abbildung 8: Die Wertschöpfungskette der Bauwirtschaft



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an UBS (ohne Jahr), S. 12

Wie Abbildung 8 zeigt, sind an einem Bauprojekt in jeder Wertschöpfungsstufe eine Vielzahl von Akteuren resp. Leistungsträger involviert, die jeweils eine bestimmte Leistung nachfragen oder einbringen. Es folgt ein Überblick zu den wichtigsten Akteuren im Baumarkt.

Bauherr, Investor und Kapitalgeber

Damit ein Gebäude überhaupt realisiert wird, braucht es einen Auftrag, dieses zu erstellen. Dafür zuständig ist der Bauherr, ein Investor oder Kapitalgeber. Der Bauherr möchte ein Gebäude erstellen lassen, fragt dieses also nach. Bauherr kann eine Einzelperson sein, die ein Einfamilienhaus erstellen lässt, aber auch Unternehmen können als Bauherr auftreten, indem sie z.B. ein neues Bürogebäude in Auftrag geben. Ein Investor verfolgt, indem er in Immobilien investiert, ein Renditeziel. Er investiert Geld in ein Gebäude mit dem Ziel, damit kurz- oder längerfristig Geld zu verdienen. Meistens nutzt er das erstellte Gebäude nicht für eigenen Zwecke sondern verkauft oder vermietet es an andere Parteien. Mögliche Investoren sind z.B. Immobiliengesellschaften. Kapitalgeber stellen, wie ihr Name bereits vorwegnimmt, Kapital zur Verfügung, ohne selbst mit dem zu realisierenden Objekt direkt in Verbindung zu stehen (z.B. Banken). Die Abgrenzung zwischen diesen drei Akteuren ist nicht ganz einfach, sind die Grenzen doch fließend. Ein Akteur kann gleichzeitig Bauherr, Investor und Kapitalgeber sein, eine klare Trennung ist somit nicht möglich. Wichtig ist, dass diese Akteure ein Gebäude realisieren wollen, dafür auch bereit sind, Geld zu investieren und damit die Planung des spezifischen Projekts in Auftrag geben. Sie geben die Rahmenbedingungen vor, d.h. definieren die Anforderungen. Dazu erstellen sie Grundkonzepte und Finanzierungspläne. Ihnen kommt damit auch im Zusammenhang mit Energieeffizienz eine sehr wichtige Bedeutung zu. Ist Energieeffizienz bereits ein Teil der Anforderungen, so muss dies von den nachfolgenden Akteuren zwingend auch umgesetzt werden.

Architekt, Bauplaner, Ingenieur und Haustechniker

In einer zweiten Phase kommen Architekten, Bauplaner, Ingenieure und Haustechniker zum Einsatz. Sie planen das zu erstellende Gebäude nach den Anforderungen der ersten Akteuren-Gruppe. Während der Architekt die Pläne erstellt und somit hauptsächlich für die Architektur als solches zuständig ist, erarbeitet der Bauplaner Projekt-, Detail- und Ausführungspläne für das zu realisierende Projekt. Der Ingenieur und der Haustechniker kümmern sich um die technischen Fragen beim Bau eines Gebäudes (z.B. Statik, Art und Einbau der Heizung, Lüftung). Zwischen diesen Akteuren findet eine intensive Zusammenarbeit statt, damit die Arbeiten aufeinander abgestimmt und die verschiedenen Bedürfnisse berücksichtigt werden können. Auch diese Gruppe von Akteuren hat bezüglich dem Einsatz von energieeffizienten Lösungen einen grossen Einfluss. Sie sind es, die dem Bauherrn energieeffiziente Massnahmen empfehlen können und für die Planung und den Einsatz derselben verantwortlich sind.

Bauhauptgewerbe, Baunebengewerbe und Bauzulieferer

Das Bauhauptgewerbe führt in der Regel Rohbauleistungen aus. Es ist damit für die Erstellung der Gebäudehülle verantwortlich (Rohbau aus Fundament, Mauerwerk und Dachstock). Auf das Bauhauptgewerbe entfällt ca. ein Drittel der gesamten Bauleistungen.²⁸ Die restlichen zwei Drittel werden vom Baunebengewerbe ausgeführt. Es umfasst Unternehmen, die Ausbauarbeiten ausführen. Darunter fallen Spengler- und Installationsarbeiten, der Einbau der Haustechnik (Heizungen, Lüftungen) aber auch Elektroinstallationen, Schreiner-, Metallbau- sowie Maler- und Gipserarbeiten.²⁹ Die Bauzulieferer schliesslich beliefern das Bauhauptgewerbe und das Baunebengewerbe mit dem benötigten Material, wie z.B. Baustoffe, Einrichtungen, Anlagen und Baumaschinen. Diese Akteure setzen Energieeffizienzmassnahmen um, sofern sie in den vorangehenden Phasen eingeplant worden sind. Der Spielraum für den Einsatz von energieeffizienten Lösungen ist jedoch in dieser Phase nicht mehr sehr gross. In einem gewissen Mass können Bauzulieferer die Energieeffizienz fördern und weiterentwickeln, indem sie in die Entwicklung von energieeffizienten Baumaterialien (Dämmung, Fenster) und Anlagen (Heizungen, Lüftungen) investieren und diese auf dem Markt entsprechend propagieren.

²⁸ Gemäss telefonischer Auskunft des Schweizerischen Baumeisterverbandes

²⁹ vgl. UBS (ohne Jahr), S. 47

Immobilienverwaltungen und Unterhalt

In der Nutzungsphase fallen Aufgaben für Akteure an, die sich um die Bewirtschaftung und den Unterhalt eines Gebäudes kümmern. Bei der Bewirtschaftung müssen Fragen nach der Nutzung gestellt werden. Oft ist der Bauherr oder der Investor resp. der Eigentümer für das Nutzungskonzept verantwortlich. Eine Aufgabe der Bewirtschaftung kann darin bestehen, Mieter oder Käufer für die zur Verfügung stehenden Flächen zu finden. Damit beauftragt werden z.B. Immobilienverwaltungsfirmen. Es kann auch Aufgabe der Bewirtschaftung sein, eine Umnutzung zu realisieren, falls der momentane Zweck vom Markt nicht mehr oder in zu geringem Mass nachgefragt wird. Mit dem Unterhalt eines Gebäudes beschäftigen sich Reinigungsfirmen, Haustechniker und Handwerker aller Art. Im Falle von Ersatzinvestitionen für die Instandhaltung resp. Instandsetzung (z.B. der Ersatz einer Heizung) entstehen Möglichkeiten, energieeffizienten Lösungen Raum zu verschaffen. Beide Aufgaben sind Teil des sogenannten Facility Managements.

Recycling- und Entsorgungsbranche

Am Ende der Wertschöpfungskette steht der Rückbau. Dabei geht es um die Entsorgung des Gebäudes, indem dieses abgerissen und die anfallenden Materialien, falls möglich, fachgerecht recycelt werden. Diese letzte Phase hat für den Einsatz von energieeffizienten Produkten keine Bedeutung mehr.

Für eine verbesserte Koordination aller im komplexen Prozess der Gebäudeerstellung anfallenden Arbeiten werden verschiedene Formen der Projektorganisation angewendet. Dabei wird die Verantwortung für einen gewissen Teilbereich auf einen Partner übertragen. Dies erleichtert insbesondere auch die Kommunikation zwischen Akteuren von verschiedenen Wertschöpfungsstufen. Die wichtigsten Formen der Projektorganisation werden nachfolgend beschrieben.

Generalplaner

Der Generalplaner übernimmt die komplette Planung des Bauwerks (Phase Planung in Abbildung 8) und ist dafür gegenüber dem Bauherrn verantwortlich. Er koordiniert auch Leistungen, die nicht von ihm selbst erbracht werden.

Generalunternehmer

Der Generalunternehmer übernimmt die komplette Verantwortung für die Bauleistung. Er realisiert für den Bauherrn unter Einhaltung von Kosten- und Termingarantie die schlüsselfertige Erstellung des nutzungsbereiten Bauwerkes. Gewisse Leistungen erbringt er selbst und koordiniert andere, für die Erstellung des Bauwerks notwendigen, Leistungsträger. Die Verantwortung des Generalunternehmers beschränkt sich somit auf die Phase Ausführung (vgl. Abbildung 8).

Totalunternehmer

Im Gegensatz zum Generalunternehmer ist das Leistungsspektrum des Totalunternehmers breiter. Der Totalunternehmer ist verantwortlich für die gesamte Planungs- und Ausführungsphase und erstellt im Auftrag des Bauherrn das schlüsselfertige Bauwerk. Der Totalunternehmer vereint somit die Funktionen von Generalplaner und Generalunternehmer (vgl. Abbildung 8).

Systemanbieter / Total Service Contractor

Der Systemanbieter bietet der Bauwirtschaft Gesamtlösungen aus einer Hand. Indem er alle Phasen von der Planung bis zum Betrieb übernimmt, können in sich optimal abgestimmte Lösungen angeboten werden. Er koordiniert insbesondere auch alle Teilleistungen von weiteren Unternehmen. In der

Schweiz gibt es zwar Unternehmen, die als Systemanbieter auftreten, die Nachfrage danach ist jedoch noch nicht vorhanden. Mühe bekunden Schweizer Bauherren vor allem noch mit der Abgabe der Bewirtschaftung an den Systemanbieter. Im Ausland scheinen Systemanbieter auf weniger Widerstand zu stossen (z.B. in England).³⁰

Diese Darstellung der Wertschöpfungskette sowie der grobe Überblick zu den verschiedenen Akteuren im Baumarkt, hat aufgezeigt, in welchen Phasen Energieeffizienz ein relevantes Thema sein könnte. Je früher energieeffiziente Lösungen miteinbezogen werden, desto grösser sind die Chancen für eine Umsetzung. Im folgenden Unterkapitel wird auf das Gebäude und seine Komponenten eingegangen.

3.2.3 Das Gebäude und seine Komponenten

Damit die relevanten energieeffizienten Lösungen untersucht werden, ist es notwendig, sich mit dem Gebäude und seinen Komponenten zu beschäftigen und die Zusammenhänge bezüglich Energieeffizienz aufzuzeigen. Welche Komponenten für ein energieeffizientes Haus von zentraler Bedeutung sind, kann mit der Darstellung heutiger Standards für energieeffiziente Gebäude aufgezeigt werden. Im Folgenden werden daher die prominentesten Beispiele (Minergie, Minergie-P und das deutsche Passivhaus) von Gebäudestandards mit niedrigem Energieverbrauch kurz vorgestellt.

Minergie, Minergie-P und das Passivhaus

Obwohl sich der Minergie- und Passivhausstandard in Punkten wie Anforderungsniveau, Nachweis- und Berechnungsweise, Anwendungsbereiche und praktischer Umsetzung unterscheiden, existiert in etwa ein gemeinsames übergeordnetes Ziel: Die Erstellung von komfortablen und wirtschaftlich vertretbaren Bauten mit sehr niedrigem Energieverbrauch.³¹ Bevor auf die Merkmale von Niedrigenergiehäusern eingegangen wird, sollen für ein besseres Verständnis die wichtigsten technischen Kennzahlen kurz erläutert werden. Tabelle 1 gibt einen Überblick zu den gebräuchlichsten Abkürzungen im Bereich der Energieeffizienz und ihrer Bedeutungen.

Tabelle 1: Energetische Kennzahlen und ihre Bedeutung

Abkürzung	Masseinheit ³²	Bedeutung
Wärmedurchgangskoeffizient U	W/m ² K	Wärmestrom, der in stationärem Zustand bei einer Temperaturdifferenz von 1 Kelvin durch ein Bauteil von 1 m ² Fläche fliesst.
Gesamtenergiedurchlassgrad g	%	Der Gesamtenergiedurchlassgrad (= g-Wert) bezeichnet den Anteil der auftreffenden Sonnenstrahlung der einerseits direkt durchgelassen wird und andererseits in Form von „sekundärer“ Wärmestrahlung in den Raum gelangt.
Energiebezugsfläche EBF	m ²	Summe aller Geschossflächen, für deren Benutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Es wird zwischen der Energiebezugsfläche mit (EBF) und ohne Raumhöhenkorrektur (EBF ₀) unterschieden.

³⁰ Gemäss Auskunft von Frau Doris Haldner, Batigroup AG

³¹ vgl. Binz, A. et al. (2002), S. 11

³² Eine Erklärung der Abkürzungen der Einheiten findet sich auf S. 189.

Abkürzung	Masseinheit ³²	Bedeutung
Nettowoohnfläche NF	m ²	Bezeichnet die effektiv bewohnbare Fläche eines Gebäudes.
Heizwärmebedarf Q_h	kWh/m ²	Wärme, die dem beheizten Raum während einer Zeitspanne (z.B. Jahr) zugeführt werden muss, um den Sollwert der Innentemperatur einzuhalten, bezogen auf die Energiebezugsfläche.
Grenzwert H_g	kWh/m ²	Grenzwert für den Heizwärmebedarf Q_h in Abhängigkeit der Gebäudekategorie und der Gebäudehüllzahl A/EBF. Es sind Grenzwerte und Zielwerte definiert (SIA 380/1).
Luftwechselrate n_{L50}	h ⁻¹	Kennwert, der aussagt, wie viel mal das Netto-Luftvolumen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa ausgetauscht wird (Blower-Door-Messung), z.B. infolge Luftundichtigkeiten.
Wärmerückgewinnung	%	Durch das "Aneinandervorbeiströmen" wird beim Lüftungsgerät im Wärmeaustauscher ein Teil der Energie von der warmen Abluft der Frischluft zugeführt. Die Kennzahl gibt an, welcher Anteil von der enthaltenen Abwärme zurückgewonnen wird. Der Lüftungswärmeverlust kann dadurch massgeblich reduziert werden.
Wärmebrückenverlustkoeffizient Ψ_a	W/(mK)	Längebezogener Wärmedurchgangskoeffizient, der den gegenüber der eindimensionalen Situation veränderten Wärmestrom berücksichtigt.
Nutzungsgrad der Wärmeherzeugung η	%	Verhältnis des Wärmebedarfs (Nutzenergie) zum Energiebedarf (Endenergie) im Jahresdurchschnitt.
Energiekennzahl Wärme E_w	kWh/m ²	Gesamte in einem Gebäude während eines Jahres verbrauchte Endenergie für Heizung und Warmwasser.
Wärmeleitfähigkeit λ	W/mK	Materialeigenschaft: Wärmestrom, der im stationären Zustand pro m ² durch eine homogene Baustoffschicht von 1 m Dicke fließt, wenn das Temperaturgefälle 1 Kelvin beträgt.

Quelle: eigene Zusammenstellung, Definitionen aus Lignum (2003), S. 31

Um Anforderungen an energieeffiziente Gebäude zu definieren, wird auf die Mehrheit obiger Kennzahlen zurückgegriffen. Welchen Grenzwerten die verschiedenen Energieeffizienz-Standards genügen müssen und inwiefern sie sich von einander unterscheiden, zeigt Tabelle 2:

Tabelle 2: Minergie, Minergie-P und Passivhaus im Vergleich

	Minergie	Minergie-P	Passivhaus
Bezugsfläche	Energiebezugsfläche EBF	Energiebezugsfläche EBF	Nettowohnfläche NF
Energiekennzahlen			
Heizwärmebedarf (Q_h , Nutzenergie)	$\leq 60\% H_g$	$\leq 20\% H_g$	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2 \text{ a NF}$
Heizwärmeleistung	Keine Vorgaben	$\leq 10 \text{ W/m}^2 \text{ EBF}$	$\leq 10 \text{ W/m}^2 \text{ NF}$
Energiekennzahl Wärme (E_w , Endenergie)			
EFH	$\leq 42 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	$\leq 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	-
MFH	$\leq 38 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	$\leq 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	-
Dienstleistungsbauten	$\leq 40 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	$\leq 25 \text{ kWh/m}^2 \text{ a EBF}$	-
Energieträger	Wertigkeit nach Energieträger (Gewichtung) ³³	Wertigkeit nach Energieträger (Gewichtung)	Nicht vorgegeben
Haustechnik			
Lüftung Wärmerückgewinnung (WRG)	Abluft mit kontrollierter Zuluft	Kontrollierte Lüftung mit WRG	Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung > 75%
Gebäudehülle			
U-Wert opake ³⁴ Gebäudehülle	Einzelbauteile $\leq 0.2 \text{ W/m}^2 \text{ K inkl. Wärmebrücken}$	Einzelbauteile $\leq 0.15 \text{ W/m}^2 \text{ K inkl. Wärmebrücken (Empfehlung)}$	$\leq 0.15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
Fenster	$\leq 1.3 \text{ W/m}^2 \text{ K (heutiger Standard)}$	$\leq 0.8 \text{ W/m}^2 \text{ K (Empfehlung)}$	$\leq 0.8 \text{ W/m}^2 \text{ K, } g \geq 50\%$
Luftdichtigkeit	Empfehlung für möglichst luftdichte Gebäudehülle	$n_{L50} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$ Luftdichtheitsmessung erforderlich	$n_{L50} \leq 0.6 \text{ h}^{-1}$ Luftdichtheitsmessung erforderlich
Wärmebrücken	Wärmebrücken müssen berücksichtigt werden (gemäss SIA 180)	Wärmebrücken müssen berücksichtigt werden (gemäss SIA 180)	wärmebrückenfreie Ausführung
Wärmebrückenverlustkoeffizient (Ψ_a)			Wenn $\Psi_a \leq 0.01 \text{ W/(mK)}$, dann kein Nachweis

Quelle: vgl. Binz, A. et al. (2002), S. 15f., Minergie (a) und von Euw, R. (2002), S. 47

Für einen detaillierteren Vergleich und insbesondere Beschrieb der einzelnen Niedrigenergie-Standards sei an dieser Stelle auf die Studie von Binz, A. et al. (2002) verwiesen. Obige Kriterien für ein energieeffizientes Gebäude zeigen deutlich, welchen Komponenten beim Bau eines solchen Gebäudes spezielle Beachtung geschenkt werden muss. Es sind dies einerseits die Gebäudehülle und andererseits die Haustechnik, an die besonders hohe Anforderungen gestellt werden.³⁵

³³ Die einzelnen Energieträger werden unterschiedlich gewichtet. Wird z.B. ein Teil von nicht-erneuerbaren Energieträgern durch einen erneuerbaren ersetzt, so wirkt sich dies auf die Energiekennzahl eines Gebäudes positiv aus.

³⁴ opak bedeutet: undurchsichtig, undurchlässig

³⁵ vgl. auch von Euw, R. (2002), S. 45ff.

Gebäudehülle

Die Gebäudehülle schirmt, wie der Name bereits sagt, das Gebäude gegen aussen ab. Sie besteht aus Mauern resp. den Wänden, dem Boden, den Fenstern sowie dem Dach. Der Gebäudehülle kommt in Sachen Energieeffizienz eine sehr grosse Bedeutung zu, weil

- eine luftdichte Gebäudehülle für energieeffiziente Gebäude entscheidend ist und damit die nötige Heizenergie auf ein Minimum beschränkt werden kann;
- nur eine überdurchschnittliche starke Wärmedämmung die Anforderungen für ein energieeffizientes Haus erfüllt und den Wärmeverlust minimiert;
- mittels technologisch hochwertigen Fenstern die Wärme im Haus behalten wird, ohne die passive Nutzung der Sonnenwärme zu verhindern.

Zentrale Elemente einer energieeffizienten Gebäudehülle sind somit, wie bereits angesprochen, einerseits die Wärmedämmung und andererseits das Fenster. Bezüglich der Wärmedämmung ist zwischen den folgenden Systemen zu unterscheiden:

- Bei Kompaktfassaden werden die Dämmmaterialien (Polystyrol oder Mineralwolle) direkt auf das Mauerwerk angebracht und verputzt. Um die geforderte Dämmung zu erreichen, kommen sehr grosse Dämmstärken von bis zu 40cm zum Einsatz. Ein negativer Aspekt davon sind die damit sehr dicken Aussenwände.
- Systemwände (Holzsystembau) bestehen generell aus einer Isolationsschicht, die von zwei Holzschichten umgeben ist. Systemwände werden für das entsprechende Bauobjekt vorgefertigt und auf dem Bau direkt montiert. Systemwände weisen bei relativ geringer Gesamtstärke eine gute Wärmedämmung auf. Zusätzlich ergeben sich Vorteile durch geringe Bauzeiten, das Potenzial zum industriellen Bauen und damit tiefere Kosten.³⁶ Zusätzlich ermöglichen sie die gleiche Dämmung bei geringerer Stärke, was eine relevante Platzeinsparung gegenüber der Kompaktfassade bedeutet. Dies sind Gründe dafür, dass für den Bau von energieeffizienten Gebäuden vermehrt auf dieses System zurückgegriffen wird.
- Hinterlüftete Fassaden bestehen aus den drei Elementen Untergrundkonstruktion, Dämmstoff und Bekleidung. Die Isolation wird auf die Untergrundkonstruktion angebracht und mit vorgehängten Fassadenelementen verkleidet. Vorteile der hinterlüfteten Fassade sind sehr geringe Unterhaltskosten sowie der relativ einfache Einsatz bei Sanierungen.
- Bei der Hochleistungswärmedämmung handelt es sich um ein effizientes und platzsparendes Dämmmaterial. Bei geringem Platzbedarf kann damit ein grosse Dämmwirkung erzielt werden. Die heute noch sehr hohen Preise sollen in Zukunft noch stärker sinken.³⁷ Der Umgang mit der Hochleistungswärmedämmung ist noch sehr heikel, da die kleinste Verletzung der Aussenhülle die Dämmleistung zunichte macht. So lange dieses Problem nicht behoben ist, wird es den breiten Einsatz der Hochleistungswärmedämmung wohl verunmöglichen.

Auch das Element Fenster trägt wesentlich zur Erreichung einer dichten Gebäudehülle bei. Es ist daher entscheidend, dass für energieeffiziente Gebäude nur hochwertige Fenster eingesetzt werden. Es handelt sich dabei um Wärmeschutzverglasungen in hoch dämmenden Fensterrahmen. Während für den Minergie-Standard keine Werte vorgeschrieben sind, muss der Fenster-U-Wert für Minergie-P unter $0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ liegen. Bei den Fenstergläsern konnten in der Vergangenheit grosse technische Fortschritte erzielt werden, was für den energieeffizienten Hausbau neue Perspektiven eröffnete.

³⁶ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 127

³⁷ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 66ff.

Haustechnik

Ein weiteres zentrales Element im energieeffizienten Gebäude ist die Haustechnik. Diese setzt sich aus Heizung und Lüftung zusammen. Diese beiden Komponenten werden kombiniert, womit eine optimale Temperierung bei gleichzeitiger, kontinuierlicher Lüfterneuerung erreicht wird.

Ein Heizungssystem, das in den letzten Jahren immer stärkere Verbreitung gefunden hat, ist die Wärmepumpe.³⁸ Es ist daher interessant zu beobachten, wie sich diese Technik in der Vergangenheit entwickelt hat und welche Faktoren ihr zum Durchbruch verholfen haben. Daraus können Lehren gezogen werden, wie die Marktdurchsetzung energieeffizienter Produkte unterstützt werden kann.

Zwingend für das Funktionieren eines energieeffizienten Gebäudes auf dem Standard Minergie resp. Minergie-P/Passivhaus ist eine kontrollierte Be- und Entlüftung. Auf eine sogenannte Komfortlüftung ist aus folgenden Gründen nicht zu verzichten:

- Die Gebäudehüllen energieeffizienter Gebäude sind sehr dicht, teilweise sogar absolut luftdicht. Dies verunmöglicht jeglichen Luftaustausch. Fehlt nun eine solche Lüftung, so kann dies wegen der Dichtigkeit der Gebäudehüllen zu Bauschäden durch nicht abgeführte Feuchtigkeit führen.
- Lüftungssysteme übernehmen teilweise auch Heizungsfunktionen. Ist die Lüftung mit einer Wärmerückgewinnung ausgestattet, so wird die in der Abluft noch enthaltene Wärme dazu genutzt, die Zuluft anzuwärmen. Damit kann die benötigte Heizenergie reduziert werden.
- Lüftungen schaffen ein angenehmes, gleichbleibendes Raumklima, was einen nicht zu unterschätzenden Zusatznutzen darstellt. Indem die Fenster geschlossen bleiben, reduziert sich die Belastung durch Lärm und Staub, ohne gleichzeitig auf frische Luft verzichten zu müssen.

Komfortlüftungen helfen also, den Energiebedarf zu reduzieren und gleichzeitig den Wohnkomfort zu erhöhen. Trotzdem scheint, abgesehen von der zunehmenden Verbreitung durch den Erfolg von Minergie, die Akzeptanz von Komfortlüftungen noch nicht sehr verbreitet zu sein.³⁹ Mögliche Gründe dafür liegen in den relativ hohen Investitionskosten, Vorurteilen zum Betrieb einer Lüftung, der Skepsis gegenüber dem angeblichen gesteigerten Wohnkomfort sowie ungenügende Ausbildung auf Seite der Techniker.⁴⁰ Interessant ist, dass Nutzer von Lüftungen die Befürchtungen von Nicht-Nutzern oft nicht bestätigen können. Erfahrungen aus dem Ausland liefern in etwa ähnliche Ergebnisse. Als eine Reaktion darauf wurden grossen Aufklärungs- und Informationskampagnen realisiert.⁴¹

3.3 Relevante energieeffiziente Produkte

Im Kapitel 3.2.3 ist aufgezeigt worden, welche Komponenten bei einem energieeffizienten Gebäude von zentraler Bedeutung sind. Es werden insbesondere sehr hohe Anforderungen an die Gebäudehülle und an die Haustechnik gestellt. Aus diesen Überlegungen heraus ergeben sich die relevanten energieeffizienten Produkte, die genauer zu betrachten sind. Für die vorliegende Studie sind jene Produkte ausgewählt worden, die erstens für energieeffiziente Gebäude von zentraler Bedeutung sind und für die zweitens bereits ein gewisser, wenn auch noch intransparenter und wenig etablierter Markt besteht. Produkte, die sich noch mehrheitlich in der Prototypphase befinden, sind nicht einbezogen worden. Aus diesen Überlegungen, bereits existierenden Studien zum Thema sowie Gesprächen mit dem BFE ergibt sich die in Tabelle 3 dargestellte Produktauswahl:

³⁸ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 54ff.

³⁹ vgl. z.B. Müller, V. et al. (2001)

⁴⁰ vgl. z.B. Müller, V. et al. (2001), S. 9ff.

⁴¹ vgl. Rohrbacher, H. et al. (2001), S. 67ff.

Tabelle 3: Auswahl energieeffizienter Produkte

	Produkte			
Gebäudehülle	Fenster	Wärmedämmung		weitere Produkte
Haustechnik	Solare Kompaktanlagen	Komfortlüftungen	Wärmepumpen	weitere Produkte

Im Bereich der Gebäudehülle sind die Produktkategorien Fenster und Wärmedämmung ausgewählt worden. Auf solare Kompaktanlagen zur thermischen Solarnutzung, Komfortlüftungen und Wärmepumpen fiel die Wahl bei den Komponenten der Haustechnik. Im Rahmen dieses Kapitels erfolgt eine kurze Abgrenzung der betrachteten Produkte. Eine genauere Darstellung und Analyse findet sich in Kapitel 5. Vorerst gilt es zu definieren, was in der vorliegenden Studie unter dem Begriff Best Practice zu verstehen ist.

3.3.1 Best Practice – eine Arbeitsdefinition

Best Practice ist ein vielseitig verwendeter Begriff, der je nach Verwendung unterschiedlich verstanden werden kann. Allgemein kann Best Practice als eine bestimmte Leistung zum bestmöglichen Preis definiert werden. Best Practice orientiert sich in der vorliegenden Studie an energieeffizienten Produkten, die mindestens den Minergie-Standard erfüllen. Als Best Practice gilt dann z.B. jenes Minergie-Modul, welches zu den besten Bedingungen (z.B. Kosten) auf dem Markt erhältlich ist.

Im Folgenden wird ein Überblick über die in der Studie behandelten Produkte geboten. Dabei werde auch technische Spezifikationen aufgezeigt, die ein Best Practice-Produkt im Bereich Energieeffizienz nach heutigem Stand der Technik im Sinne der vorliegenden Studie aufweisen sollte. Best Practice ist dann dasjenige Produkt einer Gruppe mit diesen Eigenschaften, das zum günstigsten Preis angeboten wird. Aufgrund der Datenlage in den jeweiligen Produktmärkten wird bei der jeweiligen Marktanalyse eine derart genaue Abgrenzung der Produkte nicht immer möglich sein.

3.3.2 Thermische Solarnutzung

Betrachtet werden Flachkollektoren. Diese können zur Erwärmung des Trinkwassers wie auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden. Schwerpunktartig wird jedoch die Nutzung zur Trinkwassererwärmung analysiert.

3.3.3 Lüftungen

Bei Komfortlüftungen ist bezüglich Energieeffizienz entscheiden, dass sie

- eine Wärmerückgewinnung von mindestens 80% erreichen und
- mit stromsparenden Antrieben ausgestattet sind.

3.3.4 Fenster

Als Richtlinie für die Eigenschaften eines energieeffizienten Fensters werden die Abgrenzungen gemäss dem MINERGIE-Modul „Fenster“ herangezogen:

- $U \leq 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ und $g \leq 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.3.5 Wärmedämmung

Bei den Wärmedämmungen wird eine Unterscheidung nach Kompaktfassaden, Systemwänden (v.a. Holzfassaden) und hinterlüfteten Fassaden vorgenommen. Die Hochleistungswärmedämmung (HLWD) wird nur am Rand betrachtet. Die Abgrenzung der technischen Eigenschaften erfolgt anhand des MINERGIE-Moduls „Wand- und Dachkonstruktionen“:

- $U \leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$

3.3.6 Weitere Produkte

Neben den näher untersuchten Produkten existieren noch weitere energieeffiziente Produkte, die für diese Studie nicht detaillierter analysiert werden, aber durchaus erwähnenswert sind. Der Einsatz folgender Technologien kann die Energieeffizienz von Gebäuden weiter erhöhen:

- Holz-Pellets-Heizungen
- Solare Heizungen/ Heizungsunterstützung
- Photovoltaik

3.4 Zusammenfassung

Wohnen verbraucht Energie – und dies nicht zu knapp. Rund einen Viertel der verbrauchten Endenergie wird von privaten Haushalten in Anspruch genommen. Gleichzeitig besteht beim heutigen Immobilienbestand ein gewaltiges Einsparungspotenzial. Bei bestehenden Gebäuden wie auch bei Neubauten besteht ein grosses Energiesparpotenzial von rund 50% (z.B. nach dem Minergie-Standard). Wie Resultate zum Erneuerungsverhalten zeigen, sind die Anstrengungen zur Realisierung dieses Energiesparpotenzials noch bescheiden. Ermutigend ist jedoch die Entwicklung im Bereich Minergie. Das Minergie-Label kennzeichnet Gebäude, die nach besonders energieeffizienten Kriterien gebaut werden und rund 50% weniger Energie benötigen als der heutige Standard. Im Neubau beträgt der Anteil der Minergie-Gebäude rund 10% mit stark zunehmender Tendenz.

Zentrale Merkmale und auch Erfolgskriterien bei energieeffizienten Bauten sind einerseits eine sehr gut gedämmte und luftdichte Gebäudehülle und andererseits die Haustechnik. Für die vorliegende Untersuchung sind von beiden Bereichen je zwei Produkte ausgewählt worden: für die Gebäudehülle sind dies Fenster und Wärmedämmung, bei der Haustechnik fiel die Wahl auf die Solaranlage für die Warmwassergewinnung sowie auf die Komfortlüftung.

Bevor nun analysiert wird, in welchem Mass sich diese Produkte am Markt durchsetzen sowie welche Hemmnisse ihnen entgegenstehen, folgen im nächsten Kapitel einige allgemeine Ausführungen zum Zusammenhang zwischen Hemmnissen, Marktversagen und Ökonomie.

4 Hemmnisse, Marktversagen und Ökonomie

Ineffizienzen auf Märkten für bestimmte Produkte können verschiedene Ursachen haben. In diesem Kapitel wird zuerst der Frage nachgegangen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit ein Markt funktionieren kann. Der ökonomische Ansatz ist dabei, von einem idealen Markt auszugehen. Vergleiche zwischen diesem idealen und dem zu analysierenden Markt zeigen dann Abweichungen auf, die das reibungslose Funktionieren des Marktes behindern. Im Folgenden soll hier deshalb in einem ersten Schritt der aus ökonomischer Sicht ideale Markt beschrieben und auf die verschiedenen möglichen Marktverzerrungen eingegangen werden. In einem zweiten Schritt wird der Markt für energieeffiziente Produkte in einem Modell beschrieben, das die Struktur des Marktes für energieeffiziente Massnahmen im Baubereich darstellt. Im letzten Schritt wird anhand von 13 Thesen zu Hemmnissen im Energieeffizienzmarkt ein Analyserahmen erarbeitet, der es erlaubt, den gesamten Energieeffizienzmarkt wie auch einzelnen Produktteilmärkte anhand von Indikatoren auf bestehende Hemmnisse hin zu untersuchen und diese zu identifizieren. In diesem Kapitel wird anhand dieses Analyse Rahmens bereits der Gesamtmarkt untersucht. Die detaillierte Beurteilung ausgewählter Produktteilmärkte erfolgt dann im nächsten Kapitel.

4.1 Markt und Marktversagen

4.1.1 Der ideale Markt

Grundsätzlich zeichnet sich der ideale Markt dadurch aus, dass zwischen Angebot und Nachfrage ein Gleichgewicht herrscht, das heisst, dass die gesamte zum Gleichgewichtspreis angebotene Menge eines Gutes auch einen Käufer findet und gleichzeitig kein Käufer unbefriedigt bleibt, der bereit wäre, das Gut zum Gleichgewichtspreis zu erstehen. Damit ein Markt ideal funktionieren kann, sind zwei Grundvoraussetzungen nötig: die vollständige Konkurrenz, und die vollständige Information.

Vollständige Konkurrenz

Unter vollständiger Konkurrenz versteht man dabei, dass keiner der Anbieter so gross ist, dass er den Markt beeinflussen kann.⁴² In der ökonomischen Theorie spricht man davon, dass die Anbieter unter vollständiger Konkurrenz „Preisnehmer“ sind. Der einzelne Anbieter kann die Höhe des Preises durch sein Handeln nicht beeinflussen. Er kann einzig und allein entscheiden, ob er zum existierenden Marktpreis produzieren will oder nicht. Die Produktion aufnehmen wird er folglich, wenn seine Gestehungskosten dem Preis entsprechen oder darunter liegen. Eine Bedingung für die vollständige Konkurrenz ist der freie Marktzugang und -austritt. Jeder Anbieter, der neu in den Markt eintreten will, kann dies jederzeit tun. Es gibt keine rechtlichen oder finanziellen Schranken, die einen Markteintritt erschweren oder gar verhindern. Dasselbe gilt für einen Austritt aus dem Markt.

Vollständige Information

Die zweite Grundvoraussetzung für einen idealen Markt ist vollständige Information.⁴³ Dies bedeutet, dass jeder Marktteilnehmer über sämtliche ihm zur Verfügung stehenden Optionen mit deren jeweiligen Konsequenzen informiert ist. So kennen zum Beispiel die Konsumenten und Produzenten jederzeit die Preise und Qualitäten sämtlicher angebotener Waren. Es ist somit ausgeschlossen, dass zum

⁴² vgl. z.B. Zamagni (1987)

⁴³ vgl. z.B. Call & Holahan (1983)

Beispiel eine Ware unter Täuschung des Käufers zu teuer verkauft wird oder ohne Wissen des Käufers an einem anderen Ort günstiger zu kaufen wäre. Auch bezüglich des Markteintritts herrscht vollständige Information. Potentielle Anbieter wissen bereits vor dem Zeitpunkt ihres Markteintritts, auf was für eine Kostenstruktur sie treffen. Es ist ihnen also möglich, genau zu bestimmen, ob sich für sie ein Markteintritt lohnt oder nicht. Solange der Gleichgewichtspreis nicht unter den Stückkosten liegt, wird der Anbieter in den Markt eintreten.

4.1.2 Marktversagen

Ein idealer Markt zeichnet sich dadurch aus, dass er auf entstehende Änderungen reagiert und sogleich wieder zu einem Gleichgewicht findet. Erreicht ein Markt sein Gleichgewicht nicht, so spricht man von einem Marktversagen. Marktversagen können aus verschiedenen Gründen auftreten und unterschiedlich weit reichende Konsequenzen haben. Im Folgenden sollen in einem Überblick verschiedene Marktversagen kurz dargestellt werden:

Fehlende Markttransparenz: Auf Seiten der Nachfrage bedeutet fehlende Markttransparenz, dass es aufgrund fehlender Informationen nur schwer (wenn überhaupt) möglich ist, die Produkte verschiedener Anbieter zu beurteilen und zu vergleichen (sofern man überhaupt alle Angebote kennt). Dies kann mehrere verzerrende Auswirkungen haben:

- Der Konsument entscheidet sich aufgrund falscher Information für das für ihn falsche Angebot.
- Der Konsument zahlt nicht den Gleichgewichtspreis für das erstandene Produkt.
- Dem Konsumenten ist die Informationsbeschaffung zu aufwändig, und er entscheidet sich deshalb für das nächstbeste Produkt.

Diese Auswirkungen auf Seiten der Nachfrage beeinflussen auch das Angebot und vergrößern dadurch den Verzerrungseffekt: Die nachgefragten Produkte entsprechen nicht den eigentlichen Präferenzen der Nachfrage, sondern setzen Signale für das Anbieten von suboptimalen Produkten.

Auf Seiten des Angebots bedeutet fehlende Markttransparenz, dass die effektive Marktstruktur den Anbietern, die bereits im Markt sind und auch potentiellen Anbietern, die über einen Markteintritt nachdenken, nicht bekannt ist. Aufgrund falscher Informationen treten potentielle Anbieter, die ein konkurrenzfähiges Produkt auf den Markt bringen könnten, nicht ein, und weniger effiziente Anbieter bleiben im Markt.

Kartelle: Absprachen unter den Anbietern haben zum Ziel, den durch den Konkurrenzdruck ausgelösten Preiskampf zu vermeiden. So ist es ihnen möglich, Preise zu verlangen, die über dem Gleichgewichtspreis liegen. In gewissen Fällen werden Kartelle nicht nur verhindern, dass sich bestehende Anbieter am Markt gegenseitig unterbieten, sondern auch weitere Anbieter am Markteintritt hindern. Oft bilden sich Kartelle aber gerade dann, wenn bereits aus andern Gründen Markteintrittsbarrieren bestehen.

Erschwerter Marktein- oder austritt: Neben der bereits erwähnten Existenz von Kartellen können auch andere Faktoren den Markteintritt erschweren. So z.B. gesetzliche Auflagen, die zum Eintritt in einen Markt erfüllt sein müssen oder Fixkosten, die der Aufbau einer Produktionsinfrastruktur mit sich bringt. Je grösser die Eintrittshürde in einen Markt ist, umso schwächer ist der Konkurrenzdruck innerhalb dieses Marktes. Dies führt wiederum dazu, dass der Marktpreis über dem Gleichgewichtspreis zu liegen kommt. Hohe Fixkosten können auch den Marktaustritt erschweren. Ist die angeschaffte Produktionskapazität nur unter grossen Verlusten veräusserbar, wird es länger dauern, bis sich ein Produzent entscheidet, den Markt zu verlassen.

Externe Kosten: Von externen Kosten spricht man, wenn die Produktion oder der Konsum eines Gutes Kosten verursacht, die nicht in seinem Preis inbegriffen sind und somit vom Konsumenten nicht abgegolten werden. Der Preis, den der Konsument in seine Entscheidung einbezieht, ist also zu tief, was

zur Folge hat, dass das Gut stärker konsumiert wird, als dies bei Einbezug sämtlicher Kosten der Fall wäre. Problematisch hierbei ist insbesondere die Tatsache, dass auch dann, wenn die externen Kosten bekannt sind, für die Konsumenten kaum ein Anreiz besteht, sie in ihrer Entscheidung zu berücksichtigen. Dies, weil die durch die Berücksichtigung der externen Kosten entstehenden Mehrkosten beim Konsumenten selbst anfallen, der entstandene Nutzen – also die Vermeidung externen Kosten – aber für die Allgemeinheit anfällt. Für den einzelnen Konsumenten übersteigen die Kosten also den Nutzen.

Preisfestsetzung: Ein dem Markt sozusagen von aussen auferlegtes Marktversagen entsteht durch Preisfestsetzungen. Der Preis als Anreiz zur Anpassung entfällt, da er starr ist. Entspricht der festgesetzte Preis nicht genau dem Gleichgewichtspreis (was eine ständige Anpassung an Veränderungen der Marktsituation bedingen würde), so liegt eine Marktverzerrung vor.

Verzerrungen auf anderen Märkten: Werden in einem Markt Verzerrungen durch Marktversagen, Steuern oder Subventionen hervorgerufen, so können diese auch andere Märkte betreffen. Je stärker die Märkte miteinander verknüpft sind, umso stärker werden sich die Verzerrungen zwischen ihnen übertragen. Ein Markt, der durch Verzerrungen eines anderen Marktes beeinflusst ist, kann sein Gleichgewicht nicht erreichen, auch wenn er ansonsten ideal funktioniert.

Der Einbezug von Vertretern: Zu einer Erschwerung des Informationsflusses, und damit zu unvollständiger Information, kommt es, wenn sich Anbieter und Nachfrager auf dem Markt nicht selbst gegenüberstehen, sondern durch Vertreter miteinander in Beziehung treten. Zudem haben die Vertreter Interessen, die meist nicht deckungsgleich sind mit den Interessen derjenigen, die sie vertreten. Die Literatur spricht hierbei vom Prinzipal-Agent-Problem.

4.1.3 Hemmnisse in einem funktionierenden Markt

Nicht alle Hemmnisse die der Durchsetzung eines Produktes oder einer Massnahme im Wege stehen, beruhen zwingend auf Marktversagen. Auch in einem funktionierenden Markt können Hemmnisse existieren, die verhindern, dass sich scheinbar wirtschaftliche Massnahmen nicht durchsetzen.⁴⁴ Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass sich bestimmte Massnahmen im Durchschnitt zwar rentieren, dass allerdings gewisse grundsätzliche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit die Massnahme rentabel eingesetzt werden kann, die ein Teil der potentiellen Nutzer nicht vorweisen kann. Ein weiteres Hemmnis können versteckte Kosten sein, die bei der Umsetzung der Massnahme anfallen, wie zum Beispiel Management- oder Einführungs- und Umsetzungskosten. Hinzu kommen möglicherweise mit der Massnahme einhergehende Risiken, die der Entscheidungsträger in seiner derzeitigen Situation nicht tragen kann (z.B. lange Amortisationsdauer in einer wirtschaftlich unsicheren Lage). Ein letztes Hemmnis, das nicht auf ein Marktversagen zurückzuführen sein muss, kann der Mangel an den nötigen Ressourcen für die Investition in energieeffiziente Massnahmen sein. Investoren werden für eine in sich durchaus potentiell rentable Teilinvestition keine Ressourcen zur Verfügung stellen, wenn der ausführende Akteur die finanzielle Sicherheit des betroffenen Gesamtprojektes nicht garantieren kann.

4.2 Ein Modell des Marktes für energieeffiziente Lösungen

Dieses Teilkapitel stellt den Baumarkt und die Wirkungszusammenhänge zwischen den verschiedenen Akteuren als Marktmodell dar. Im Gegensatz zu der bereits erfolgten Beschreibung der Akteure und ihrer Aufgaben in Kapitel 3 stehen hier die Beziehungen zwischen den Akteuren im Vordergrund. An-

⁴⁴ vgl. für einen ausführlichen theoretischen Rahmen zu Hemmnissen in einem funktionierenden Markt Jaffe und Stavins (1994), für einen praktischen Kontext Sorrell et al. (2000).

hand einer Analyse des Marktmodells können Charakteristiken des Marktes identifiziert werden, die eine rasche Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen erschweren.

4.2.1 Die Beziehungen zwischen den Akteuren

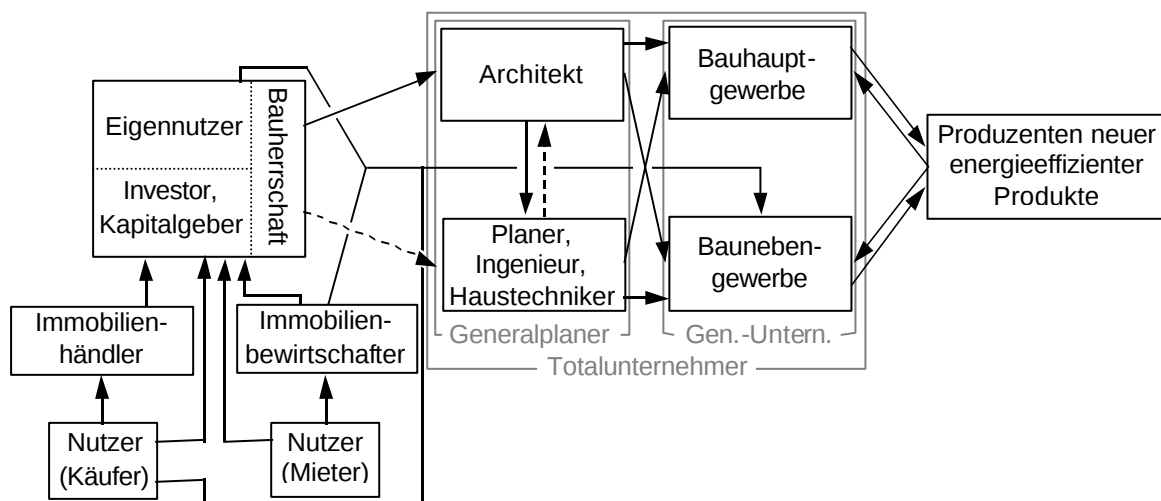
In einem ersten Schritt gilt es, die zwischen den am Markt beteiligten Akteuren bestehenden Beziehungen zu beschreiben, bevor dann in einem zweiten Schritt das Umfeld, die Einflussfaktoren und die Charakteristiken dieser Beziehungen analysiert und beschrieben werden.

Abbildung 9 stellt die verschiedenen Akteure und die zwischen ihnen entstehenden Beziehungen in Form von Pfeilen dar. Dabei zeigt die Richtung des Pfeils das Ergehen eines Auftrags von einem Akteur an einen anderen an.

Der zentrale Akteur auf diesem Markt ist die Bauherrschaft. Die Bauherrschaft stellt keine einheitliche Gruppe dar. Unterschieden werden sollen hier Bauherren, die ein Objekt bauen lassen, um es nachher aus selber zu bewohnen und Investoren oder Kapitalgeber, die den Bau eines Objektes als Anlagemöglichkeit nutzen. Die zweite Gruppe von Bauherren wird entweder direkt oder indirekt (über Immobilienhändler oder -bewirtschafter) mit den zukünftigen Nutzern des Objektes (Käufer oder Mieter) in Verbindung treten. Die Bauherren beauftragen den Architekten mit der Planung eines Objektes. Bei Elementen des Objektes, die besonderes zusätzliches Fachwissen voraussetzen, wird der Architekt einen Planer, Ingenieur oder Haustechniker hinzuziehen. Seltener, und darum nur gestrichelt eingezeichnet, kommt eine direkte Beziehung zwischen der Bauherrschaft und dem Planer, Ingenieur oder Haustechniker zustande (der dann wiederum ev. einen Architekten mit gewissen Aufgaben beauftragt). Mit der konkreten Ausführung des Objektes beauftragt nun der Architekt, Planer, Ingenieur oder Haustechniker Akteure aus dem Bauhaupt- und -nebegewerbe. Diese wiederum werden (ev. über eine oder mehrere nicht dargestellte Zwischenhandelsstufen) von den Produzenten der entsprechenden Produkte beliefert. Vom Baugewerbe erfolgt dabei der Auftrag zur Lieferung von Produkten an die Produzenten, während im Gegenzug die Produzenten das Baugewerbe mit der Vertreibung ihrer Produkte am Markt beauftragen.

Eine direkte Beziehung zwischen Baunebengewerbe und dem Eigennutzer, Käufer oder Bewirtschafter kommt bei Sanierungen oder Ersatzinvestitionen zustande.

Abbildung 9: Beziehungen zwischen den Akteuren im Markt für energieeffiziente Produkte



In der Abbildung dargestellt sind auch der Generalplaner, der Generalunternehmer und der Totalunternehmer. Der Generalplaner vereint die Funktionen der Architekten, Planer, Ingenieure und Haustechniker. Der Generalunternehmer übernimmt sowohl die Aufgaben des Bauhaupt- wie auch des Baunebengewerbes. Der Totalunternehmer wiederum vereint den Generalplaner und den Generalunternehmer.

4.2.2 Die Erweiterung der Beziehungsstruktur zum Marktmodell

Die im letzten Abschnitt dargestellte Beziehungsstruktur soll nun zu einem Modell des Marktes für energieeffiziente Produkte erweitert werden. Dazu gilt es, die Akteure ihrer Funktion entsprechend der Nachfrage- beziehungsweise der Angebotsseite zuzuordnen. Weiter ist zu untersuchen, durch welche Interessen, Einflüsse und Überlegungen ihre Entscheidungen geprägt sind. Das Zusammenspiel dieser Faktoren bestimmt Angebot und Nachfrage, die sich auf dem Markt für energieeffiziente Produkte gegenüberstehen (vgl. Abbildung 10, S. 64)

Die Bauherrschaft

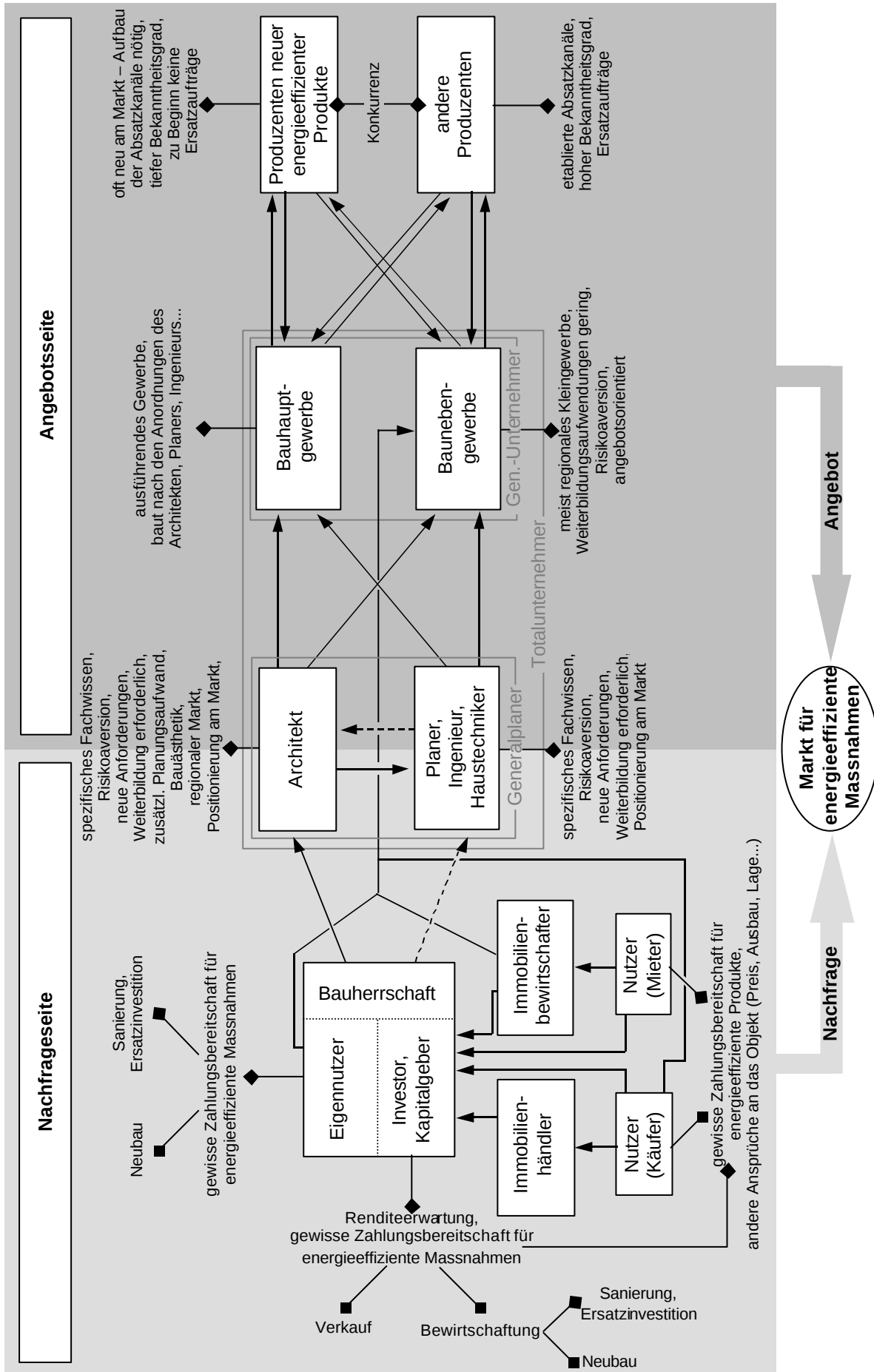
Der zentrale Akteur auf der Nachfrageseite ist die Bauherrschaft. Sie erteilt den Auftrag, ein Objekt zu bauen oder zu sanieren und wird dabei eine gewisse Zahlungsbereitschaft für energieeffiziente Massnahmen besitzen, die je nach Situation unterschiedlich ausfallen wird. Gewisse Bauherren werden ein aktives Interesse für Energieeffizienz mitbringen und gewisse Massnahmen am Objekt umgesetzt wissen wollen. Andere haben sich über das Thema Energieeffizienz noch keine weiteren Gedanken gemacht und äussern deshalb auch keine dahingehenden Präferenzen. Ein Teil dieser zweiten Gruppe wird allerdings, falls mit den nötigen Information konfrontiert, durchaus bereit sein unter bestimmten Bedingungen gewisse energieeffiziente Massnahmen umzusetzen.⁴⁵ Diese Form von Präferenzen, die nicht aktiv geäussert werden, auf Nachfrage und nach Information jedoch zutage treten, sollen im Folgenden als „latentes Interesse“ bezeichnet werden. Bei der Bauherrschaft gilt es zwischen zwei Arten von Bauherren zu unterscheiden: dem Eigennutzer, der das Objekt baut, um es nachher auch selbst zu nutzen und dem Investor oder Kapitalgeber, der das Objekt als Kapitalanlage errichten lässt.

Der Eigennutzer: Der zukünftige Nutzer eines Objektes hat je nach der Funktion desselben gewisse Ansprüche an dessen Eigenschaften. Zu unterscheiden ist, ob es sich um den Neubau eines Objektes, dessen Sanierung oder lediglich einer Ersatzinvestition eines Teils der Infrastruktur handelt. Diese Faktoren werden die Zahlungsbereitschaft des Nutzers für energieeffiziente Produkte beeinflussen. Am unproblematischsten ist der Einsatz energieeffizienter Produkte bei einem Neubau, da sie in diesem Fall bereits bei der Planung berücksichtigt werden können und eine eventueller Mehraufwand einen eher geringen Teil der Gesamtinvestitionssumme ausmacht. Bei einer Sanierung erweist es sich oft als problematisch, dass bestimmte Anforderungen energieeffizienter Produkte spezielle Anpassungen der Bausubstanz verlangen, die einen beachtlichen Mehraufwand bedeuten (z.B. neue Leitungskanäle für Solarkollektoren). Insbesondere bei Teilsanierungen ist zudem das Budget in der Regel sehr eng. Zudem machen dort eventuell nötige Mehraufwendungen schnell einen sehr beträchtlichen Teil der Gesamtkosten aus. Bei einer Ersatzinvestition ist häufig nur ein Teil der entsprechenden Infrastruktur erneuerungsbedürftig. Die Umstellung auf ein energieeffizientes Produkt, die einen Totalersatz erforderlich macht, führt deshalb im Vergleich zu einem Teilersatz zu markanten Mehrkosten.

Der Investor oder Kapitalgeber als Bauherr: Auch der Investor oder Kapitalgeber besitzt eine gewisse Zahlungsbereitschaft für energieeffiziente Massnahmen. Der Grund für den Bau des Objektes ist allerdings primär die Anlage von Geldmitteln, was bedeutet, dass die Zahlungsbereitschaft für energieeffiziente Massnahmen stark davon abhängig ist, wie deren Einsatz die Rendite der Investition beeinflusst. Zu unterscheiden ist hier, ob das Objekt zum Verkauf oder zur Bewirtschaftung bestimmt ist. Bei einem zum Verkauf bestimmten Objekt gilt es aus Sicht der Investoren und Kapitalgeber, die Rendite der Investitionskosten zu optimieren. Dies wird die Zahlungsbereitschaft für energieeffiziente Produkte im Allgemeinen senken, da sie meist zwar zu niedrigeren Betriebs- dafür aber zu höheren

⁴⁵ Als Beispiel können hier Anlagen zur thermischen Solarnutzung genannt werden: Im Rahmen einer repräsentativen Telefonbefragung von derzeitigen und zukünftigen EFH-Besitzern (Gerheuser 2002), wurde festgestellt, dass sich viele der befragten potentiellen Nutzer nach einer Aufklärungen über die tatsächlichen Eigenschaften (Zuverlässigkeit, Deckungsgrad Warmwasser etc), Kosten, Installationsdauer etc. den Einbau einer solchen doch vorstellen können.

Abbildung 10: Wirkungsmodell des Marktes für energieeffiziente Produkte



Investitionskosten führen.⁴⁶ Bei der Erstellung eines Objektes zur eigenen Bewirtschaftung, werden auch die Betriebskosten eine Rolle spielen und damit die Zahlungsbereitschaft für Energieeffizienz tendenziell eher erhöhen. Zu unterscheiden ist hier wiederum die Situation eines Neubaus von einer Sanierung oder einer Ersatzinvestition.

Der Architekt

Der Architekt befindet sich sowohl auf der Angebots- wie auch auf der Nachfrageseite. Vom Bauherrn wird er mit der Gestaltung des Bauvorhabens beauftragt, da dieser selber nicht über das nötige Fachwissen verfügt. Sind die energieeffizienten Massnahmen nun nicht auf der Produktebene angesiedelt, sondern reine Konstruktionsmassnahmen (wie z.B. die Vermeidung von Wärmebrücken), so ist der Architekt auf der Angebotsseite einzuordnen. Bei produktorientierten Massnahmen (wie z.B. energieeffizienten Fenstern), ist der Architekt der Nachfrageseite zuzuordnen, da er die Auswahl der Produkte meist selber trifft oder sonst zumindest einen relevanten Einfluss darauf hat. Die Entscheidung des Architekten für oder gegen überdurchschnittliche Energieeffizienz wird davon abhängen, welche zusätzlichen Investitionen (wie z.B. Weiterbildung) seinerseits dazu nötig sind und welche Risiken eine solche Entscheidung mit sich bringt.

Planer, Ingenieure, Haustechniker

Für besondere technische Aufgaben wird der Architekt einen Planer, Ingenieur oder Haustechniker beiziehen.⁴⁷ Deren Position auf dem Markt ist ähnlich gelagert wie die des Architekten. Geht es um konstruktionsbedingte energieeffiziente Massnahmen, gehören sie zur Angebotsseite, bei produktorientierten Massnahmen (wie dem Einbau eines Lüftungssystems), sind sie der Nachfrageseite zuzuordnen. Auch die Entscheidung für oder gegen überdurchschnittliche Energieeffizienz wird von entsprechenden Faktoren beeinflusst: der nötigen Investition und des damit verbundenen Risikos.

Käufer und Mieter

Weitere auf dem Markt aktive Akteure, die der Nachfrageseite zuzuordnen sind, sind die Nutzer von Objekten, die sie nicht selbst haben erstellen lassen, also Käufer und Mieter. Diese werden entweder direkt mit der Bauherrschaft in Kontakt treten oder indirekt über Immobilienhändler beziehungsweise -bewirtschafter. Die Energieeffizienz wird eine unter vielen verschiedenen Ansprüchen sein, die das Objekt erfüllen muss (z.B. Lage, Grösse, Preis). Die Zahlungsbereitschaft der Nutzer für energieeffiziente Massnahmen wird diejenige der Investoren und Kapitalgeber direkt beeinflussen.

Das Baugewerbe

Das Bauhaupt- und Nebengewerbe werden in der Regel vom Architekten mit dem Bau des Objektes beauftragt. Beide sind der Angebotsseite zuzuordnen, da sie selbst keine eigene Nachfrage generieren, sondern diejenige der Bauherrschaft und der Architekten umsetzen.

Die Produzenten

Beliefert wird das Baugewerbe von den Produzenten der entsprechenden Produkte (zum Teil über eine oder mehrere Zwischenhandelsstufen). Auch diese sind der Angebotsseite zuzuordnen. Dabei ist zu beachten, dass gerade bei den Produzenten energieeffizienter Produkte der Anteil derjenigen, die

⁴⁶ Ausnahmen können dann entstehen, wenn durch eine energieeffiziente Bauweise bei gewissen anderen Elementen des Gebäudes (insb. der Heizanlage) gespart werden kann, oder wenn der Investor davon ausgehen kann, dass er die zusätzlichen Investitionen in die Energieeffizienz über einen höheren Verkaufspreis wieder erwirtschaften kann.

⁴⁷ Seltener erfolgt der Auftrag des Bauherrn an den Planer, Ingenieur oder Haustechniker, der dann einen Architekten beizieht. In der Grafik sind diese Beziehungen darum gestrichelt eingezeichnet.

noch relativ neu am Markt sind, sehr gross ist. Neue Marktteilnehmer müssen ihre Vertriebsstruktur erst aufbauen, was grosse Investitionen bedingt. Zudem haben diese Akteure noch keine Ersatzaufträge, die einen Teil des Umsatzes generieren.

4.3 Thesen zu Markthemmnissen

Im Folgenden werden 13 Thesen in drei thematischen Gruppen zu möglichen Hemmnissen für die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen formuliert und in einen zweiten Schritt detailliert erläutert. Dabei werden Indikatoren identifiziert, die Hinweise auf das Zutreffen einer These für den jeweils beobachteten Markt geben.

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Der Markt für energieeffiziente Massnahmen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.
2. Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.
3. Obwohl auf dem Bauproduktmarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.
4. Der Vertrieb und die Installation energieeffizienter Produkte setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

5. Auf dem Markt für energieeffiziente Massnahmen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.
6. Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.
7. Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.
8. Der Bauproduktmarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Der Einsatz energieeffizienter Produkte führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

10. Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer amortisieren lässt.
11. Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu unrecht unwirtschaftlich.
12. Anstatt einer Internalisierung der externen Kosten wird in der Regel versucht, diese Verzerrung durch Subventionen auf dem Energieeffizienzmarkt zu lösen. Diese Massnahme ist jedoch sogar bei idealer Ausgestaltung der Subventionspolitik suboptimal.
13. Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einstieg in den Energieeffizienzmarkt sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Diese Thesen werden im Folgenden genauer erläutert. Dabei wird auch untersucht, inwieweit sie tatsächlich auf den Schweizer Baumarkt im Allgemeinen zutreffen, bevor dann im nächsten Kapitel einzelne Produktmärkte aus dem Bereich der energieeffizienten Massnahmen anhand dieser Thesen analysiert werden.

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

4.3.1 Fehlende Markttransparenz

Ein Grund, warum eine Massnahme als nicht rentabel erachtet wird, kann darin liegen, dass dem potentiellen Verkäufer die Existenz einer durchaus rentabel einsetzbaren Massnahme gar nicht erst bekannt ist, und er deshalb von falschen Voraussetzungen ausgeht.

These: Der Markt für energieeffiziente Massnahmen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Die Folge eines intransparenten Marktes sind hohe Informationsbeschaffungskosten und oft sogar gänzlich fehlende Informationen. Diese hohen Kosten führen dazu, dass viele Marktakteure sich gar nicht erst informieren werden, da ihnen der Aufwand zu gross ist.⁴⁸ Dadurch kann die Existenz rentabler Produkte unerkannt bleiben, oder die Rentabilität bekannter Produkte fälschlicherweise nicht anerkannt werden. Zudem können sich bei fehlender Transparenz bewusst oder unbewusst verbreitete Falschinformationen länger halten, da die richtigstellende Information eben nur für einen relativ hohen Preis erhältlich ist. Trifft diese These zu, ist zu erwarten, dass Informationen nicht, nur schwer oder lediglich gegen Bezahlung verfügbar sind, oder dass zum Verstehen der erhältlichen Informationen eine intensive Einarbeitung in die technische Materie nötig ist.

Auf dem Baumarkt wird die Intransparenz grundsätzlich durch das üblicherweise grosse Gefälle bezüglich des Fachwissens zwischen Auftraggeber und -nehmer begünstigt. Wenig transparent sind zudem auch die effektiv am Markt bezahlten Preise, da diese durch Mengenrabatte und Abgebotsrunden sehr beträchtlich vom Katalogpreis abweichen können.

In besonderem Masse zum Tragen kommt das Problem der nur schwer verfügbaren Informationen bei Ersatzinvestitionen. Eine Ersatzinvestition findet vielfach unter Zeitdruck statt, weil ein defektes Bauteil

⁴⁸ Sorrell et al. (2000) gehen sogar davon aus, dass in vielen Fällen die Informationsbeschaffungskosten über den Energiekosten liegen, und dass die Informationen deshalb gar nicht erst beschafft werden.

möglichst rasch ersetzt werden muss. In einer solchen Situation ist die Zeit, die zum Einholen der für eine fundierte Entscheidung nötigen Informationen sowieso schon besonders knapp. Informationen, deren Beschaffung einen grossen Aufwand erfordert, können also gar nicht mehr eingeholt werden. Die Intransparenz wird in diesen Fällen dazu führen, dass das bereits bekannte Produkt wieder eingesetzt und zudem der bereits bekannte Installateur verpflichtet wird.⁴⁹

Indikatoren für fehlende Markttransparenz sind:

- nur schwer oder gar nicht verfügbare Information über Anbieter, Produkte, Produkteigenschaften und Preise.
- nur gegen Bezahlung erhältliche Informationen, wobei die Höhe des Preises ein Indikator für das Ausmass der Intransparenz ist.
- der potentielle Käufer muss sich selber aktiv um die für eine fundierte Kaufentscheidung nötigen Informationen bemühen. Je grösser der dafür zu betreibende Aufwand, umso grösser ist auch die Intransparenz.
- zur Auswertung der vorhandenen Informationen ist spezifisches Fachwissen nötig.

4.3.2 Prinzipal-Agent-Beziehungen und ähnlich gelagerte Probleme

Dem Verhältnis zwischen den Akteuren kommt bei der Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen eine entscheidende Bedeutung zu. Zur Umsetzung eines Bauvorhabens ist der Bauherr auf andere Akteure angewiesen, die ihn auf dem Markt vertreten.

These: Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

In der Theorie spricht man von einer Prinzipal-Agent-Beziehung wenn ein Auftragnehmer (Agent) anstelle eines Auftraggebers (Prinzipal) handelt.⁵⁰ Der Agent maximiert seinen persönlichen Nutzen, was nicht dem Nutzenmaximum des Prinzipals entsprechen wird. Der Agent besitzt dabei einen Informationsvorteil, indem er über Informationen verfügt, die der Prinzipal nicht hat oder indem der Prinzipal auf eine Informierung durch den Agenten angewiesen ist, die dieser entsprechend zu seinen Gunsten verzerren kann. Wie in Abbildung 9 dargestellt wurde, kommt bei der Realisierung eines Bauobjektes eine Vielzahl von solchen Beziehungen zustande. Diese Beziehungen gilt es anhand der Prinzipal-Agent-Theorie zu analysieren, um festzustellen, inwiefern sie von der darin beschriebenen Problematik betroffen sind. Hinweise auf Prinzipal-Agent-Probleme sind dabei Beziehungen mit Informationsasymmetrien zuungunsten des Prinzipals und die Tatsache, dass die Qualität der Arbeit des Agenten durch den Prinzipal gar nicht oder nur schwer überprüfbar ist, weil letzterem entweder das nötige Fachwissen oder die nötigen Informationen fehlen. In einer Prinzipal-Agent-Beziehung ist dabei der Agent in der Lage, dem Prinzipal zumindest einen Teil der zur Beurteilung der erledigten Arbeit nötigen Informationen vorzuenthalten.

Im Folgenden sollen nun die im Kapitel 4.2 beschriebenen Beziehungen nach möglichen Prinzipal-Agent-Problemen untersucht werden.

⁴⁹ Zu der bei Ersatzinvestitionen zudem ebenfalls besonderen Kostensituation vgl. den folgenden Abschnitt 3.

⁵⁰ vgl. z.B.: Stiglitz (1993)

Der Architekt als Agent der Bauherrschaft

Zur Realisierung grösserer Vorhaben (insb. bei Neubauten) beauftragt der Bauherr einen Architekten, den er mit der Gestaltung des Objektes beauftragt. Hat der Bauherr lediglich ein passives Interesse an Energieeffizienz, wird diese bei der Planung des Objektes nur dann Ausdruck finden, wenn der Architekt sie anspricht. Hat der Bauherr ein aktives Interesse an Energieeffizienz, wird er den Architekten über seine diesbezüglichen Präferenzen informieren. Ein zentrales Merkmal der Beziehung zwischen Bauherr und Architekt ist die sehr stark ausgeprägte Informationsasymmetrie zugunsten des Architekten. Auch ein überdurchschnittlich gut informierter Bauherr ist zwingend auf das spezifische Fachwissen des Architekten angewiesen. Dies beinhaltet unter anderem auch die Einschätzung von Kosten und Nutzen energieeffizienter Massnahmen. Hier ist der Bauherr auf eine Beratung durch den Architekten angewiesen. Eine zentrale Rolle bei dieser Beratung spielen die Interessen und Ansichten des Architekten. Die Prinzipal-Agent-Theorie besagt, dass der Architekt als Agent in dieser Situation nun nicht den Nutzen des Prinzipals, des Bauherrn, sondern seinen eigenen maximiert. Aus Sicht des Architekten bedeutet die Durchführung einer solchen Energieeffizienzberatung und dann auch das Umsetzen dieser Massnahmen, einen beträchtlichen Mehraufwand, sowohl bezüglich der eigenen Weiterbildung als auch bezüglich der Planung des Objektes. Zudem ist der Einsatz neuer Technologien immer mit einem gewissen Fehlrisk verbunden. Diese Faktoren verursachen Zusatzkosten, für die der Architekt entschädigt werden will. Gerade im Vergleich mit bereits mehrfach errichteten Objekten oder gewissen immer ähnlichen Baudetails, die routinemässig erledigt werden können, ist dieser Mehraufwand beträchtlich. Ein Überwälzen dieser Kosten an den Bauherrn ist schwierig, da in der Regel die Investitionssumme bereits durch die energieeffizienten Massnahmen höher liegt. Eine weitere Erhöhung der Kosten aufgrund des Mehraufwandes und des zusätzlichen Risikos des Architekten können somit schnell dazu führen, dass der Bauherr auf spezielle Energieeffizienz verzichtet. Erschwerend kommt hier die übliche Praxis hinzu, dass Architekten einen gewissen Prozentsatz der Bausumme als Honorar erhalten. Da in aller Regel die Bausumme durch das Budget des Bauherrn nach oben begrenzt ist, werden Ausgaben für energieeffiziente Massnahmen an einem anderen Ort eingespart. Das Honorar des Architekten bleibt also konstant, während sein Aufwand zunimmt. Lediglich in Fällen, in denen die energieeffizienten Massnahmen tatsächlich zusätzlich zur Bausumme hinzukommen steigt das Honorar des Architekten. Allerdings ist auch in diesem Fall – vor allem bei den ersten Ausführungen energieeffizienter Massnahmen – zu erwarten, dass die besonderen Aufwendungen des Architekten damit nicht gedeckt sind.

Von Seiten des Architekten sind drei Reaktionen auf diese Situation denkbar:

1. Der Architekt verzichtet auf ein Engagement im Energieeffizienzbereich und rät auch seinen Kunden davon ab.⁵¹ In diesem Fall kommt das latente Interesse⁵² für Energieeffizienz des Bauherrn gar nicht erst zur Sprache. Auf eine aktiv geäusserte Präferenz reagiert der Architekt mit ablehnenden Argumenten⁵³, denen die Bauherrschaft aufgrund der bereits beschriebenen grossen Informationsasymmetrie, die in dieser Beziehung vorliegt, in der Regel Glauben schenkt. Um seinen Präferenzen zur Durchsetzung zu verhelfen, müsste der Bauherr in diesem Fall zuerst den Architekten überzeugen.

⁵¹ Im Rahmen dieser Studie befragte Architekten haben sich zum Beispiel auch dahingehend geäussert, dass die Baustandards in der Schweiz bereits dermassen hoch sind, dass zusätzliche Massnahmen als übertrieben bezeichnet werden müssen. Als grosser Nachteil werden auch die Einschränkungen bezüglich der Materialwahl und der Formgebung genannt, die die bauliche Ästhetik stören.

⁵² vgl. zu diesem Begriff Kapitel 4.2.2, den Abschnitt „Die Bauherrschaft“.

⁵³ Ein im Rahmen dieser Studie befragter Architekt z.B. rät seinen Kunden von Komfortlüftungen ab, weil sie dann ihr Haus nicht mehr für längere Zeit (ca. 3 Wochen) alleine lassen könnten, da die Lüftung steter Aufmerksamkeit bedarf. Ebenfalls befragte Bewohner von Objekten mit einer solchen Lüftung machten jedoch eine genau dem Gegenteil entsprechende Aussage: Nur eine Komfortlüftung ermögliche es, nach dreiwöchiger Abwesenheit ohne irgendwelchen Aufwand in ein frisch gelüftetes Haus zurückzukehren.

2. Der Architekt nimmt eine neutrale Haltung gegenüber Energieeffizienz ein. Wünscht ein Kunde besondere Massnahmen, versucht er diese so weit er dazu in der Lage ist, umzusetzen oder geht Kooperationen mit anderen Partnern ein (z.B. Planern). Latente Interessen für Energieeffizienz bleiben auch in diesem Fall verborgen, aktive Präferenzen können einfacher durchgesetzt werden. Die getroffenen Massnahmen bewegen sich allerdings im Rahmen des Wissens des Bauherren, da sich der Architekt in diesem Fall nicht grundsätzlich bezüglich Energieeffizienz weiterbildet.
3. Der Architekt investiert bewusst in die Weiterbildung zum Thema Energieeffizienz. Bewusst versucht er dann die Bauherrschaft vom Einsatz energieeffizienter Massnahmen zu überzeugen. Somit werden sowohl aktive wie auch latente Interessen diskutiert und gegebenenfalls auch umgesetzt.

Dieser Überblick zeigt, dass latente Interessen nur dann überhaupt Eingang in die Planung des Objektes finden, wenn der Architekt sich bewusst und zielgerichtet darum bemüht, ansonsten bleiben sie unerkannt. Weiter zeigt sich, dass sich aktive Präferenzen bei energiepolitisch eher neutralen Architekten nur im Rahmen des Wissens des Bauherren durchsetzen, obwohl der Bauherr bei entsprechender Aufklärung vielleicht zu weiteren Massnahmen bereit gewesen wäre. In den Fällen, in denen Architekten energieeffizienten Massnahmen nicht für sinnvoll halten, werden nur diejenigen Präferenzen Ausdruck im Objekt finden, bei denen sich der Bauherr in seiner Überzeugung von den Gegenargumenten nicht erschüttern lässt,⁵⁴ oder in denen sein Fachwissen fundiert genug ist, um die Argumente des Architekten widerlegen zu können.

Energieeffiziente Massnahmen, die nicht auf der Produkt- sondern der Konstruktionsebene (z.B. wärmebrückenoptimierte Balkonplatten) angesiedelt sind und sich in dieser Phase der Projektrealisation nicht durchsetzen, erhalten im späteren Verlauf keine zusätzlichen Anstösse mehr, da es eben keiner spezieller Produkte bedarf, hinter denen ein Anbieter mit einem entsprechenden Absatzinteresse steht.

Der Planer, Ingenieur oder Haustechniker als Agent des Architekten

Für spezielle Aufgaben – wie komplexe Statikberechnungen oder spezielle Haustechnik (z.B. Lüftungen oder Wärmefassaden) – wird der Architekt externe Aufträge an entsprechende Fachpersonen vergeben. In der Regel erfolgt dazu ein genauer Anforderungskatalog, der auch bezüglich des Einbezugs besonderer energieeffizienter Massnahmen keinen grossen Spielraum mehr lässt. In diesen Fällen ist auch die Einflussmöglichkeit der Fachpersonen hin zu mehr Energieeffizienz klein. Bezieht der Architekt diese Spezialisten jedoch bereits bei der Entwicklungsphase mit ein, können sie im gegebenen Rahmen einen gewissen Einfluss auf die Energieeffizienz des Objektes haben. Allerdings setzt auch dies auf Seiten des Spezialisten eine bewusste Investition in die Weiterbildung voraus. Die dabei vorhandenen Schwierigkeiten entsprechen denjenigen, die für den Architekten geschildert wurden. Zudem ist auch diese Beziehung von einer starken Informationsasymmetrie (dieses Mal zuungunsten des Architekten) gekennzeichnet. Die Umsetzung von Vorschlägen des Architekten bezüglich energieeffizienter Massnahmen hängen also stark vom Wissensstand des beteiligten Spezialisten ab. Ist dieser an die Vorschriften übersteigender Energieeffizienz nicht interessiert, werden mögliche Massnahmen nicht umgesetzt werden. Wenn der Spezialist allerdings besondere Kenntnisse in diesem Bereich hat, kann er unter Umständen den Architekten zu einer stärkeren Beachtung der Energieeffizienz bewegen. In diesem Zusammenhang stellt sich allerdings die grundsätzliche Frage, ob der Architekt überhaupt bereit ist, einen Unterauftrag – und somit einen Teil des Umsatzes – zu vergeben, oder ob er, anstatt der Anstellung eines Agenten zur Lösung einer bestimmten energieeffizienten Aufgabe, dem

⁵⁴ Aufgrund von Auswertungen der Informationen die im Rahmen der Subventionsgesuche von Solaranlagen erhoben wurde, geht der Bereichsleiter „aktive Sonnenenergie beim BFE Hr. U. Wolfer davon aus, dass 50% aller Solaranlagen gegen den Willen des zuständigen Architekten installiert wurden. Eine detaillierte Analyse des Marktes der thermischen Solarnutzung erfolgt in Kapitel 5.

Bauherrn von dieser Massnahme abrät. Entscheidet sich der Architekt, einen Unterauftrag zu vergeben, wird er den Spezialisten zudem weniger nach den Präferenzen der Bauherrschaft als vielmehr nach seinen eigenen auswählen, was wiederum erschwerend auf die Durchsetzung der Präferenzen des Bauherren wirken kann.

Der Planer, Ingenieur oder Haustechniker als Agent des Bauherrn

Eher selten kommt eine direkte Beziehung zwischen der Bauherrschaft und einem Spezialisten zustande. Doch auch in diesem Fall gelten die bereits zu der Beziehung Bauherr-Architekt gemachten Feststellungen: So besteht wiederum eine grosse Informationsasymmetrie zuungunsten des Bauherren, die dazu führt, dass sich die passiven Präferenzen der Bauherrschaft gar nicht, die aktiven nur bei einer Kooperation des Spezialisten oder bei einem besonders informierten und entschlossenen Bauherren durchsetzen werden. Für den Spezialisten bedeutet die Umsetzung energieeffizienter Massnahmen einen zusätzlichen Aufwand in Form von Weiterbildung und Risiko. Kommt der Spezialist zum Schluss, dass der Einbezug der Energieeffizienz nur den Nutzen des Bauherren, nicht aber seinen eigenen steigert, wird er diese Massnahmen nicht einbeziehen.

Das Bauhauptgewerbe als Agent des Architekten oder des Spezialisten

Das Bauhauptgewerbe ist für den Rohbau bis und mit Dachstock verantwortlich. Es setzt die vom Architekten erhaltenen Instruktionen/Pläne mit der Erstellung des Rohbaus um. Mit energieeffizienten Massnahmen wird das Bauhauptgewerbe daher nicht direkt konfrontiert. Für die Installation von Fenstern, Wärmedämmung und Haustechnik ist dieses nicht zuständig. Trotzdem muss das Bauhauptgewerbe sich mit den geplanten Installationen beschäftigen, schliesslich muss der Rohbau auf die nachfolgenden Komponenten Gebäudehülle und Haustechnik abgestimmt sein. In erster Line hat das Bauhauptgewerbe die Pläne des Architekten auszuführen und beschäftigt sich somit nicht aktiv mit der Auswahl von einzelnen Komponenten. Der Rohbau wird jedoch auch in Rücksprache mit dem Architekten erstellt, wobei für das Bauhauptgewerbe durchaus Möglichkeiten bestehen, den Architekten mit Vorschlägen in Richtung Energieeffizienz zu beeinflussen. Dieser Spielraum ist jedoch eher beschränkt. Viel mehr ist der Architekt abhängig von der Fähigkeit des Bauhauptgewerbes, neue und innovative Technologien fachgerecht in den Rohbau einzuplanen. Dies bedeutet ein Risiko für den Architekten, der energieeffizient bauen möchte. Mangelndes Fachwissen kann dazu führen, dass ursprünglich geplante Energieeffizienzmassnahmen wieder verworfen werden. Oft treten Bauhaupt- und Baunebengewerbe als General- resp. Totalunternehmer zusammen auf. Dies ermöglicht eine optimale Abstimmung der einzelnen Arbeitsschritte sowie der eingesetzten Komponenten.

Das Baunebengewerbe als Agent des Architekten oder des Spezialisten

Mit dem Ausbau des Rohbaus beauftragt der Architekt⁵⁵ Akteure des Baunebengewerbes. Dieses ist meist sehr kleinräumig organisiert mit einem entsprechend hohen Anteil an kleinen Betrieben. Das Baunebengewerbe ist traditionell ein angebotsorientiertes Gewerbe. Der Installateur vertreibt bestimmte Produkte von Produzenten (vgl. Abschnitt „Das Baunebengewerbe als Agent der Produzenten“), die er auf Anfrage installiert. Dies bedeutet, dass in der Regel keine aktive Stimulation der Nachfrage betrieben wird. Insbesondere nimmt das Baunebengewerbe keine aktive Beratungsrolle gegenüber dem Architekten ein. Es ist somit kein klassisches Verkaufsgewerbe, das den Markt aktiv bearbeitet. Die Information des Architekten über grundsätzlich neue Produkte (wie z.B. Wärmepumpe anstatt Ölheizung) findet nicht über das Baunebengewerbe statt. Bezüglich neuen Technologien oder Massnahmen muss das Baunebengewerbe deshalb als träge bezeichnet werden. Dies zeigt sich auch darin, dass Weiterbildung in diesen Berufen keinen hohen Stellenwert besitzt.⁵⁶ Somit erfährt der Installateur nur von technologischen Neuerungen, die der Produzent der Produkte, die er vertreibt,

⁵⁵ Zur besseren Lesbarkeit soll im Folgenden nur noch auf den Architekten verwiesen werden. Die Überlegungen gelten entsprechend auch für Planer, Ingenieure und Haustechniker.

⁵⁶ Diese Aussage wurde auch in einer Vielzahl der für diese Studie geführten Interviews bestätigt und spiegelt sich auch in der Weiterbildungsinitiative „Penta Project“, die u.a. auch von BFE unterstützt wird wider, die zum Ziel

stallateur nur von technologischen Neuerungen, die der Produzent der Produkte, die er vertreibt, ihm mitteilt. Neuerungen ausserhalb dieser Produktlinie gehen in der Regel an ihm vorbei. Vom Baunebengewerbe ist deshalb kein grösserer Impuls in Richtung verstärkter Energieeffizienz zu erwarten. Entwickelt der Produzent energietechnisch verbesserte Produkte, werden diese von den Installateuren natürlich auch vertrieben,⁵⁷ eine aktive Förderung der Energieeffizienz findet in der Regel allerdings nicht statt. Durch die Regionalisierung dieser Branche kommt weiter hinzu, dass sehr oft langjährige Beziehungen zwischen den Auftraggebern und den jeweiligen Installateuren bestehen. Andere Installateure, die energieeffiziente Produkte eventuell aktiver vertreiben würden, kommen so gar nicht zum Zug, was wiederum dazu führt, dass auch der Architekt nicht direkter mit diesen Produkten in Kontakt kommt.

Der Bauherr als „Agent“ des Nutzers

Bisher noch nicht betrachtet wurde die Situation, in der der Nutzer nicht auch gleichzeitig der Bauherr, sondern Käufer oder Mieter eines bereits erstellten Objektes ist. In diesem Fall kommt keine eigentliche Beziehung im Sinne der Prinzipal-Agent-Theorie zustande, allerdings sind die Auswirkungen der Tatsache, dass der Nutzer das Objekt nicht selber baut, sondern dieses durch einen anderen Akteur, der seinen eigenen Nutzen maximiert, erstellt wird, ähnlich gelagert, wie in den bisher betrachteten Prinzipal-Agent-Beziehungen. Der Nutzer kann in diesem Fall keinen Einfluss auf die Eigenschaften des Objektes nehmen, sondern lediglich entscheiden, ob er ein bestimmtes Objekt kauft beziehungsweise mietet oder nicht. Neben allen anderen Präferenzen wird der Nutzer auch hier eine gewisse Präferenz für die Energieeffizienz des zu kaufenden oder zu mietenden Objektes und eine entsprechende Zahlungsbereitschaft dafür haben. Allerdings ist zu erwarten, dass andere Faktoren als die Energieeffizienz (z.B.: Lage, Grösse, Ausbau, Preise, Erschliessung, Lärmbelastung etc.) einen sehr viel höheren Stellenwert besitzen werden. Die Energieeffizienz wird wohl nur in den allerseltensten Fällen das massgebliche Entscheidungskriterium sein, insbesondere dann, wenn der einzige für den Nutzer relevante Unterschied zwischen zwei Objekten die Energieeffizienz ist.

Die Tatsache, dass die Energieeffizienz nur eines unter vielen Merkmalen eines Objektes ist, das dieses aus Sicht der Nachfrager auszeichnet und dabei auch andere Merkmale wie Lage, Grösse und Preis als sehr viel zentraler bewertet werden, macht es für den Bauherren schwierig, auf die Nachfrage nach Energieeffizienz einzugehen. Nur ein Teil der Nutzer wird bereit sein, die vollen Mehrkosten für die getroffenen energieeffizienten Massnahmen zu bezahlen. Ein Bauherr kann also nicht davon ausgehen, dass er ein energieoptimiertes Objekt auch wirklich zum vollen Preis absetzen kann, da energiebewusste Kunden das Objekt vielleicht aus einem anderen Grund ablehnen, ein anderer Interessent allerdings nicht bereits ist, den Mehrbetrag für Energieeffizienz aufzubringen, obwohl ihm das Objekt ansonsten zusagt.

Hinzu kommt in dieser Beziehung ein Problem der Anreizasymmetrie, das in der Literatur zu diesem Thema⁵⁸ unter dem Begriff „split incentives“ beschrieben wird und ebenfalls über den eigentlichen Rahmen der Prinzipal-Agent-Theorie hinausgeht, im Resultat jedoch auch wieder dazu führt, dass der Nutzen des „Prinzipals“, hier also des Nutzers des Objektes, nicht maximiert wird. Der Verkäufer oder Vermieter des Objektes wird an energieeffizienten Massnahmen nur ein beschränktes Interesse haben, da der Nutzen in Form niedriger Energiekosten beim Nutzer anfällt. Die Energieeinsparung bietet für den Besitzer also keinen Anreiz, in energieeffiziente Massnahmen zu investieren. Der Nutzer, der von den gesunkenen Betriebskosten profitieren können hat jedoch ebenfalls höchstens sehr schwache Anreize von sich aus in energieeffiziente Massnahmen zu investieren, da er aufgrund der Natur eines

hat, das Baunebengewerbe in Bezug auf neue energieeffizienten Produkte weiterzubilden, da diese „von alleine“ nicht zustande kommt.

⁵⁷ Dies ist auch der Grund weshalb sich bei grundsätzlich bereits bestehenden Produkten (wie z.B. Ölheizungen) energietechnisch verbesserte Varianten einfach durchsetzen können.

⁵⁸ vgl. z.B.: Sorrel et al (2000), Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2003), Böde et al. (2000)

Mietverhältnisses nicht sicher sein kann, dass er das Objekt lange genug bewohnen wird, um die Investitionskosten durch die eingesparten Energiekosten auch wirklich zu amortisieren.

Der Immobilienhändler oder -bewirtschafter als Agent sowohl des Nutzers als auch des Bauherrn

In vielen Fällen wird der zukünftige Käufer oder Mieter des Objektes nicht direkt mit der Bauherrschaft in Verbindung treten, sondern über einen Immobilienhändler im Falle einer Kaufabsicht oder einem Immobilienbewirtschafter bei der Suche nach einem Mietobjekt. Der Immobilienhändler oder -bewirtschafter selbst ist vor allem an einer möglichst effizienten Abwicklung des Geschäftes interessiert. Das genaue Erfassen und Auswerten der nicht erfüllten Präferenzen der Käufer- oder Mieterschaft (von denen zudem ein grosser Teil ungenannt bleibt) und deren Weiterleitung an die Bauherren ist nicht in seinem Interesse. Zudem wird der Immobilienhändler oder -bewirtschafter seine Kunden logischerweise nur von Eigenschaften, die die Objekte bereits besitzen, zu überzeugen versuchen. Sind keine Gebäude mit energieeffizienten Massnahmen im Angebot, wird er seine Kundschaft über solche auch gar nicht informieren. Ein Interesse bezüglich Energieeffizienz wird er also nur dann in seiner Kundschaft zu wecken versuchen, wenn dies dem Verkauf oder der Vermietung eines Objektes dient.

In den Fällen, in denen eine direkte Beziehung zwischen dem Bauherrn und dem Käufer oder Mieter erfolgt, gilt die oben gemachte grundsätzliche Bemerkung, dass die Eigenschaften des Objektes nicht mehr beeinflusst werden können, und der Nutzer seine Präferenz nur durch ein Abschliessen oder Ablehnen des Geschäftes ausdrücken kann. Durch die direkte Beziehung zwischen den beiden Akteuren ist hier allerdings ein besserer Informationsfluss gewährleistet. Zu erwarten ist jedoch, dass eine solche direkte Beziehung vor allem dann zustande kommt, wenn der Bauherr kein professioneller Akteur auf dem Gebäude und Wohnungsmarkt ist, sondern vielmehr eine Wohnung im eigenen Haus o.ä. vermietet wird. Somit ist auch die Chance, dass er weitere Objekte bauen wird, bei deren Planung die von den Nutzern gewonnenen Informationen einfließen werden, gering. Die in dieser Beziehung geäusserten Präferenzen werden also höchstwahrscheinlich keinen Ausdruck finden.

Indikatoren für Prinzipal-Agent-Probleme sind:

- Beziehungen zwischen Auftraggebern und Agenten
- Informationsasymmetrien

eingeschränkte Möglichkeiten des Prinzipals zur Kontrolle der Qualität der Arbeit des Agenten

4.3.3 Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

Ein ähnliches allerdings sehr viel restriktiveres Hemmnis als die beschriebene Prinzipal-Agent-Problematik sind Situationen, in denen der Bauherr gar nicht die Möglichkeit hat, den Agenten, der ihm am Markt vertritt, selber zu bestimmen.

These: Obwohl auf dem Baumarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten und sonstigen Auftragnehmer möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten und Auftragnehmer nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen den Akteuren und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Die Wahl des Architekten

Das Architekturgewerbe ist ein eher regionales Gewerbe (insb. bzgl. kleineren Bauvorhaben), da eine lange Anreise des Architekten mit höheren Kosten und weiteren Umständen verbunden ist. Zudem besteht oft eine soziale Bindung zum Architekten des Ortes, die nicht einfach übergangen wird. Ein die freie Wahl des Architekten ebenfalls einschränkendes Element ist die oft mit dem Kauf des Grundstücks einzugehende Verpflichtung, einen bestimmten Architekten mit dem Bau des Objektes zu beauftragen. Die Wahl des Architekten wird also nur in einer Minderheit der Fälle von der Präferenz des

Bauherren bezüglich energieeffizienten Massnahmen abhängen. Insbesondere werden wiederum die passiven Präferenzen der Bauherren in dieser Wahl überhaupt keinen Ausdruck finden.

Die Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer im Baugewerbe

Die Wahl der ausführenden Agenten und sonstigen Auftragnehmer im Baugewerbe wird in der Regel nicht durch den Bauherrn sondern durch den Architekten getroffen. Hier wird nicht primär die optimale Umsetzung der Präferenz des Kunden ausschlaggebend sein (Prinzipal-Agent-Problem), sondern vielmehr bereits etablierte Beziehungen zwischen dem Architekten und den weiteren Akteuren.

Im Falle der Wahl des Agenten oder sonstigen Auftragnehmers (vor allem des Baunebengewerbes) bei Ersatzinvestitionen werden vor allem in ländlichen Regionen soziale Faktoren eine grosse Rolle spielen und deshalb üblicherweise „wie schon immer“ der im Dorf bekannte Installateur beauftragt, der auch bereits die bestehende Anlage eingebaut hat. Hier wird zudem auch der bereits erwähnte Zeitdruck, der für Ersatzinvestitionen sehr oft bezeichnend ist, dazu führen, dass der am einfachsten zu kontaktierende Installateur gerufen wird.

Indikatoren für eine nicht wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer sind:

- Verpflichtungen zur Beauftragung gewisser Agenten und Auftragnehmer
- soziale Komponenten, die bei der Wahl des Agenten oder Auftragnehmers berücksichtigt werden
- Kosten des Wechsels des Agenten oder Auftragnehmers
- die Wahl weiterer Agenten oder Auftragnehmer wird einem Agenten übertragen

4.3.4 Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen ist auf der technischen Seite die Bildung der beteiligten Akteure zentral.

These: Der Vertrieb und die Installation energieeffizienter Produkte setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können.

Die meisten Akteure des Baugewerbes nehmen grundsätzlich selbst keine aktive Bearbeitung des Marktes vor, sondern vertreiben passiv das bestehende Angebot auf Anfrage. Da die Einführung neuer Produkte mit hohen Kosten insbesondere für die nötige Weiterbildung und damit mit Risiken verbunden ist, besteht hier ein starker Bias hin zu bekannten Technologien und Produkten.⁵⁹ Dies führt dazu, dass neue Produkte gar nicht oder nur widerwillig (und damit oft auch qualitativ unbefriedigend) eingebaut werden. Als Reaktion der Produzenten auf diesen Sachverhalt ist zu beobachten, dass sie auf der einen Seite beginnen, dem Baugewerbe gewisse Aufgaben abzunehmen, mit derer Ausführung diese Probleme bekunden (z.B.: die Montage der Produkte), und dass sie vermehrt versuchen, die Entscheidungsträger für den Einsatz ihrer Produkte, wie die Architekten und die Bauherrschaft, zu erreichen und so die Nachfrage zu stimulieren. Ein solches Engagement ist allerdings wiederum mit hohen Kosten verbunden, die Produzenten, die lediglich neue Produkte anbieten, nicht aufbringen können.

⁵⁹ Diese Aussage ist u.a. auch von E. Seidl von suissetec bestätigt worden.

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

4.3.5 Kartellistische Absprachen

Ein Grund für die mangelnde Rentabilität und dadurch auch für die mangelnde Durchsetzung von Massnahmen kann darin liegen, dass die Produkte teurer sind, als sie sein müssten. Eine erste Ursache dafür können Preisabsprachen sein.

These: Auf dem Markt für energieeffiziente Massnahmen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Kartelle schützen die Teilnehmer vor der Konkurrenz untereinander und unter Umständen auch vor neuen Konkurrenten, die versuchen auf dem Markt aktiv zu werden. Die Schaffung von Zusatznutzen oder Preisvorteilen für den Kunden sind in einer Kartellsituation nicht mehr nötig, um die eigene Stellung am Markt behaupten zu können, da sie durch die Absprache garantiert wird. Dadurch wird die Innovationstätigkeit verlangsamt und der Preis höher angesetzt als unter Konkurrenzdruck. Bestehen in einem Markt Kartelle, so ist zu erwarten, dass die Preise relativ hohe Margen beinhalten und sich der aktuelle Stand der Technik hinter dem zur Zeit zu marktgerechten Konditionen Möglichen befindet. Dieses schlechte Preis/Leistungsverhältnis würde dann wiederum die Durchsetzung der entsprechenden Massnahmen erschweren.

Für die Entstehung von Kartellen begünstigende Bedingungen sind eine überblickbare Zahl von sich konkurrenzierenden Anbietern, fehlende Markttransparenz, schwieriger Marktzutritt oder ein regionaler Markt. Bei der Diskussion der ersten beiden Thesen wurde bereits festgestellt, dass die letzten drei dieser Punkte auf den Schweizerischen Baumarkt zutreffen. Bezüglich der Anzahl der Anbieter ist festzustellen, dass sich für die meisten Produkte und Aufgaben einer sehr grosse Anzahl von Akteuren auf dem Baumarkt befindet. Allerdings ist dabei zu beachten, dass für die Entstehung von Kartellen die Anzahl der sich konkurrenzierenden Anbieter entscheidend ist. Je weniger Anbieter sich konkurrenzieren, umso einfacher ist die Organisation einer Absprache zwischen ihnen. Trotz der Vielzahl der Anbieter im Baumarkt ist die Anzahl der sich tatsächlich konkurrenzierenden Akteure – bedingt durch die Regionalisierung des Marktes – in der Regel eher klein, was eine Verständigung zwischen ihnen gleich zweifach erleichtert: erstens durch die geringe Anzahl der Akteure und zweitens durch die räumliche Nähe aufgrund des regionalen Marktes. Auch das oft angewandte Einladungsverfahren bei der Ausschreibung von Projekten hält die Anzahl der Konkurrenten tief. Es lässt sich somit leicht feststellen, dass der Baumarkt von seiner Struktur her die Entstehung von Kartellen sehr stark begünstigt. Es ist deshalb auch nicht überraschend, dass gerade in diesem Markt schon eine Vielzahl von Kartellen aufgedeckt wurden und weitere noch immer vermutet werden.

Da Kartelle in der Regel mit dem Gesetz in Konflikt treten, handelt es sich dabei erwartungsgemäss um geheime Absprachen, was wiederum ihre Aufdeckung schwierig macht. Ein grosser Erfolgsfaktor bei der Entlarvung von Kartellen, sind deshalb auch Insideraussagen. Ohne dieses Insiderwissen ist besonders das Aufdecken landesweiter Kartelle äusserst schwierig. Im Fall eines landesweiten Kartells ist zu erwarten, dass sich die Preise landesweit kaum unterscheiden. Allerdings kann dieser Indikator genauso auch auf eine sehr ausgeprägte Konkurrenzsituation hinweisen, in der der Preis den Grenzkosten entspricht. In einem solchen Fall können durch sonstige Unterschiede nicht erklärbare Preisdifferenzen zum Ausland ein Indikator für landesweite Kartelle sein.

Indikatoren für kartellistische Vereinbarungen sind:

- Insideraussagen
- höhere Preise als im Ausland (bei landesweiten Kartellen),
- regionale Preisunterschiede (bei regionalen Kartellen),
- gleichförmige Preisbewegungen,

- grundsätzlich Kartelle begünstigende Marktbedingungen, wobei man bei diesem Punkt davon ausgeht, dass sich unter günstigen Bedingungen dann auch meist tatsächlich Kartelle bilden werden. Dazu gehören:
 - o eine überblickbare Anzahl sich konkurrenzierender Anbieter
 - o regionale Märkte
 - o Markteintrittsschranken

4.3.6 Schwieriger Marktzutritt

Ein weiterer Grund für zu hohe Preise kann in einer zu schwachen Konkurrenzsituation auf dem betreffenden Markt begründet sein. Gibt es auf einem Markt nur wenige Anbieter und können neue Anbieter nicht oder nur sehr schwer eintreten, wird auf diesem Markt auch ohne bewusste Absprachen in der Regel kein intensiver Wettbewerb herrschen.

These: Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Hohe Markteintrittsschranken verringern den Konkurrenzdruck und somit den Preis- und Innovationskampf zwischen den Anbietern. Diese mangelnde Konkurrenz wird aus Sicht des Kunden zu einem schlechteren Preis/Leistungsverhältnis führen. Die beiden – neben den eventuell durch ein Kartell künstlich errichteten – wichtigsten Markteintrittsschranken sind hohe Fixkosten und regionale Märkte. Hohe Fixkosten bedingen die Beschaffung einer grossen Menge an Ressourcen bevor überhaupt ein Gewinn generiert werden kann. In einem regionalen Markt (z.B. wegen hohen Transportkosten) muss eine Vielzahl von Produktionsstandorten aufgebaut werden, um weiträumig am Markt präsent zu sein. Dies verhindert das Ausschöpfen von Skalenerträgen. Diese Perspektiven sind für neue Anbieter nicht ermutigend.

Im Baumarkt trifft das Vorhandensein hoher Fixkosten auf einzelne Produkte sicherlich zu, auf andere jedoch wiederum nicht. Hier ist also eine produktspezifische Analyse notwendig. Eine starke Regionalisierung des Marktes ist im Baubereich allerdings allgemein zu beobachten. Besonders im Bauneben-gewerbe werden Aufträge in der Regel von lokalen Auftragnehmern ausgeführt.

Schwierig gestaltet sich der Markteintritt auch für neue Produzenten. Die Produzenten im Baubereich treten grundsätzlich nicht mit dem Nutzer in Kontakt. Vielmehr beliefern sie die Akteure des Bauhaupt- und -nebgewerbes,⁶⁰ die dann die Installation übernehmen. Viele der Produzenten gerade im Markt der energieeffizienten Produkte sind selbst neu auf dem Markt, was bedeutet, dass sie die entsprechenden Absatzkanäle erst aufbauen müssen. Dazu müssen sie Vertriebspartner finden, die bereit sind, die entsprechenden Investitionen auf sich zu nehmen, die eine Einführung eines neuen Produktes mit sich bringt. Als Anreiz werden sich die Produzenten eventuell an diesen Investitionen beteiligen müssen. Dieser Prozess ist allerdings sehr aufwändig. Gerade neue kleine Firmen, deren Produkt am Markt noch nicht bekannt ist und sich deshalb noch wenig verkauft, sind oft nicht in der Lage, in grösserem Umfang Mittel für den Aufbau der Absatzkanäle aufzubringen. Etablierte Produzenten hingegen haben bereits ein breites Kontaktnetz von Vertriebspartnern. Ausserdem können sie in einem etablierten Markt davon profitieren, dass nach einiger Zeit Ersatzinvestitionen fällig sind. Für neue Produkte bestehen hier also relevante Eintrittsschwierigkeiten, die ein schnelles Wachstums des Marktes erschweren.

⁶⁰ Sehr oft besteht hier sogar noch eine weitere Abstufung in Form von Zwischenhändlern.

Indikatoren für Markteintrittsschranken sind:

- hohe Fixkosten
- regionalisierte Märkte
- geringe Importanteile
- geringe Marktanteile ausländischer Anbieter
- kaum neue Schweizer Anbieter

4.3.7 Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

Die Durchsetzung von Massnahmen kann auch durch rechtliche Rahmenbedingungen erschwert werden, die den Aufwand für ihren Einsatz erhöhen oder andere Massnahmen bevorzugen.

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Eine zentrale Voraussetzung für das reibungslose Funktionieren eines Marktes sind optimale Rahmenbedingungen, die möglichst wenig in die Abläufe des Marktes eingreifen, es sei denn, um Marktversagen oder -verzerrungen zu korrigieren.

In Bezug auf energieeffiziente Massnahmen gilt es zu untersuchen, inwieweit die rechtlichen Vorschriften energieeffiziente Massnahmen gegenüber traditionellen Methoden und Produkten mit zusätzlichen Kosten belasten oder erstere durch Verbote gar ganz verhindern. Die Kosten können dabei direkt monetär (z.B. für nötige Bewilligungen) wie auch durch zusätzlichen Aufwand (z.B. für das Einreichen des Antrages auf Bewilligung) anfallen.

Indikatoren sind hier gesetzliche Regelungen, die in ihrem Endeffekt dazu führen, dass die Wahl energieeffizienter Massnahmen Zusatzkosten auslöst, die bei der Wahl einer traditionellen Alternative nicht anfallen würden.

4.3.8 Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

Abschliessen – und in mancher Hinsicht zusammenfassend – wird der Frage nachgegangen, inwieweit der Baumarkt geeignet ist, Pionierprodukten eine Chance zu geben.

These: Der Baumarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Eine Vielzahl der in diesem Kapitel bereits diskutierten Hemmnisse macht die Entstehung von Pioniermärkten, im Bereich der Energieeffizienz, schwierig. Punkte sind dabei die sich nur schwach durchsetzende Nachfrage einerseits und der erschwerte Marktzutritt, insbesondere der Aufbau einer eigenen Vertriebsstruktur, andererseits. Weiter kommt hinzu, dass es sich bei den Produkten im Baumarkt um sehr langlebige und entsprechende kostenintensive Produkte handelt. Die Konsumenten werden sich also entsprechend risikoavers verhalten und keine „Probekäufe“ aus reiner Neugier tätigen, wie dies zum Beispiel bei günstigen Wegwerfprodukten der Fall wäre.

Wie bereits ausgeführt ist die Beschaffung der nötigen Informationen zum Einstieg in den Energieeffizienzmarkt für alle beteiligten Akteure mit namhaften Kosten verbunden. Hinzu kommt die strukturbedingte Trägheit des Baumarktes. Neue Trends setzen sich nur langsam durch. Bei den energieeffizienten Massnahmen kommt nun noch hinzu, dass bei deren Anwendung gewisse Risiken getragen werden müssen, die sich erst über relativ grosse Zeiträume abschreiben lassen, was naturgemäss zu beträchtlichen Unsicherheiten führt. Wie in Abschnitt 4.3.3. bereits ausgeführt, kann sich die Nach-

frage für energieeffiziente Massnahmen am Markt nicht sehr stark durchsetzen. Das Risiko für die Akteure, wenn sie nicht in den Energieeffizienzmarkt eintreten, ist also klein. Dem gegenüber steht das Risiko des beträchtlichen Aufwandes für die Beschaffung des notwendigen Wissens, dessen Rendite im Durchschnitt wohl positiv ist, in den einzelnen Fällen aber sehr unterschiedlich ausfallen und somit immer wieder auch negativ sein wird. Bei Akteuren, die am Markt bereits zufriedenstellend platziert sind und durch ein Eintreten in den Energieeffizienzmarkt nicht eine Verbesserung ihrer Positionierung erwarten können, wird eine Tendenz zum Verbleiben alleine im angestammten Markt zu erwarten sein.

Eine nur langsame Durchsetzung eines Produktes am Markt hat wiederum zwei weitere Folgen, die die weitere Entwicklung bremsen: Erstens können Skalenerträge durch erhöhte Produktionszahlen nicht realisiert werden, die eine Senkung des Preises und somit eine weitere Verbreitung des Produktes möglich machen würden, und zweitens wird durch die langsame Durchsetzung eine Steigerung des Bekanntheitsgrades verhindert, was wiederum die Nachahmungskäufe bremst, die einen bedeutenden Teil der Nachfrage sein können.

Indikatoren für schlechte Pioniermarktbedingungen sind:

- schwacher Nachfragedruck nach Pionierprodukten
- hohe Markteintrittskosten
- hohes Markteintrittsrisiko
- träger Markt/hohe Risikoaversion der Marktteilnehmer
- kostenintensive und langlebige Produkte
- Produktion und Handel lediglich relativ geringer Stückzahlen
- immobile Produkte

C. Rentabilität, externe Kosten und Präferenzen

4.3.9 Fehlende Rentabilität

Ein zentraler Grund, warum eine Massnahme nicht eingesetzt wird, kann in der Tatsache liegen, dass sich dieser Einsatz aus Sicht des Bauherrn nicht lohnt, wenn er Aufwand und Ertrag zueinander in Beziehung setzt. Hieraus folgt die erste These:

These: Der Einsatz energieeffizienter Produkte führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Da Rentabilitätsüberlegungen im Baubereich eine grosse Rolle spielen, können nicht amortisierbare Zusatzkosten dazu führen, dass das entsprechende Produkt deswegen nicht berücksichtigt wird. Ein entscheidender Punkt, über den bei potentiellen Käufern oft Unklarheit herrscht, sind die eine Massnahme begleitenden Zusatznutzen. Damit werden weitere Nutzen als nur das Einsparen von Energie bezeichnet.⁶¹ In Rentabilitätsrechnungen werden in der Regel jedoch einfach die durch die Energieeinsparung vermiedenen Kosten den Kosten der Massnahme gegenübergestellt. Somit wird der gesamte Aufwand nur auf die Energieeinsparung umgelegt, obwohl in anderen Bereichen durch die Massnahme ebenfalls Gewinne entstehen. Dadurch erscheint die Massnahme unrentabler als sie in Wirklichkeit

⁶¹ Welche Zusatznutzen die verschiedenen Produkte mit sich bringen wird in den Marktanalysen für die einzelnen Produkte in Kapitel 5 detailliert beschrieben.

ist. Besonders kritisch ist diese Problematik bei Massnahmen, die unter Berücksichtigung der Zusatznutzen rentabel sind, ohne deren Berücksichtigung aber nicht rentabel erscheinen. Aufwändig gestaltet sich hier die Umrechnung von zusätzlichen Nutzen wie zum Beispiel mehr Ruhe in einen monetären Betrag. Hierzu sind grössere Erhebungen zum Beispiel zur Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung für Wohnobjekte an ruhigeren Lagen nötig. Einen solchen Aufwand kann der einzelne interessierte Bauherr nicht auf sich nehmen.

Besonders zum Tragen kommt diese Problematik im Bereich der Sanierungen und der Ersatzinvestitionen (z.B. gesamte oder teilweise Erneuerung der Heizanlage). Ersatzinvestitionen betreffen oft nur einen kleinen Teil bestehender Anlagen (z.B. lediglich den Heizkessel und nicht die gesamte Heizanlage) und verursachen somit relativ geringe Kosten im Vergleich zu einem Ersatz gleich der gesamten Anlage durch ein energieeffizientes Produkt. Falls also die Steigerung der Energieeffizienz überhaupt ein Thema ist, werden im Fall einer Ersatzinvestition vielfach die Mehrkosten, die für einen Einbau energieeffizienter Produkte aufgebracht werden müssen, der entscheidende Ablehnungsgrund sein.

Inwiefern die Rentabilität ungenügend ist, zeigt sich in Amortisationsrechnungen für die entsprechende Massnahme.

4.3.10 Investitionsbudgetrestriktionen

Die Ablehnung einer energieeffizienten Massnahme trotz dem Wissen um deren Rentabilität kann darin begründet liegen, dass es dem Bauherrn zum Investitionszeitpunkt nicht möglich ist, das nötige Kapital auszubringen.

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es einem Grossteil der Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer amortisieren lässt.

Ein wichtiges Hemmnis für die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen – trotz einer allfälligen Rentabilität des Einsatzes – ist die Tatsache, dass sie in den allermeisten Fällen höhere Investitionskosten bedingen. Dies bedeutet, dass für den Einsatz energieeffizienter Massnahmen in der Regel zum Investitionszeitpunkt mehr Ressourcen aufgebracht werden müssen, als im Falle eines Verzichtes auf diese Massnahmen. Diese zusätzlich nötigen Ressourcen können dazu führen, dass die Kapitalkosten steigen und deshalb höhere Amortisationsraten oder längere Amortisationsdauern gefordert werden müssen. Ist diese zusätzliche Belastung nicht tragbar, können die Investitionen in Energieeffizienz nicht getätigt werden. Insbesondere private Bauherren im EFH-Bereich werden von dieser Budgetrestriktion betroffen sein.

Indikatoren für Investitionsbudgetrestriktionen sind:

- Einschränkungen von Seiten der Kapitalmärkte bezüglich der Höhe gewährten Fremdkapitals
- Aussagen betroffener Akteure

4.3.11 Externe Kosten im Energiemarkt

Einen entscheidenden Einfluss auf die Rentabilitätsrechnungen haben die Energiepreise. Eine Verzerrung derselben, wird auch die Rentabilitätsrechnungen verzerren.

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu unrentabel und unwirtschaftlich.

Ein offensichtliches aber gerade deswegen nicht zu vernachlässigendes Problem im Hinblick auf die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen sind die Verzerrungen auf dem Energiemarkt. Die Erzeugung von Energie aus fossilen Energieträgern erzeugt Kosten, die nicht vom Nutzer selbst, sondern

von der Allgemeinheit getragen werden müssen; sogenannte externe Kosten.⁶² Die Tatsache, dass der Nutzer diese externen Kosten nicht tragen muss, führt dazu, dass er sie in seine Nutzenrechnung nicht einbezieht. Dies wiederum führt dazu, dass er das Gut ‚fossile Energie‘ stärker nutzen wird, als wenn er einen höheren Preis, bezahlen müsste, der die der Allgemeinheit verursachten Kosten einbezieht.

Das Spiegelbild dieser externen Kosten auf dem Markt der fossilen Energie, sind externe Nutzen auf den Märkten der nicht-fossilen Energie und der Energieeffizienz. Nutzer, die in die Vermeidung des Konsums fossiler Energien investieren, vermindern damit gewisse Kosten, die die Allgemeinheit zu tragen hätte. Für diesen Wohlfahrtsgewinn wird der Nutzer allerdings nicht entschädigt. In eine Vergleichsrechnung zwischen der Nutzung externer Kosten erzeugender Energieträger und deren Alternativen, werden auf der Seite der fossilen Energien die verursachten Kosten genau so wenig eingehen, wie die für die Allgemeinheit erreichte Wohlfahrtsteigerung auf Seiten der Alternativeenergien. Solange der Nutzer fossiler Energien nicht für sämtliche von ihm verursachten Kosten aufkommen muss, und der Nutzer alternativer Energien oder energieeffizienter Massnahmen nicht für die Vermeidung externer Kosten entschädigt wird, wird der relative Preis fossiler Energien unter seinem tatsächlichen Niveau liegen und somit deren übermässige Nutzung fördern.

Eine Konsequenz der Existenz dieser Verzerrungen ist auch eine Verzerrung des viel verwendeten Begriffs der „Rentabilität“ oder „Wirtschaftlichkeit“. Dabei werden die Kosten für energieeffiziente Massnahmen denjenigen für traditionelle Alternativen gegenübergestellt. Eine energieeffiziente Massnahme gilt als „unwirtschaftlich“, wenn die Kosten höher ausfallen als bei der traditionellen Alternative. In einem solchen Fall wird der Ruf nach einer technischen Verbesserung des Produktes laut, um dessen „Wirtschaftlichkeit“ zu erreichen. Damit wird allerdings verlangt, dass die Kosten dieser Massnahmen unter den Gesamtkosten der Nutzung fossiler Energien liegen, obwohl letztere erwiesenermassen zu tief angesetzt sind.

Indikatoren für einen Einfluss der externen Kosten im Energiemarkt sind:

- Die „Wirtschaftlichkeit“ ist ein relevantes Entscheidungsargument bei der Wahl zwischen energieeffizienten und konventionellen Produkten
- Der Ölpreis gilt als Reverenzpreis für Energie⁶³
- Subventionsgelder werden als relevantes Entscheidungsargument genannt

4.3.12 Ausgestaltung von Subventionen

Die einfachste Lösung die Problematik der externen Kosten zu lösen, ist deren Internalisierung. Die politisch einfacher durchsetzbare und deshalb auch gewählte Variante ist die Subventionierung des erwünschten Verhaltens, also das „Belohnen“ der Vermeidung externer Kosten. Auch im Falle einer optimalen Ausgestaltung der Subvention hat diese allerdings den bedeutenden Nachteil gegenüber der Internalisierung externer Kosten, dass sie nicht primär das unerwünschte Verhalten reduziert, sondern das erwünschte Verhalten ausdehnt. Subventionen sind somit immer eine second best-option.

⁶² Dies zeigt auch ein Vergleich der aktuellen Gesamtbesteuerung von Heizöl von 4,2 Rp./l im Vergleich mit einer CO₂-Lenkungsabgabe von lediglich Fr. 30.- pro Tonne CO₂, die bereits 7 Rp./l ausmacht. Wenn also die externen Kosten einer Tonne CO₂ bei lediglich Fr. 30.-/t liegen, ist der Preis für einen Liter Heizöl 2,8 Rp. tiefer als unter Einbezug der externen Kosten. Liegen die externen Kosten einer Tonnen CO₂ eher in der Nähe des Maximums der CO₂-Lenkungsabgabe von Fr. 210.- pro Tonne CO₂, so betragen sie sogar ganze 42 Rp./l.

⁶³ Energieträger, die keine oder weniger externe Kosten verursachen als Öl, scheinen dadurch in Vergleichrechnungen immer teurer als Öl, obwohl sie unter Einbezug der externen Kosten günstiger wären.

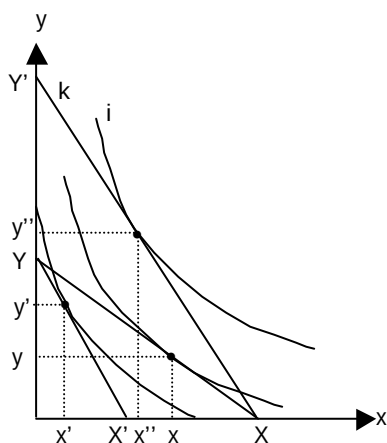
These: Anstatt einer Internalisierung der externen Kosten wird in der Regel versucht, diese Verzerrung durch Subventionen auf dem Energieeffizienzmarkt zu lösen. Diese Massnahme ist jedoch sogar bei idealer Ausgestaltung der Subventionspolitik suboptimal.

Die Problematik von Subventionen

Um dies aufzuzeigen, wird ein kleiner Exkurs in die ökonomische Theorie unternommen: Abbildung 11 zeigt die Konsummöglichkeiten für zwei Güter. Die x-Achse stellt dabei die konsumierte Menge des externe Kosten verursachenden Gutes X dar. Auf der y-Achse wird die konsumierte Menge des „erwünschten Gutes“ Y dargestellt. Der Punkt X bezeichnet die Menge, die vom Gut X konsumiert werden kann, wenn sämtliche vorhandenen Ressourcen nur für dieses Gut ausgegeben werden. Analog bezeichnet Punkt Y die Menge des Gutes Y die mit den vorhandenen Ressourcen maximal konsumiert werden kann. Die Verbindung der Punkte X und Y ist die sogenannte Konsummöglichkeitenkurve k und stellt alle mit den vorhandenen Ressourcen möglichen Konsumkombinationen dar. Welche Konsumkombination gewählt wird, hängt von den Präferenzen der Nachfrager ab, die in Form der Indifferenzkurve i dargestellt wird.

Eine Internalisierung der durch den Konsum von Gut X verursachten externen Kosten führt nun dazu, dass sich dessen Konsummöglichkeiten verringern. Der maximal mögliche Konsum des Gutes X wird von X auf X' sinken. Entsprechend der Indifferenzkurve wird weniger X (x' statt x) und mehr Y (y' statt y) konsumiert werden.

Abbildung 11: Internalisierung externer Kosten und Subvention



Durch eine Subvention des Konsums des Gutes Y hingegen wird die Konsummöglichkeit des Gutes X nicht eingeschränkt, dafür diejenige des Gutes Y ausgedehnt (von Y auf Y'). Entsprechend der Präferenzfunktion wird wiederum mehr Y (y'' statt y) konsumiert. Dabei wird auch der Konsum von X (x'' statt x) reduziert, allerdings in einem viel geringeren Masse als in der Situation der internalisierten Kosten. Dieses zeigt Beispiel deutlich, dass eine Subvention primär einen Mehrkonsum des subventionierten Produktes bewirkt und den unerwünschten Konsum eines anderen Produktes weit weniger stark reduziert als dies bei einer Internalisierung aller verursachten Kosten der Fall wäre.

Weiter zeigt diese Betrachtung auf, dass die Messung des Erfolgs einer Subvention anhand des Anteils des gewünschten Verhaltens trügerisch ist. Dieser Indikator berücksichtigt die Entwicklung des Gesamtmarktes nicht. Wie gezeigt führt eine Subvention allerdings zu einer Ausdehnung des Gesamtmarktes, eine Internalisierung der externen Kosten aber zu dessen Abnahme. Alleine die Berechnung des Anteils des erwünschten Verhaltens am Gesamtmarkt bringt diese sehr relevante Tatsache nicht zur Geltung.

Die Ausgestaltung von Subventionen

Zu diesem grundsätzlichen Problem einer Subvention im Vergleich zu der Internalisierung externer Kosten, kommt die Problematik der Ausgestaltung einer Subvention. Um die Höhe der benötigten Subventionsgelder zu optimieren, wäre es ideal, nur diejenigen Konsumenten zu unterstützen, die das erwünschte Verhalten ansonsten nicht erbringen würden. Diese Unterscheidung wird in der Praxis nicht möglich sein. Die Folge davon ist, dass ein Teil der Subvention an Individuen ausgezahlt wird, die sich sowieso für die erwünschte Verhaltensweise entschieden hätten. Ein Teil der aufgewendeten Subventionsgelder wird also keine Verhaltensänderung zur Folge haben.

Weiter eingeschränkt wird die Wirkungsweise einer Subvention, wenn sie nicht einfach verständlich ausgestaltet und zeitlich stabil sind. Ist dies nicht der Fall, fallen zusätzliche Informationsbeschaffungskosten an. Eine zeitliche Inkonzanz der Subvention bedeutet für potentielle Nutzer zudem ein Risiko bei der Planung, da nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass die Subvention bei der Realisierung dann auch wirklich ausbezahlt wird.

Grundsätzlich ist allerdings festzuhalten, dass die Subvention eines Produktes zu einer Reduktion des Preises führt und somit höhere Absatzmengen erzielt werden können als ohne Subvention. Unter dem Gesichtspunkt der Marktvergrößerung ist eine Subvention gegenüber einer Situation ohne Subvention und ohne Internalisierung externer Kosten trotz der hier aufgezeigten Nachteile deshalb positiv zu werten. In den folgenden Analysen wird deshalb das Augenmerk auf die Ausgestaltung der gewährten Subventionen gerichtet sein.

Indikatoren für eine problematische Ausgestaltung der Subventionen sind:

- deren zeitliche Inkonzanz,
- unklare Berechtigung,
- lokal unterschiedliche Subventionsformen und -beträge,
- tiefer Bekanntheitsgrad der Subvention,
- das Knüpfen der Subvention an eine relativ eng definierte Verhaltensweise.

4.3.13 Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

Bei nicht rentablen Massnahmen, werden die persönlichen Einstellungen und Präferenzen der betroffenen Akteure zum Thema Energieeffizienz oder Umweltschutz eine entscheidende Rolle spielen. Je wichtiger diese Präferenzen sind, damit eine Massnahme eingesetzt wird, umso schwerer wird sie sich durchsetzen können.

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einstieg in den Energieeffizienzmarkt sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Das Thema Energieeffizienz ist im Kontext der Umweltproblematik ein sehr stark mit Emotionen beladenes Thema, deren Erfassung sich in ökonomischen Modellen schwierig gestaltet. Im Rahmen dieser Studie befragte Akteure, die sich im Bereich der energieeffizienten Massnahmen angeben, haben als Grund für den Eintritt in den Markt persönliche Überzeugungen in der Regel vor finanziellen Überlegungen genannt. Der Eintrittsgrund ist also nicht der Druck des Marktes sondern vielmehr eine persönliche Präferenz für Umweltschutz und Energieeffizienz, die ihrer Meinung nach auch im Baumarkt umgesetzt werden kann. Dies bekräftigt wiederum die bereits beschriebene These, dass sich die Nachfrage nach Energieeffizienz auf dem Markt nur schwach bemerkbar machen kann. Ihr Druck ist nicht gross genug, Akteure im grossen Stil zu einem Umdenken zu veranlassen. Vielmehr braucht es die persönliche Einstellung gewisser Akteure, um diesen Schritt zu vollziehen. Auf der anderen Seite be-

deutet dies, dass Akteure, denen Energieeffizienz kein persönliches Anliegen ist, nicht dazu veranlasst werden, sich trotzdem mit diesem Thema auseinander zu setzen.⁶⁴

Indikatoren für die Relevanz von persönlichen Einstellungen und Präferenzen sind:

- Aussagen von Akteuren, dass persönliche Einstellungen und Präferenzen die Entscheidungsgrundlage für den Eintritt in den Markt waren.
- Aussagen von Akteuren, dass sie keinen Marktdruck zum Eintritt in den neuen Markt erfahren.

4.4 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden nach einer kurzen ökonomischen Einführung zum Thema Markthemmnisse der Baumarkt, die darin tätigen Akteure und ihre Beziehungen in einem Marktmodell beschreiben. Dabei wurde deutlich, dass der Baumarkt und insbesondere jener für energieeffiziente Produkte geprägt ist durch sehr komplexe Beziehungen zwischen diesen Akteuren. Aufbauend auf diesen beiden Teilkapiteln wurde der Frage nach möglichen Hemmnissen nachgegangen. In Form von 13 Thesen wurde dort ein Analyserahmen geschaffen, mit dessen Hilfe einzelne Produktmärkte detailliert analysiert werden können.

⁶⁴ Ein in diesem Zusammenhang in Interviews häufig geäußertes Argument ist, dass die Energievorschriften in der Schweiz bei weitem energieeffizient genug seien.

5 Produkte: Markt und Hemmnisse

In diesem Kapitel werden nun einzelne Produktmärkte aufgrund der Erkenntnisse aus Kapitel 4 anhand des dort entwickelten Analyserahmens untersucht. Dabei werden Hemmnisse identifiziert, die spezifisch für einzelne Produkte gelten. Diese Detailanalysen ermöglichen es in einem späteren Schritt (vgl. Kap. 6) spezifisch auf die einzelnen Produkte zugeschnittene Handlungsempfehlungen zu formulieren.

Anhaltspunkte liefern auch die Vergleiche der Hemmnisse in den einzelnen Produktmärkten. Um deren Aussagekraft zu vergrössern soll in diesem Kapitel als weitere Vergleichsmöglichkeit der Markt eines energieeffizienten Produktes analysiert werden, das sich bereits erfolgreich durchsetzen konnte: die Luft-Wasser-Wärmepumpe. Nachfolgend werden dann die thermische Solarnutzung, die Komfortlüftungen, die Fenster und zuletzt die Wärmedämmung untersucht.

5.1 Wärmepumpen – ein Beispielmarkt

Eine energieeffiziente Massnahme, die sich in den letzten Jahren immer stärker durchgesetzt hat, ist die Wärmepumpe im Einfamilienhausbereich. Ihr Marktanteil bei EFH-Neubauten liegt bereits bei ca. 35%.⁶⁵ Die Durchsetzung der Luft/Wasser-Elektrowärmepumpen soll deshalb hier als Beispiel eines erfolgreichen Marktes dienen. Eine Analyse dieses Marktes wird Vergleiche zu der Ausprägung der Hemmnisse in den anderen analysierten Märkten ermöglichen.

5.1.1 Relevante Produkte und Einsatzbereiche

Es werden drei Arten von Wärmepumpen unterschieden:

1. Luft/Wasser-Wärmepumpen, die die Energie der Umgebungsluft nutzen,
2. Wasser/Wasser-Wärmepumpen, die die Energie von Gewässern nutzen und
3. Sole/Wasser-Wärmepumpen, die die Energie in tieferen Erdschichten nutzen.

Im breiten Stil durchgesetzt hat sich die Luft/Wasser-Wärmepumpe (L/W-Wärmepumpe) vor allem im EFH-Neubau-Markt. Die Analyse konzentriert sich deshalb sowohl auf dieses Produkt, wie auch auf diesen Einsatzbereich. Auf die Entwicklungen bei den W/W- und den S/W-Wärmepumpen wird zu Beginn dieses Teilkapitels eingegangen. Bezüglich des Einsatzbereiches „Sanierungen“ gilt, dass dort, wo Unterschiede zwischen dem Einsatz im Bereich der EFH-Neubauten und dem Bereich der Sanierungen für die erfolgreiche Durchsetzung im EFH-Neubau-Bereich verantwortlich sind, dies dargestellt wird.

5.1.2 Marktsituation

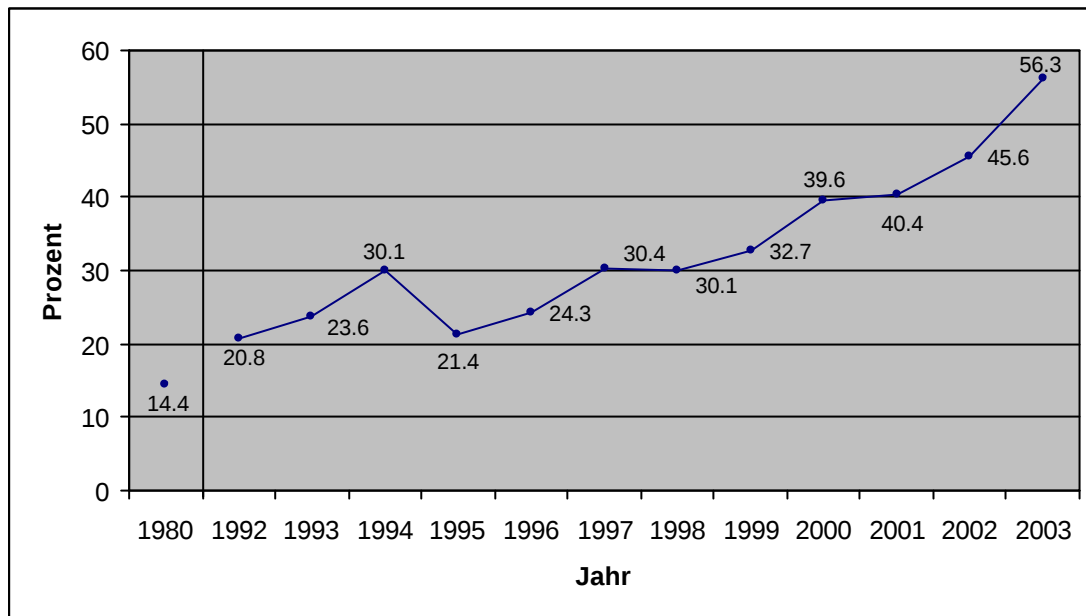
Abbildung 12 zeigt die Verkaufszahlen von Wärmepumpen mit einer Leistung von bis zu 20 kW und die Bautätigkeit auf dem Einfamilienhausmarkt. Dabei zeigt sich deutlich, wie sich die Wärmepumpen in diesem Segment immer deutlicher durchzusetzen vermochten. Gleichzeitig ist dies auch der wichtige Absatzmarkt für Wärmepumpen: Über 80%⁶⁶ aller Wärmepumpen im Jahr 2002 wurden hier ab-

⁶⁵ vgl. Eicher et al. (2003), S. 54

⁶⁶ Verkaufte Wärmepumpen in der Schweiz total 2002: 7554, im Neubau 6158. Quelle: Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz, www.fws.ch.

gesetzt. Durch technische Verbesserungen gewinnt allerdings der Sanierungsmarkt zusehends an Bedeutung. So wurden im Jahr 2003 im EFH-Neubaubereich wiederum 6158 Wärmepumpen abgesetzt. Durch das Wachstum im Sanierungsbereich entspricht dies aber nur noch einem Anteil von 71%.

Abbildung 12: Anteil Wärmepumpen <20kW bei EFH-Neubauten (Schweiz), 1980; 1992-2003

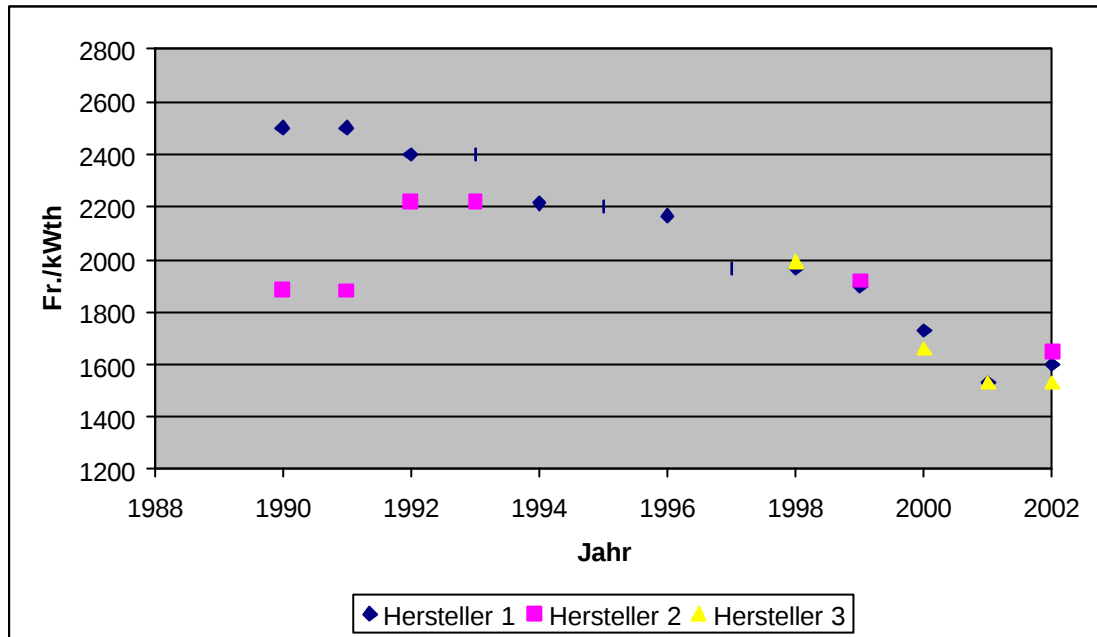


Quelle: eigene Darstellung nach Förmdergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz, www.fws.ch

Obwohl die verwendete Technik der Wärmepumpe schon seit sehr langer Zeit bekannt ist, findet sie erst seit wenigen Jahren eine breite Anwendung im Gebäudewärmebereich. Der Markt steht zur Zeit am Ende seiner Aufbauphase und damit gleichzeitig auch am Beginn der Wachstumsphase. In der Zeit des Aufbaus sind die Lerneffekte besonders gross: Die gemachten Erfahrungen ermöglichen technische Verbesserungen und eine effizientere Produktion. Skalenerträge üben einen Druck zur Konzentration der Anbieter aus. Im Laufe dieser Aufbauphase findet eine erste Marktbereinigung statt: Weniger erfolgreiche Produzenten verlassen den Markt, andere schöpfen das Potential der Zusammenarbeit aus. In dieser Marktphase ist in der Regel eine Verbesserung der Leistung bei gleichzeitiger Preissenkung zu beobachten. Diese beiden Effekte erhöhen den Absatz und somit wieder die Lerneffekte, die wiederum Verbesserungen zu lassen. Diese Entwicklung führt den Markt in die Wachstumsphase, in der das Produkt seine Massentauglichkeit erreicht. Der Markt vergrössert sich, die relativen Lerneffekte nehmen jedoch ab.

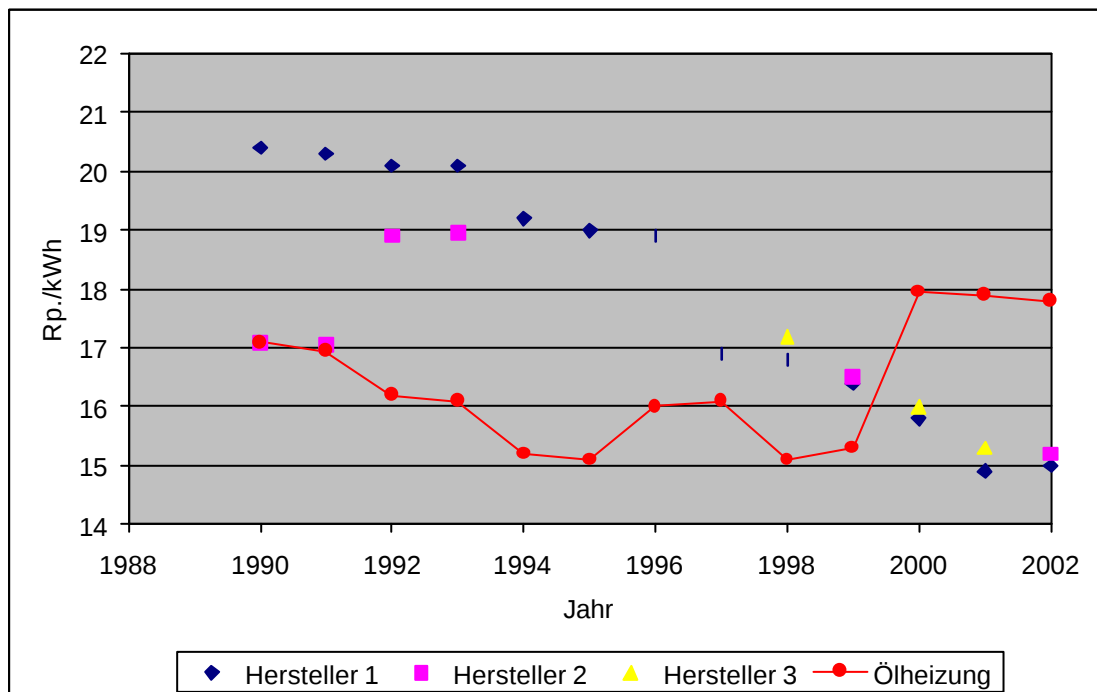
Betrachtet man die Entwicklung der zentralen Kennzahlen – Kosten und Leistung – von L/W-Wärmepumpen, so zeigt sich eine Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Kostensenkung. Die folgenden Grafiken zeigen die Entwicklung der Investitionskosten, der Wärmegestehungskosten und der Jahresarbeitszahl, einem Mass der Effizienz des Gerätes. Die Preis- und Leistungsentwicklungen im L/W-Wärmepumpenmarkt sind ein zentrales Element, das die positive Entwicklung dieses Marktes begünstigt hat. Die folgenden Abbildungen sollen darüber einen Überblick bieten. Es zeigt sich, dass in den letzten Jahren sowohl die Investitionskosten, wie auch die Wärmegestehungskosten pro Kilowattstunde gesunken sind (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14). Bemerkenswert ist insbesondere die Tatsache, dass die Wärmegestehungskosten einer L/W-Wärmepumpe seit dem Jahr 2000 unter den Kosten einer Ölheizung liegen.

Abbildung 13: Entwicklung der spezifischen Investitionskosten



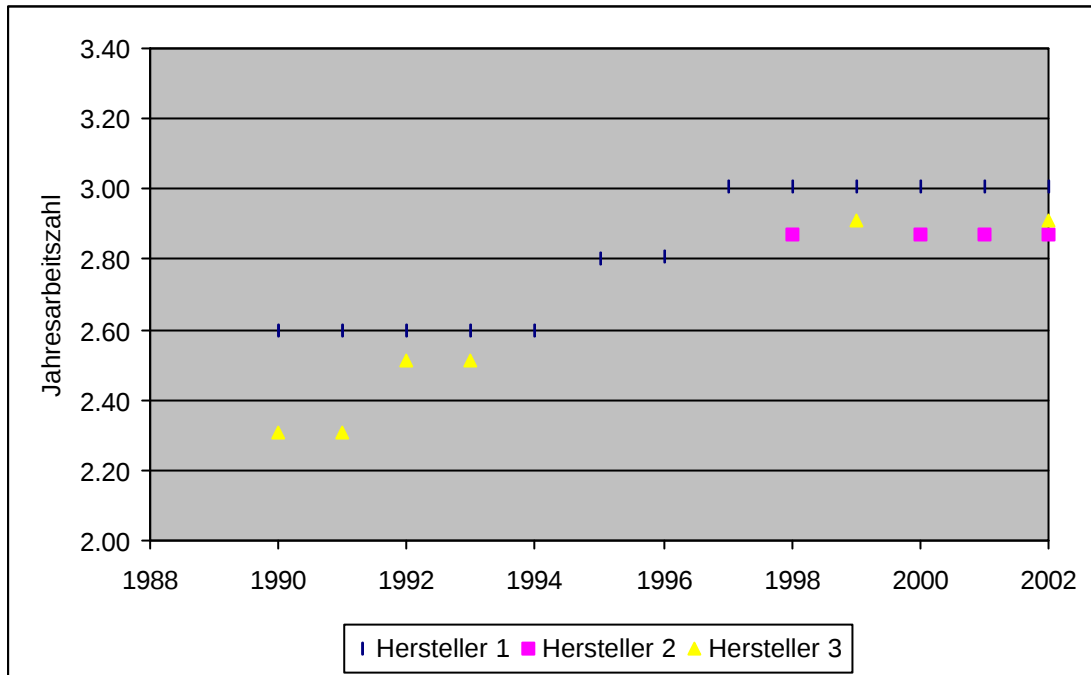
Quelle: eigene Darstellung nach Eicher et al (2003)

**Abbildung 14: Entwicklung der Wärmegestehungskosten
bei effektivem Verlauf der Energiepreise (teuerungsbereinigt, Preisbasis 2000)**



Quelle: eigene Darstellung nach Eicher et al (2003)

Abbildung 15: Entwicklung der Jahresarbeitszahlen



Quelle: eigene Darstellung nach Eicher et al (2003)

Abbildung 15 zeigt die Entwicklung der Jahresarbeitszahl, einem Mass für die Effizienz der Leistungserbringung. Auch hier zeigen sich im Zeitablauf markante Fortschritte.

In den letzten Jahren hat sich die L/W-Wärmepumpe zu einem konkurrenzfähigen Marktprodukt entwickelt. Die Phase des Marktaufbaus ist abgeschlossen. Das Technologie-Monitoring im Auftrag des BFE⁶⁷ sieht denn auch Verlangsamungen der Preisreduktionen und des Leistungswachstums für die nächsten Jahre voraus. Die Entwicklung der nächsten Jahre wird vor allem in einer Vergrößerung des Marktes bestehen. Hinzu kommt, dass der Markt nun in ein Alter kommt, indem immer mehr Ersatzinvestitionen getätigt werden müssen, die die Verkaufszahlen ebenfalls erhöhen werden.

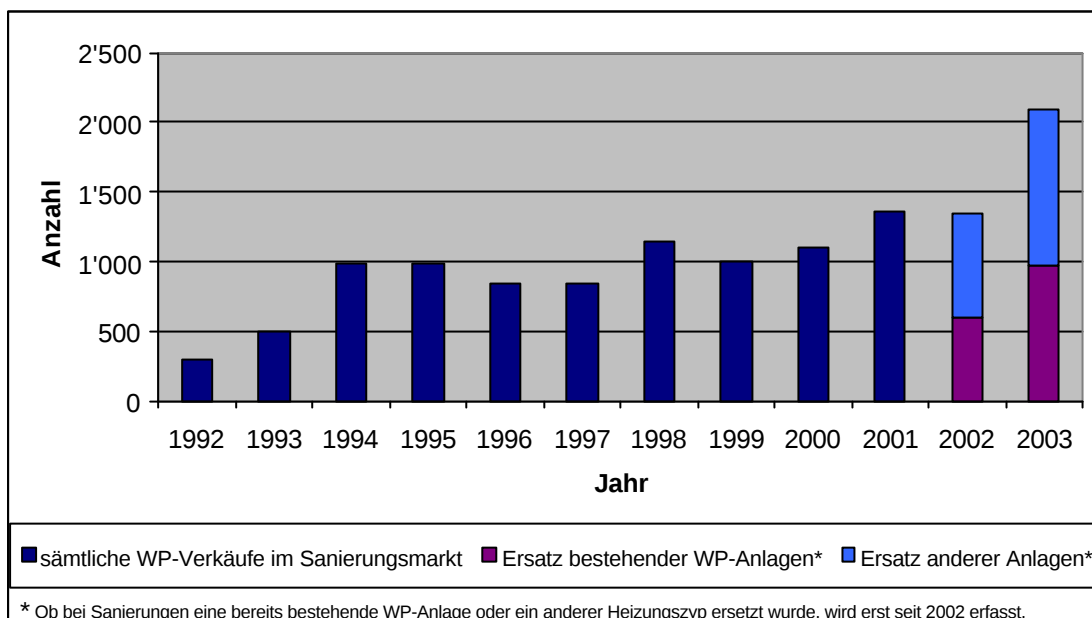
Ein Marktbereich, der sich der Wärmepumpe erst in aller jüngster Zeit zu öffnen beginnt, ist der Sanierungsmarkt. Die Erneuerung einer bestehenden Heizanlage ist in den meisten Fällen immer noch günstiger als ihr Ersatz durch eine Wärmepumpe. Hinzu kommt, dass bestehende Anlagen meist Stück für Stück (Heizkessel, Brenner, Tank etc.) erneuert werden, wenn das entsprechende Bauteil versagt. Diese kleineren Investitionen stehen dann jeweils einer sehr viel grösseren Gesamtinvestition einer Wärmepumpe gegenüber.

Erschwerend wirkte im Sanierungsmarkt bisher zudem, dass Wärmepumpen in Kombination mit Radiatorenheizungen weniger geeignet waren und zusammen mit einer Bodenheizung betrieben werden sollten. In die Berechnung musste deshalb je nach dem noch der Ersatz der Radiatorenheizung durch eine Bodenheizung einbezogen werden, die höchstens bei einer sehr gross angelegten Sanierung Sinn machte. Neuere Modelle lassen sich in der Zwischenzeit jedoch bereits mit konventionellen Radiatorenheizungen betreiben, was den Einsatzbereich im Sanierungsmarkt bedeutend erweitert. Abbildung 16 zeigt die Entwicklung der Wärmepumpenverkäufe im Sanierungsmarkt und macht den insgesamt zunehmenden Trend deutlich. Zu beachten ist allerdings, dass hierbei auch der Ersatz bereits vorher existierender Wärmepumpenanlagen als Sanierung bezeichnet wird. Es muss davon ausgegangen

⁶⁷ vgl. Eicher et al. (2003)

werden, dass ein Teil dieses steigenden Trends auf die zunehmenden Ersatzverkäufe alter Wärmepumpenanlagen zurückzuführen ist. Eine Differenzierung zwischen der Sanierung einer Wärmepumpe und der einer anderen Anlage wird leider erst seit dem Jahr 2002 vorgenommen und kann darum nur für diese letzten zwei Jahre ausgewiesen werden. Sowohl im Jahr 2002 wie auch im Jahr 2003 machte der Ersatz alter Wärmepumpenanlagen einen Anteil von 48% am gesamten Sanierungsmarkt⁶⁸ aus.

Abbildung 16: Wärmepumpenverkäufe <20 kW im Sanierungsmarkt



Quelle: eigene Darstellung, Daten von Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz, www.fws.ch.

Auf der Ebene der Hersteller und Vertreiber sind Informationen zu Umsatz oder Marktanteilen nicht erhältlich. Eine grobe Übersicht lässt sich einzig durch anhand der Testübersicht des Wärmepumpen-testzentrums in Buchs (früher Töss)⁶⁹ gewinnen, die folgende Anzahlen an Antragsstellern auführt: 39 für L/W-, 38 für W/W- und 56 für S/W-Wärmepumpen. Durch Zusammenschlüsse und Verdrängung hat es in diesem Markt bereits eine gewisse Konzentration gegeben. Allerdings ist aufgrund der beträchtlichen Skalenerträge mit einer weiteren Reduktion der Anzahl der Hersteller zu rechnen.⁷⁰

Diese Konzentration auf der Anbieterseite wird sich auch auf der Produktebene auswirken. So sind durch die Realisierung der Skalenerträge Preissenkungen zu erwarten. Die Autoren des „Technologie-Monitoring“⁷¹ erwarten bis zum Jahr 2010 Preissenkungen im Rahmen von 13-19%. Ein grosses Preissenkungspotential besteht insbesondere in der robotertechnikgestützten Fertigung der Aggregate, die allerdings eine Verzehnfachung der derzeitigen Schweizer Produktionszahlen voraussetzt, um rentabel eingesetzt zu werden.

Auch auf der technologische Seite erwartet das „Technologie-Monitoring“ weitere Fortschritte, die zu Effizienzsteigerungen und somit auch zu einer noch besseren Wirtschaftlichkeit führen werden.⁷² Zu

⁶⁸ Diese Angabe bezieht sich nicht nur auf die hier betrachtete Anlagengrösse von weniger als 20 kW, sondern auf sämtliche Wärmepumpenverkäufe. Als Näherung wurde angenommen, dass der Anteil der ersetzten alten Anlagen auch im Teilmarkt der Anlagen < 20 kW demjenigen des Gesamtmarktes entspricht.

⁶⁹ www.ntb.ch/3157.html; Stand der Liste: 16.10.2003.

⁷⁰ vgl. auch Eicher et al. (2003).

⁷¹ Eicher et al (2003), S. 63.

⁷² Unter Voraussetzung konstanter Strompreise.

einer noch stärkeren Verbreitung der Wärmepumpe würde die Einführung einer CO₂-Abgabe führen, die die Heizwärme aus mit fossilen Energien verteuern, und damit die Kostenvorteile der Wärmepumpen weiter vergrößern wird. Zu erwarten ist in diesem Szenario ein Marktanteilsverlust der L/W-Wärmepumpen insbesondere an die S/W-Wärmepumpen, die dann ihre Vorteile, der höheren Effizienz, der fast vollständigen Wartungsfreiheit und der Tatsache, dass sie keine störenden Lärmemissionen verursachen, besser ausspielen können. Unterstützt wird dieses Marktanteilswachstum der S/W-Wärmepumpen in Zukunft weiter auch durch die in jüngster Zeit erfolgte Reduktion der Investitionskosten, deren weitere Reduktion sowohl aufgrund weiterer technischer Fortschritte, wie auch durch die vom Wachstum ausgelöstem Skaleneffekte erwartet werden muss.

5.1.3 Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick

Die Verbesserung bezüglich der Jahresarbeitszahlen haben sich im Zeitverlauf verlangsamt und sind seit einigen Jahren sogar relativ konstant geblieben. Dies hat auch mit Verboten sehr leistungsfähiger aber auch äusserst umweltschädlicher Kühlmittel zu tun. Bezüglich der technischen Kennzahlen der Geräte, werden allerdings auch in Zukunft noch weitere Fortschritte erwartet. Erb et al.⁷³ sehen Verbesserungspotentiale im Bereich der Wärmepumpenaggregate zum Beispiel beim Einsatz von Elektromotoren oder durch eine Zwischeneinspritzung. Zudem weisen sie auf ein bedeutendes Optimierungspotential bei der Systemdimensionierung und auch bei der Systemabstimmung und -regelung hin, wodurch weitere Effizienzverbesserungen erreicht werden können.

Diese Entwicklungen verbessern die jetzt schon gegebene Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpenanlagen noch weiter, was sich wiederum positiv auf die Absatzzahlen auswirken wird, die dann wiederum zu einer weiteren Senkung der Stückkosten führt. Immer stärker werden Wärmepumpen also aus reinen Kostenüberlegungen eingesetzt werden. Dieser Effekt würde durch die Einführung einer CO₂-Abgabe noch zusätzlich verstärkt werden.

Weitere positive Impulse sind auch vom Sanierungsmarkt zu erwarten, wo technische Verbesserungen höhere Vorlauftemperaturen erlauben und somit der Einsatz mit Radiatorenheizungen (mit einer leichten Einbusse bezüglich der Jahresarbeitszahl) in der Zwischenzeit problemlos möglich ist. Ein Wachstum in diesem Bereich wird wiederum die Nutzung von Skalenerträgen ermöglichen und so die Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen weiter verbessern.

5.1.4 Analyse der Hemmnisse

Die erfolgreiche Durchsetzung der L/W-Wärmepumpen am Markt weist darauf hin, dass offenbar wenige Hemmnisse bestehen, beziehungsweise dass die bestehenden Hemmnisse nur schwach ausgeprägt sind. Im Folgenden wird dies anhand der Thesen des Analyserahmens überprüft.

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Fehlende Markttransparenz

These: Der Markt Wärmepumpen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Die Transparenz auf Produktebene ist positiv zu bewerten. Die Testberichte des Wärmepumpentestzentrums (WPZ) ermöglichen hier Leistungsvergleiche zwischen den Produkten. Zudem bietet die Zertifizierung des WPZ dem Kunden die Sicherheit, ein alltagstaugliches Produkt zu erwerben. Nicht möglich sind allgemeine Preisvergleiche. Die Preise für die einzelnen Produkte müssen bei den jeweiligen Händlern oder Herstellern erfragt werden.

⁷³ Erb et al. (2004)

2. Prinzipal-Agent-Beziehungen

These: Beim Einbau einer Wärmepumpe kommt es in der Regel nicht zu einer direkten Beziehung zwischen dem Bauherrn und dem Produzenten. Vielmehr lassen sich einer der beiden Akteure oder beide durch Agenten Vertreten. Diese Beziehungen unterliegen der Prinzipal-Agent-Problematik und führen somit oft nicht zu dem für den Bauherrn optimalen Ergebnis. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

Da gerade bei Neubauten die Installation einer L/W-Wärmepumpe nicht komplexer oder aufwändiger ist als die eines traditionellen Heizungssystems, ist die Prinzipal-Agent-Problematik nicht als relevantes Hemmnis zu gewichten. Den beteiligten Agenten werden in der Regel durch die Präferenz des Bauherrn für eine L/W-Wärmepumpe keine Nachteile erwachsen, so dass auch keine Anreize bestehen, die Präferenzen des Prinzipals nicht zu berücksichtigen.

Komplexer ist die Situation bei der Installation einer W/W- oder S/W-Wärmepumpe. Hier ist der Bauherr auf Fachpersonen angewiesen, zu deren Überprüfung ihm das Fachwissen fehlt. Durch die in diesem Bereich nötige sehr starke Spezialisierung ist allerdings nicht davon auszugehen, dass Anbieter diesen Markt unausgebildet zu bearbeiten versuchen. Bei der Auswahl einer kompetenten Fachperson hilft das Verzeichnis der FWS-Fachpartner auf www.fws.ch.

3. Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

These: Obwohl auf dem Baumarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Die eingeschränkte Wahlfreiheit der Prinzipale ist im Bereich der Wärmepumpen als wenig relevant zu bewerten. Im Bereich der L/W-Wärmepumpen, weil durch die Tatsache, dass fast alle grossen Anbieter traditioneller Heizsysteme in der Zwischenzeit auch Wärmepumpen in ihrem Programm haben, der Bezug einer solchen Anlage in der Regel auch über den zum Beispiel aus gesellschaftlichen Gründen zu berücksichtigenden Installateur möglich ist.

4. Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

These: Der Vertrieb und die Installation von Wärmepumpen setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

Da sich L/W-Wärmepumpen in ihrer Technik relevant von traditionellen Heizsystemen unterscheiden, ist eine Weiterbildung der entsprechenden Fachkräfte unerlässlich. Besonders wichtig ist sie, wenn Wärmepumpen in bereits bestehende Systeme integriert werden sollen, da hier auf ein optimales Zusammenspiel von verschiedenen Komponenten geachtet werden muss, die ursprünglich nicht für diesen Einsatz geplant waren. Dies setzt eine gründliche Kenntnis der Materie voraus. Mit der Verbreitung der Wärmepumpe hat sich auch der Druck zur Weiterbildung erhöht, allerdings besteht auch hier noch ein entsprechender Bildungsbedarf. So identifizieren Erb et al.⁷⁴ gerade bei der Planung der Anlagengrösse und bei der Abstimmung der Gesamtsysteme Optimierungspotentiale.

⁷⁴ Erb et al. (2004)

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

5. Kartellistische Absprachen

These: Auf dem Markt für Wärmepumpen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Aufgrund der Datenlage, die zum Beispiel keine Berechnung der Marktanteil einzelner Anbieter zulässt ist, eine detaillierte Beurteilung dieser These schwierig. Aufgrund der Tatsache allerdings, dass eine relativ grosse Zahl von Anbietern – auch aus dem Ausland – in diesem Markt tätig ist, ist die Aufrechterhaltung eines Kartells als schwierig zu beurteilen.

6. Schwieriger Marktzutritt

These: Der Eintritt in den Markt der Wärmepumpen ist für neue Anbieter sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Die Datenlage lässt auch bezüglich des Marktzutrittes keine ausführliche Analyse zu. Das WPZ führt wohl auch ausländische Anbieter in seinen Testberichten, allerdings lässt sich ihr Marktanteil nicht bestimmen. Die Präsenz ausländischer Anbieter am Markt beweist allerdings zumindest, dass ein Eintritt möglich ist.

7. Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung von Wärmepumpen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Die Installation einer L/W-Wärmepumpe wird im Normalfall nicht durch rechtliche Vorschriften verhindert oder erschwert. In besonders dicht besiedelten Wohngebieten kann unter Umständen die Lärmemissionen zu Problemen führen, allerdings sind auch auf diesem Gebiet technische Fortschritte zu verzeichnen, die zu immer geräuscharmeren Anlagen führen.

Im Falle der Wärmepumpen ist bezüglich der rechtlichen Rahmenbedingungen auch eine potentiell begünstigte Vorschrift zu erwähnen. So schreibt der Kanton Zürich seit 1997 vor, dass bei Neubauten höchstens 80% des Energiebedarfes aus nicht erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden darf. Inwieweit diese Verordnung die Wärmepumpenverkäufe tatsächlich fördert ist in Fachkreisen noch umstritten. Während Herr Kunz, Abteilungsleiter der Abteilung Energie/Energiefachstelle des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich, einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Einführung dieses Gesetzes und der Zunahme des Anteils der Wärmepumpen vor allem im EFH-Bereich sieht, gehen zum Beispiel Herr Beck, Geschäftsführer des FWS, und Herr Andreoli, Mitglied der Geschäftsleitung der Firma CTA und Verantwortlicher der Sparte Wärmepumpen, von einem zu vernachlässigenden Effekt im EFH-Bereich aus und sehen die relevanten Auswirkungen vor allem im Bereich der Grossanlagen.

Eine genauere Untersuchung dieses Sachverhaltes ist zur Zeit noch nicht möglich, da der Kanton Zürich ein Einzelfall ist. Es haben zwar in der Zwischenzeit viele weitere Kantone eine ähnliche Regelung eingeführt, allerdings haben die Erfahrungen in Zürich gezeigt, dass mit einer Anlaufzeit von ca. 3 Jahren gerechnet werden muss, bevor sich der Markt dieser Regelung angepasst hat und verlässliche Zahlen vorliegen. Zur Zeit liegen die Wärmepumpenzahlen des FWS nicht nach Kantonen differenziert vor. Eine nach Kantonen unterscheidende Erhebung zusammen mit Vergleichen zwischen Kantonen mit einer 80:20-Regel und solchen ohne könnte hier allerdings bereits in wenigen Jahren interessante Resultate zur Auswirkungen solcher Regeln bieten.

Bereits jetzt zeigt sich jedoch, dass der Kanton Zürich einen im Vergleich zur gesamten Schweiz überdurchschnittlich hohen Anteil an Wärmepumpen von 54% aufweist.⁷⁵ Direkte Hinweise, dass dieser höhere Anteil an Wärmepumpen zur Hauptsache auf die 80:20-Regel zurückzuführen ist, gibt es nicht. Allerdings ist diese Regel im Bereich Energieeffizienz der wichtigste Unterschied zwischen Zürich und dem Rest der Schweiz. Die Vermutung eines Zusammenhangs ist somit naheliegend. Genaue Aussagen lassen sich hierzu aber erst machen, wenn Daten aus anderen Kantonen, die eine ähnliche Regel eingeführt haben vorliegen.

8. Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

These: Der Bauproduktmarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Der Markt für L/W-Wärmepumpen hat die Pionierphase bereits hinter sich, weshalb schlechte Bedingungen für Pioniermärkte derzeit kein Hemmnis mehr darstellen können.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Fehlende Rentabilität

These: Der Einsatz einer Wärmepumpe führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Wie oben gezeigt, lässt sich eine L/W-Wärmepumpe rentabel betreiben. Finanzielle Nachteile durch den Einsatz einer L/W-Wärmepumpe ergeben sich lediglich, wenn für ihren Einsatz kostspielige Anpassungen an bereits bestehenden Installationen, wie der Einbau einer Fussbodenheizung, vorgenommen werden sollen.⁷⁶ Ideal ist eine Abstimmung aller Komponenten der Wärmeanlage von Beginn an. Diese Situation ist vor allem im Neubaumarkt gegeben.

Die Rentabilität ist ein entscheidender Unterschied der L/W-Wärmepumpe im Vergleich zu W/W- und S/W-Wärmepumpen, die sehr viel höhere Investitionskosten verursachen und deshalb bei den heutigen Energiepreisen nicht rentabel sind. Zu beobachten ist für diese beiden Wärmepumpentypen denn auch ein kleiner Marktanteil. Dieser vergrößert sich aber im Gleichschritt mit Verbesserungen der Kostenstruktur.

10. Investitionsbudgetrestriktionen

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer abschreiben lässt.

Für L/W-Wärmepumpen spielen Investitionsbudgetrestriktionen im Neubaubereich keine gewichtige Rolle, da der aufzubringende Betrag in etwa dem einer Ölheizung entspricht. Schwieriger ist die Situation im Sanierungsbereich: Wenn nicht sowieso die gesamte alte Anlage ersetzt werden muss, sind die Kosten für den Ersatz der Anlage durch eine L/W-Wärmepumpe im Vergleich zu der meist nur teilweise nötigen Sanierung der bestehenden Anlage sehr hoch. Hinzu kommen eventuell noch Anpassungen an den bestehenden Heizungsinstallationen, die die Kosten weiter in die Höhe treiben.

⁷⁵ Gruenberg & Partner et al. (2003)

⁷⁶ Wie oben dargestellt führt die technische Verbesserung der Anlagen (höhere Vorlauftemperaturen) zu einer starken Reduktion dieses Hemmnisses, was eine Steigerung der Verkäufe im Sanierungssektor zur Folge hat.

11. Externe Kosten im Energiemarkt

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu un- recht unwirtschaftlich.

Da sich L/W-Wärmepumpen in der Zwischenzeit auch unter den vorherrschenden Energiepreisen, die externen Kosten nicht berücksichtigen, rentabel betreiben lassen, ist diese Problematik kein schweres Hemmnis. Durch eine Internalisierung der externen Kosten wäre eine Wärmepumpe im Vergleich zu traditionellen fossilen Systemen allerdings noch rentabler, was ihre Verbreitung weiter begünstigen würde.

12. Ausgestaltung von Subventionen

These: Die Subventionen für Wärmepumpen sind nicht optimal ausgestaltet.

Zur Zeit gibt es keine bundesweiten Subventionen für Wärmepumpen. Ein Verzeichnis der zur Zeit gewährten Förderbeiträge (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) findet sich auf der Homepage des FWS.⁷⁷ Gemäss dieser Liste bieten lediglich die Kantone Baselland, Graubünden und Neuchâtel kantonale Subventionen an. Eine Seite von EnergieSchweiz⁷⁸ listet auch die Kantone Genf, Waadt, Solothurn, Aargau⁷⁹ und Nidwalden⁸⁰. Weiter steuern verschiedene Elektrizitätswerke in ihrem jeweiligen Vertriebsgebiet bedeutende Subventionen an den Einbau einer Wärmepumpe bei. Diese unterscheiden sich jedoch je nach Region in ihrer Ausgestaltung (z.B. nach Leistung, nach Anlage, nach Wohnung, nach Wärmepumpentyp...) und ihrer Höhe. Mit wie viel Förderung zu rechnen ist, ist also jeweils individuell abzuklären, was wiederum Informationsbeschaffungskosten verursacht.

13. Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einstieg in den Energieeffizienzmarkt sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Durch die Rentabilität der L/W-Wärmepumpen spielen die persönlichen Einstellungen und Präferenzen keine dominante Rolle mehr. Da sich die Investition auch finanziell lohnt, braucht es kein besonders starkes Bewusstsein für Energieeffizienz, um sich für eine L/W-Wärmepumpe zu entscheiden.

Anders sieht diese Situation für die teureren und auch mit erheblich grösserem Aufwand zu installierenden W/W- und S/W-Wärmepumpen aus. Da hier eine rein finanzielle Rentabilität noch nicht gegeben ist, braucht es, um diese Mehrkosten in Kauf zu nehmen, ein relativ starkes Energiebewusstsein.

5.2 Thermische Solarnutzung

5.2.1 Relevante Produkte

Bei der folgenden Marktanalyse liegt der Schwerpunkt auf dem bei weitem wichtigsten Segment der sogenannten Flachkollektoren, die zur Erwärmung des Trinkwassers wie auch zur Heizungsunterstützung eingesetzt werden können. Nicht näher eingegangen wird auf die thermische Solarnutzung im

⁷⁷ www.fws.ch/zahlen_05.html

⁷⁸ www.e-kantone.ch/de/default.htm

⁷⁹ Nur Sanierungen und keine Beiträge an L/W-Wärmepumpen.

⁸⁰ Nur Sanierungen.

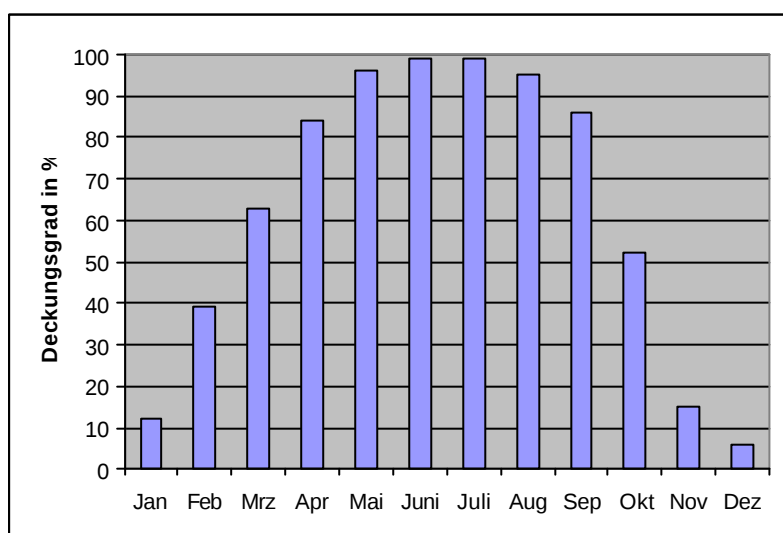
Bereich der Heutrocknung und der Erwärmung des Wassers in Schwimmbädern. Ebenfalls nicht vertieft werden die technisch anspruchsvolleren und darum zur Zeit noch teureren Röhrenkollektoren mit einem entsprechend kleinen Marktanteil (siehe unten). Als Einsatzfeld für Flachkollektoren wird primär die Warmwassererzeugung betrachtet.

5.2.2 Marktsituation

Marktphase

Thermische Solaranlagen sind bereits seit geraumer Zeit auf dem Markt erhältlich. In den letzten Jahren konnten grosse technische Fortschritte verzeichnet werden, wodurch die Solaranlagen zur Wassererwärmung an Attraktivität hinzugewonnen haben. Heutige Anlagen können rund 60% des Jahresbedarfs an Warmwasser abdecken, wobei die Leistung je nach Jahreszeit und Sonneneinstrahlung sehr stark schwankt wie Abbildung 17 zeigt.

Abbildung 17: Deckungsgrad von Solaranlagen zur Warmwassererzeugung



Quelle: eigene Grafik nach www.viessmann.ch

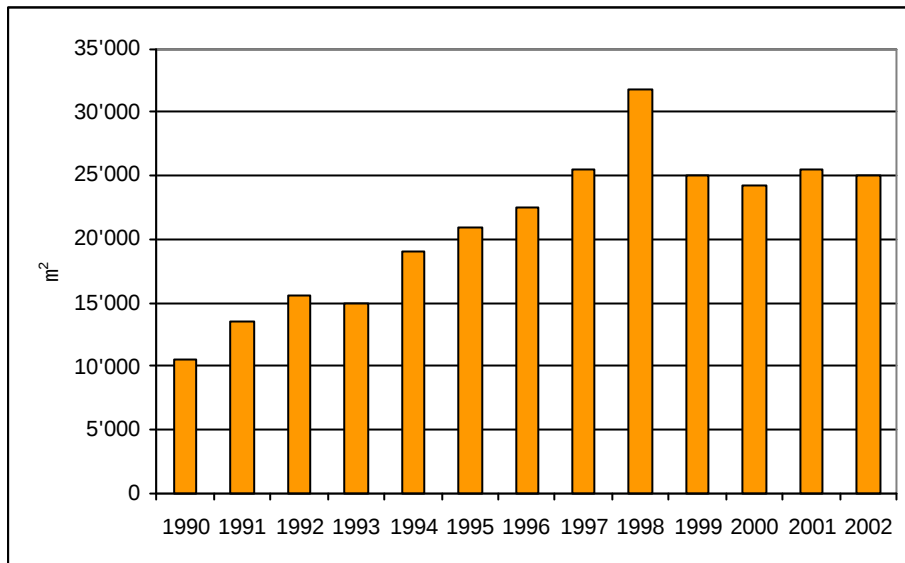
Eine entscheidende Entwicklung der letzten Jahre sind die sogenannten Kompaktanlagen. Dadurch wird die Serienfertigung der Anlagen ermöglicht, was im Vergleich zu den früheren, für jedes Objekt „massgeschneiderten“ Anlagen zu Kosteneinsparungen sowohl in der Herstellung wie auch in der Installation führt. Durch diese Entwicklung hat sich zudem auch die Einbaudauer solcher Anlagen stark auf einen, höchstens zwei Tage verkürzt.

Grosse Unterschiede bezüglich Preisniveau und Leistungsfähigkeit bestehen zwischen Flach- und Röhrenkollektoren: Während Flachkollektoren technisch relativ einfach aufgebaut und deshalb aus zu einem vergleichsweise tieferen Preis angeboten werden können, sind Vakuum-Röhrenkollektoren technisch aufwändiger und entsprechend teurer. Allerdings weisen letztere auch eine höhere Leistung auf.

Trotz dieser beachtlichen Leistungen ist die Nachfrage nach thermischen Solaranlagen relativ klein. Der zunehmende Trend der 90er-Jahre bei den für den Gebäudebereich relevanten Flachkollektoren hat sich nach einem Allzeithoch 1998⁸¹ gewendet. Seitdem stagnieren die Zuwachsraten ungefähr auf dem Niveau von 1997. (vgl. Abbildung 18)

⁸¹ Hr. U. Wolfer von der Sektion „Erneuerbare Energien“ des BFE weist daraufhin, dass dieser hohe Wert für das

Abbildung 18: In der Schweiz verkaufte Flachkollektorenfläche pro Jahr, 1990-2002

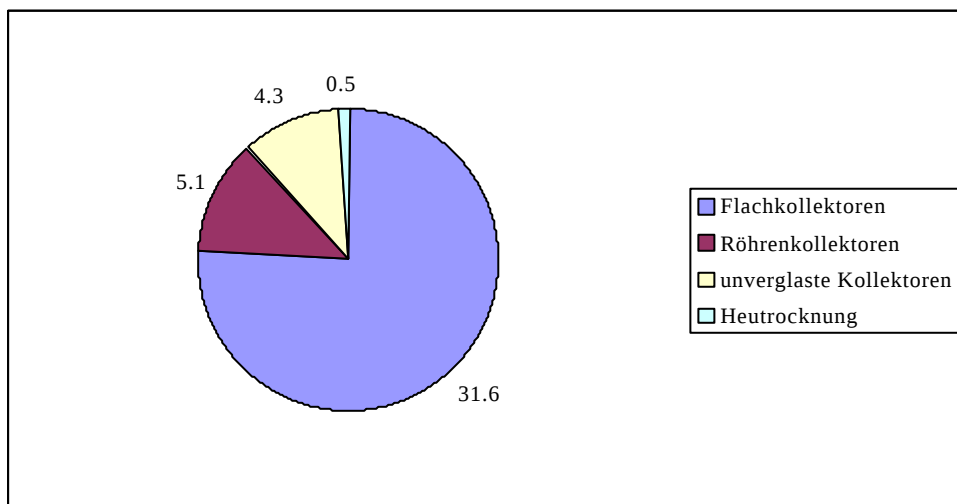


Quelle: eigene Grafik nach SOLAR Sonnenenergiefachverband Schweiz (2003)

Grösse

Der Sonnenenergiefachverband Schweiz SOLAR (ehemals SOFAS) beziffert das Volumen des thermischen Solarenergiemarktes für das Jahr 2000 auf 41.5 Mio. Fr. 31.6 Mio. Fr. (76%) davon entfallen auf Flachkollektoren (vgl. Abbildung 19).

Abbildung 19: Marktvolumen thermische Solarenergie 2000 (Verkauf) in Mio. Fr.



Quelle: Sonnenenergie Fachverband Schweiz, SOFAS (2001), eigene Darstellung⁸²

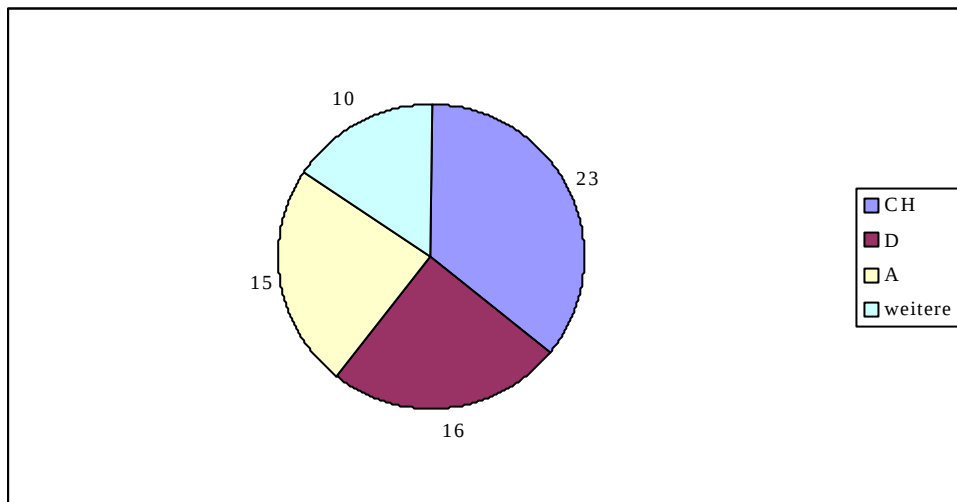
Jahr 1998 auf seiner Meinung nach unrealistisch hohe Angaben eines einzelnen Herstellers zurückzuführen sind. In diesem Fall ist die Entwicklung mit einer Stagnation der Wachstumsraten ab 1997 zu beschreiben.

⁸² „Das Marktvolumen umfasst die gesamten Investitionen, die im Erhebungsjahr zum Kauf von Solarenergieanlagen getätigt werden.“, SOFAS (2001), S.6.

Marktstruktur

Anhand der vom Testzentrum SPF – Solartechnik, Prüfung, Forschung im Internet⁸³ aufgeführten, in der Schweiz vertriebenen Flachkollektoren wurde eine Auswertung nach Herkunftsland des jeweiligen Kollektormodells durchgeführt. Erfasst sind 90 Flachkollektorenmodelle von 64 Herstellern. Der grösste Teil davon sind Schweizer Anbieter (23), danach folgen Deutschland (16) und Österreich (15) (vgl. Abbildung 20)

Abbildung 20: Hersteller in der Schweiz erhältlicher Flachkollektoren nach Herkunftsland

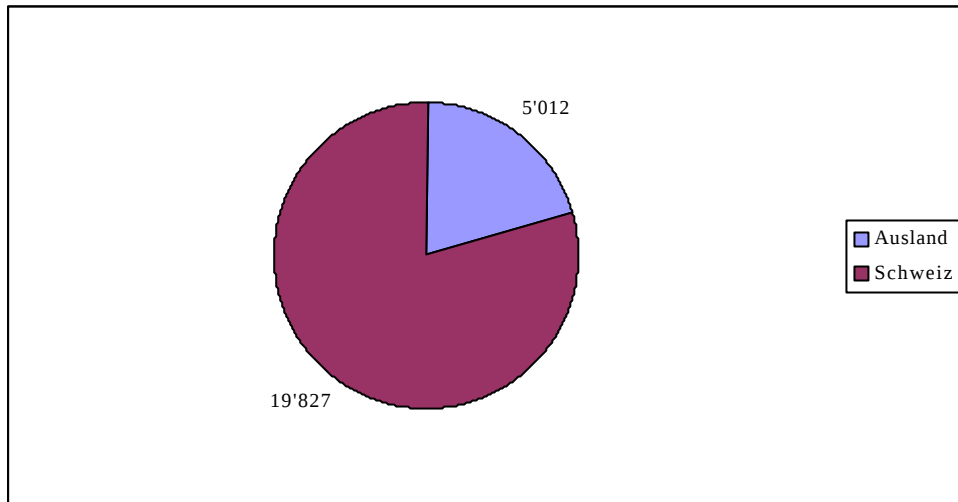


Quelle: www.spf.ch, eigene Berechnungen

Trotz der relativ grossen Anzahl auf dem Schweizerischen Markt aktiver ausländischer Hersteller, wird der bei weitem grösste Teil der verkauften Kollektorfläche lokal produziert. Von 24'839m² in der Schweiz im Jahr 2002 verkauften Flachkollektorenfläche wurden 19'827m² – also fast 80% – in der Schweiz hergestellt (vgl. Abbildung 21). Die Fläche importierter Produkte von 5'012m² ist kleiner als der Export Schweizerischer Produkte (7'373m²).

⁸³ www.solarenergy.ch

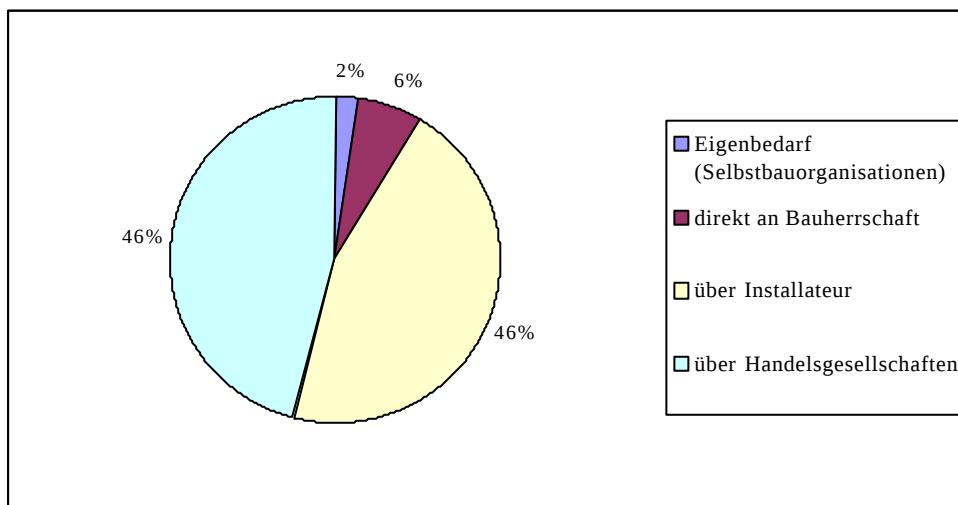
Abbildung 21: Herkunft der in der Schweiz verkauften Flachkollektorenfläche 2002 in m²



Quelle: SOLAR Sonnenenergiefachverband Schweiz (2003), eigene Darstellung

Der Vertrieb der Produkte erfolgt nur in ganz wenigen Fällen vom Hersteller direkt an die Bauherrschaft. Abbildung 22 zeigt den Vertrieb von Flachkollektoren für das Jahr 2002. Dabei zeigt sich deutlich die Relevanz der Installateure und Händler in diesem Markt. Lediglich 6% der verkauften Kollektorenfläche wurde vom Hersteller direkt an den Kunden verkauft.

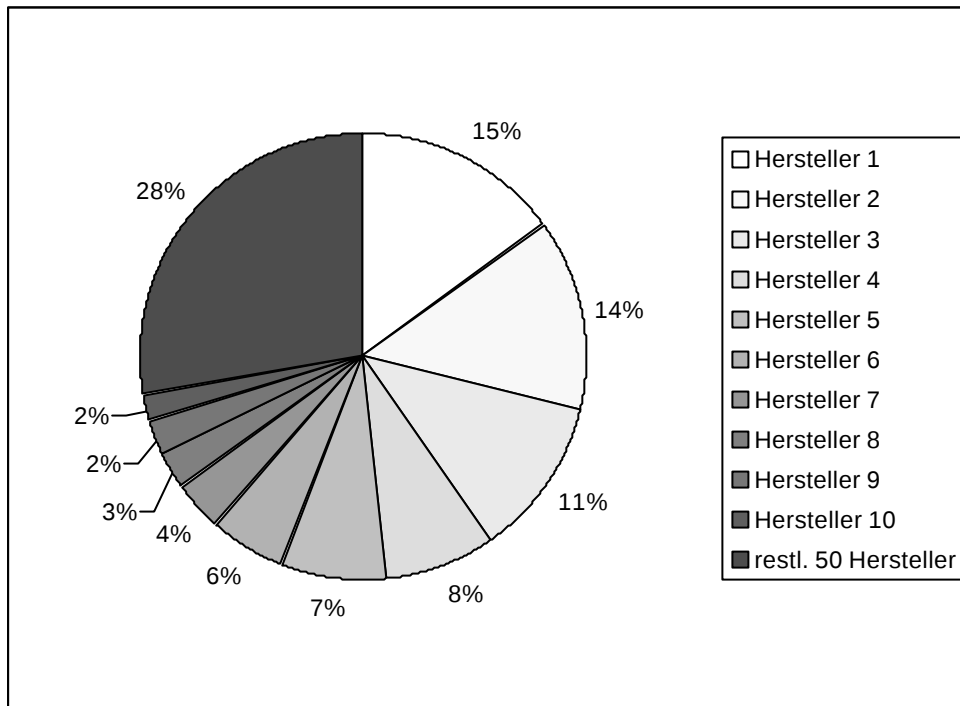
Abbildung 22: Vertrieb von Flachkollektoren, 2002



Quelle: SOLAR – Sonnenenergiefachverband Schweiz (2002), eigene Darstellung

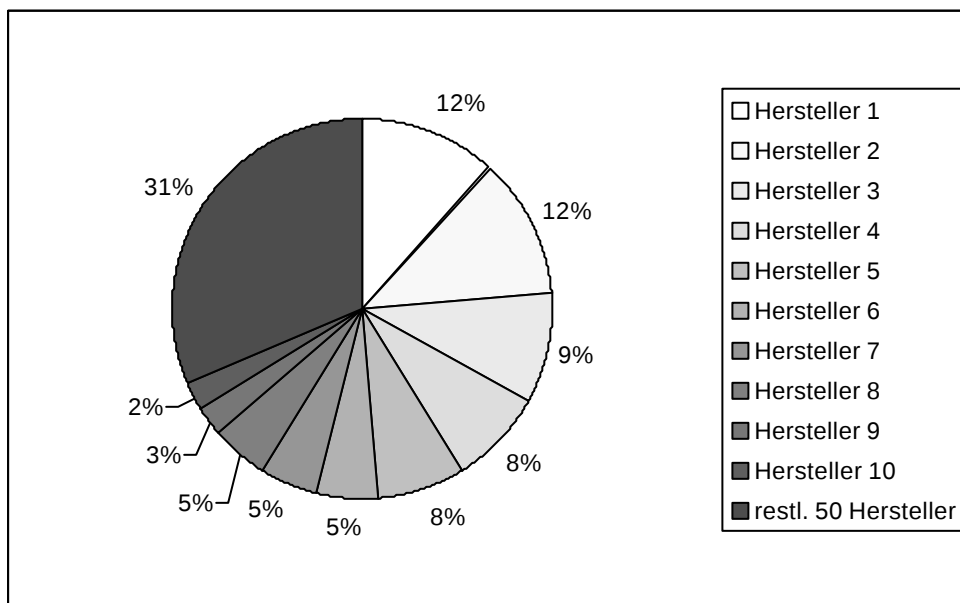
Abbildung 23 zeigt die in den Jahren 1997-2001 abgesetzte Fläche an Solarkollektoren pro Hersteller. Erfasst wurden insgesamt 60 Hersteller. Diese Auswertung zeigt, dass es keinen dominierenden Hersteller gibt. Die drei grössten Hersteller liegen mit Marktanteilen von 15%, 14% und 11% sehr nahe bei einander; ebenso die Nummern vier bis sechs mit 8%, 7% respektive 6%.

Abbildung 23: Verteilung der subventionierten Kollektorenfläche auf die Hersteller, 1997-2001



Quelle: BFE, Hr. Wolfer⁸⁴

Abbildung 24: Verteilung der in den Jahren 1997-2001 subventionierten Anlagen auf die Hersteller



Quelle: BFE, Hr. Wolfer⁸⁵

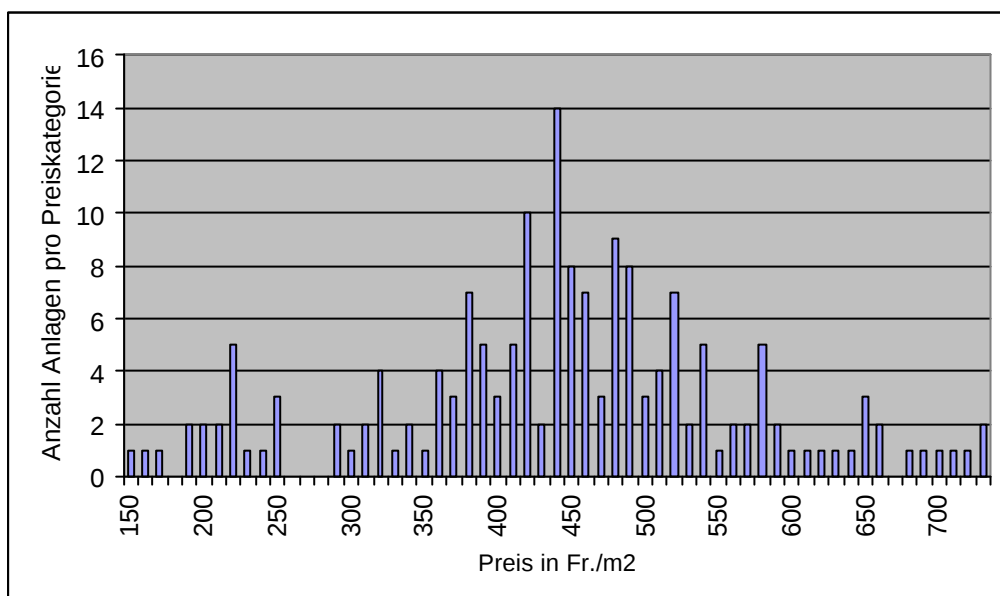
⁸⁴ Die Daten stammen aus einer BFE-Auswertung der Bewilligungen für Subventionen für die Jahre 1997-2001

⁸⁵ Zu beachten ist hier, dass die Bezeichnung der Hersteller in den beiden Grafiken nicht auf identische Hersteller

Auch die Verteilung der Anzahl Anlagen auf die jeweiligen Hersteller in Abbildung 24 zeichnet ein Bild eines Marktes ohne einen absolut dominierenden Hersteller. Die ersten beiden liegen gleich auf, die Nummern drei bis fünf trennt nur ein einziger Prozentpunkt voneinander, während die nachfolgenden drei wiederum allesamt 5% der verkauften Anlagen abgesetzt haben.

Abbildung 25 zeigt eine Auswertung des Kollektor-Katalogs 2004 der SPF nach den Preisen pro m² Kollektorfläche für Flachkollektoren.⁸⁶ Dabei zeigt sich ein sehr breites Preisspektrum, das nach Aussagen von Fachpersonen zum Teil mit der Bauart, den Einsatzmöglichkeiten und der Leistung der Produkte erklärt werden kann. Es weist allerdings auch auf noch wenig standardisierte Produkte hin, was wiederum eine zu erwartende Situation in einem Pioniermarkt darstellt.

Abbildung 25: Preise von Flachkollektoranlagen pro m²



Quelle: Swissolar (2004)

Bei den heutigen Energiepreisen können Solaranlagen noch nicht oder nur schwer mit konventionellen Anlagen konkurrenzieren, wenn auf die Wirtschaftlichkeit abgestellt wird. So wird die thermische Solarnutzung heute von vielen Interessenten als vernünftiger Luxus bezeichnet, der sich zwar finanziell noch nicht rechnet aber für den Anwender doch die Möglichkeit schafft, einen positiven Beitrag zur Umwelt zu leisten. Geprüfte und technisch ausgereifte solare Kompaktanlagen kosten heute zwischen Sfr. 9'000 bis 12'000.⁸⁷

Das grösste Marktpotenzial für den Einbau thermischer Solaranlagen wird bei den Einfamilienhausbesitzern gesehen. Trotz Hindernissen wie der Höhe der Anfangsinvestitionen sowie der noch nicht erreichten Wirtschaftlichkeit ist bei Hauseigentümern oft ein gewisser Idealismus vorhanden. Bei Mehrfamilienhäusern oder Mietobjekten werden von Experten in der nahen Zukunft keine grossen Zu-

verweisen, sondern lediglich ihre Rangfolge angeben.

⁸⁶ Die Preise wurde von SPF für eine Fläche vom 1 m² bei einer Abnahme vom 10m² ermittelt. Aus dem Katalog übernommen wurden die in der Schweiz geltenden Preise in CHF. Wo diese Angabe fehlte, wurden die EUR-Preise für Deutschland erfasst. Fehlte auch diese Angabe, wurden die EUR-Preise für Österreich übernommen. Die EUR-Preise wurden jeweils zu einem Kurs von 1.55 CHF/EUR umgerechnet. Aus Gründen der Darstellung werden in der Grafik insgesamt fünf Kollektoren nicht dargestellt. Deren Preise liegen pro m² bei CHF 826, 878, 972, 1043 und 1158.

⁸⁷ vgl. Gehrhäuser, F. W. (2002), S. 38; 57 und Prospekt Vögelin GmbH Solartechnik.

wachsraten erwartet, obwohl dieser Bereich von den technischen Gegebenheiten der Produkte ein grosses Potential und entsprechend grosse Marktchancen böte.⁸⁸

Zu erwartende Entwicklungen

Angesichts der hohen Skalenerträge (insb. durch die automatisierte Fertigung der Kollektoren) ist eine Bereinigung auf Seiten der noch sehr zahlreichen Hersteller zu erwarten. Zur Zeit wird die Hälfte der Flachkollektorfläche von 56 Herstellern produziert (vgl. Abbildung 23). Die Bereinigung auf der Anbieterseite wird auch zu Preissenkungen führen. Weniger stark auswirken werden sich technologische Fortschritte, da hier keine grossen Entwicklungsschritte mehr zu erwarten sind. Tseng et al.⁸⁹ erwarten insgesamt eine Reduktion der Kosten pro kW um 20% bis 2010 und um 40% bis 2030 gegenüber dem Jahr 2000.

Ein Potential stellt auch der Bezug von Anlagen aus Ländern mit sehr hohen Produktionsstückzahlen (mit entsprechenden Skalenerträgen) und tiefen Produktionskosten dar. Wichtig hierbei ist insbesondere China. Derzeit sind dort kleinere Systeme erhältlich, die Wärmegestehungskosten von lediglich 1 Rp/kW aufweisen. Hr. von Rotz vom SPF weist allerdings darauf hin, dass diese Anlagen zur Zeit noch bedeutende qualitative Mängel aufweisen. So bestehen insbesondere in den Bereichen Frost- und Überhitzungsschutz grössere Probleme. Zudem lassen sich die Anlagen nur schwer mit anderen System kombinieren. Schwächen bei der Materialqualität deckt auch die Tatsache auf, dass einige der zu Untersuchungszwecken in die Schweiz transportierten Anlagen den Transport nicht unbeschadet überstanden haben. Neben den Transport- und Vertriebskosten würden die Wärmegestehungskosten dieser also auch durch die nötigen technischen und qualitativen Verbesserungen ansteigen, was Prognosen zu den Gestehungskosten solcher Anlagen in Zukunft zur Zeit noch kaum möglich macht.

5.2.3 Analyse der Hemmnisse

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Fehlende Markttransparenz

These: Der Markt für Produkte im Bereich der thermischen Solarnutzung ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Einen sehr breiten Zugang zu Informationen liefert die Dachorganisation im Bereich Solarenergie SWISSOLAR auf ihrer Homepage (www.swissolar.ch) und über einen kostenlosen Telefoninformationsdienst. Neben grundlegenden Informationen zu den Möglichkeiten der solaren Energienutzung, findet sich dort ein Verzeichnis auf dem Markt tätiger Anbieter, jeweils mit Kontaktadresse und Kurzbeschreibung, sofern sie sich in diese Kartei haben eintragen lassen. Wo vorhanden wird dort auch auf die Homepage des jeweiligen Herstellers verwiesen. Deren Informationsqualität ist sehr unterschiedlich. Einzelne informieren sehr ausführlich und leicht verständlich über die Eigenschaften und Funktionsweisen ihrer Produkte, während es andere beim Aufführen einer Kontaktadresse belassen. Auf der Homepage der SWISSOLAR werden weiter Übersichten über Energieberatungsstellen, Förderbeiträge und Steuervergünstigungen angeboten. Zudem besteht ein Link zu der Homepage des Institutes SPF Solartechnik, Prüfung, Forschung der Fachhochschule Rapperswil, das Produkte prüft und zertifiziert. Zu den in der Schweiz erhältlichen Kollektoren, Systemen, Materialien und Komponenten lassen sich dort detaillierte Testberichte herunterladen. Auch mit den angebotenen Erklärungen sind diese Informationen für einen Laien jedoch sehr schwer verständlich. Auf dieser Homepage wird denn auch zusätzlich noch darauf hingewiesen, dass Vergleiche zwischen den Produkten nicht generell möglich sind, da deren Eignung sehr stark vom Umfeld am Einbauort abhängig ist, und deshalb in unterschied-

⁸⁸ vgl. Gerhäuser, F. W. (2002), S. 50ff.

⁸⁹ Tseng et al. (1999), S. 10

lichen Situationen auch unterschiedliche Produkte zu bevorzugen sind. Preisangaben finden sich keine, allerdings ist bei SPF eine CD-ROM erhältlich, die Software zur Ermittlung für bestimmte Situationen geeigneten Anlagen enthält und auch Angaben zu den Preisen der Kollektoren macht. Zu diesen Preisen kommen dann allerdings noch die Kosten für die weiteren nötigen Komponenten und die Montage hinzu, weshalb sich der Endpreis ohne eine Offerte direkt beim Anbieter nicht ermitteln lässt. Auch das Verstehen und Bedienen der Software erfordert von einem Laien einen beträchtlichen Zeitaufwand zur Einarbeitung in die Materie. Sie ist vor allem für die professionellere Anwendung geeignet, bei der sich das angeeignete Wissen dann für die Installation mehrerer Anlagen nutzen lässt.

Als positiv zu werten ist die sich in Europa im Gang befindende Normierung von Solaranlagen. Einheitliche und allgemein anerkannte Qualitätszertifikate und Testcenter vereinfachen die Informationsbeschaffung und den Produktvergleich für den Kunden sowie den internationalen Vertrieb durch die Produzenten.⁹⁰ Diese Entwicklungen sollten sich in Zukunft auch positiv auf die Wirtschaftlichkeit und damit Attraktivität thermischer Solaranlagen auswirken.

Insgesamt kann der Markt als mässig transparent bezeichnet werden, allerdings mit einer sich verbessernden Tendenz durch die Informationsbemühungen von Swissolar, der Tests der SPF sowie der Tatsache, dass europaweite Qualitätszertifikate immer weiter verbreitet werden. Hindernd ist vor allem das doch anspruchsvolle technische Wissen, dass der Bauherr sich aneignen muss, wenn er die ihm von diversen anderen Akteuren mitgeteilten Informationen überprüfen will.

2. Prinzipal-Agent-Beziehungen

These: Beim Einbau einer thermischen Solaranlage kommt es in der Regel nicht zu einer direkten Beziehung zwischen dem Bauherrn und dem Produzenten. Vielmehr lassen sich einer der beiden Akteure oder beide durch Agenten vertreten. Diese Beziehungen unterliegen der Prinzipal-Agent-Problematik und führen somit oft nicht zu dem für den Bauherrn optimalen Ergebnis. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

In Abbildung 22 wurde bereits dargestellt, dass im Jahre 2002 lediglich 6% der vertriebenen Flachkollektorenfläche direkt vom Produzenten an den Bauherrn geliefert wurden. Damit zeigt sich deutlich, dass in den seltensten Fällen eine direkte Beziehung zwischen dem Bauherrn und dem Produzenten zustande kommt. Vor allem bei Neubauten wird die Bauherrschaft durch einen Architekten vertreten. Bei einem späteren Einbau einer Solaranlage, wird sich der Bauherr mit einem Berater/Planer oder einem Installateur in Verbindung setzen. Alle diese Beziehungen sind in der Regel von einer sehr starken Informationsasymmetrie zuungunsten des Bauherrn gekennzeichnet und somit mit sehr grosser Wahrscheinlichkeit von der oben (Abschnitt 4.2.2) beschriebenen Prinzipal-Agent-Problematik betroffen. Allerdings gilt es, grundsätzliche Unterschiede in diesen Beziehungen zu beachten, die auch zu sehr unterschiedlichen Resultaten bezüglich des Einsatzes von Solaranlagen führen werden.

Wendet sich der interessierte Bauherr an einen auf Solaranlagen spezialisierten Berater/Planer oder Installateur, so ist dieser natürlich am Verkauf einer solchen Anlage interessiert. Er wird sich also aktiv für den Verkauf eines solchen Produkts einsetzen. Da der Bauherr in der Regel die notwendige fachliche Kompetenz zur Auswahl einer geeigneten Anlage nicht besitzt, wird er sehr stark auf die Informationen des Verkaufenden angewiesen sein und eventuell die Wahl sogar ganz ihm überlassen. Dessen Interesse wiederum ist die Ausreizung der Zahlungsbereitschaft seines Kunden, um seinen eigenen Gewinn zu maximieren. In dieser Beziehung ist die Gefahr, dass trotz der Präferenzen des Bauherrn keine Solaranlage eingebaut wird praktisch nicht vorhanden. Eher ist ein Bias zu einer teureren Anlage als nötig zu erwarten, wenn der Budgetrahmen und die Zahlungsbereitschaft des Kunden dies zulassen.

⁹⁰ siehe z.B. www.solarserver.de oder www.solarenergy.ch

Anders ist die Situation, in der der Bauherr einen Architekten mit der Planung eines ganzen Objektes und somit auch einer allfälligen Solaranlage betraut. Nicht alle Architekten sind grundsätzlich am Einbau von Solaranlagen interessiert (vgl. hierzu die Ausführungen in Abschnitt „Der Architekt als Agent der Bauherrschaft“ auf S. 69). Wie bereits erwähnt (Fussnote S.69), geht das Bundesamt für Energie davon aus, dass zirka 50% aller Solaranlagen gegen den Willen des Architekten installiert werden. Es ist also anzunehmen, dass auch eine grosse Anzahl von Solaranlagen aufgrund des Einspruchs des Architekten nicht installiert werden. Ist der Architekt mit dem Einbau einer Solaranlage nicht einverstanden, so werden sich nur die Präferenzen überzeugter Bauherren durchsetzen können. Dies setzt allerdings auch eine gewisse Informationsbasis auf Seiten der Bauherrschaft voraus, um abwägen zu können, ob der Architekt einen Einbau aus auch für den Bauherrn relevanten Gründen ablehnt oder nicht. Diese Prinzipal-Agent-Beziehung kann insbesondere für latente Interessen ein definitives Hemmnis darstellen; dann also, wenn der Architekt den Bauherren nicht von sich aus über die Möglichkeiten der thermischen Solarnutzung informiert und so eventuell dessen Interesse weckt.

Problematisch ist die Installation von Solaranlagen im Mietwohnungsbereich, insbesondere, wenn die Anlage nachträglich eingebaut wird, da Investitionskosten und -nutzen nicht bei derselben Partei anfallen (ausführlich in Abschnitt „Der Bauherr als ‚Agent‘ des Nutzers“ auf S. 72). Da in dieser Beziehung jedoch die rechtlichen Rahmenbedingungen eine zentrale Rolle spielen, wird sie im Rahmen der letzten These abgehandelt (s. S.107).

3. Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

These: Obwohl auf dem Baumarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Im Markt der thermischen Solarnutzung ist hier wiederum zwischen zwei Situationen zu unterscheiden: Bei einem Neubau wird die Planung der Solaranlage in der Regel über den Architekten abgewickelt, bei einer späteren Nachrüstung ist nur in Ausnahmefällen der Beizug eines Architekten nötig, weshalb meistens eine direkte Beziehung zwischen dem Besitzer und dem Installateur zustande kommt. Die Unterschiede zwischen diesen beiden Beziehungen wurden oben unter dem Aspekt der Prinzipal-Agent-Problematik bereits beschrieben. Bezüglich der Wahl des Architekten besteht oft eine beim Kauf des Grundstücks einzugehende Verpflichtung zur Beauftragung eines bestimmten Architekten. In kleinräumigen Gebieten ist auch von einer „soziale Verpflichtung“ zur Beauftragung des örtlichen Architekten auszugehen. Eher schwach ist die Einschränkung der Wahlfreiheit bei einer direkten Beauftragung des Installateurs durch den Bauherren, da der Verweis auf die nötige Fachkenntnis und Erfahrung eine wohl in aller Regel akzeptierte Begründung für die Wahl eines anderen als des üblichen Heizanlagen- oder Sanitärinstallateurs sein wird. Problematisch kann sich die Situation dann gestalten, wenn sich der Bauherr selber bereits informiert und für ein gewisses Produkt entschieden hat, das der lokale, auch im Bereich Solaranlagen grundsätzlich kompetente, Installateur allerdings nicht vertreibt und deshalb auch nicht einbauen will. Soziale Verpflichtungen können dann die Wahl eines anderen Installateurs erschweren.

4. Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

These: Der Vertrieb und die Installation von Produkten für die thermische Solarnutzung setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

Ein von allen befragten Herstellern geäussertes Problem bei der Durchsetzung von thermischen Solarprodukten ist die nötige Investition in die Fachkompetenz des Installateurs. Die Bereitschaft im Baubergewerbe zur Weiterbildung ist eher gering. So erwähnen Hersteller Installateure, die den Einbau von Solaranlagen nur in ihr Angebot aufnehmen, um allfällige Anfragen und Aufträge nicht abschlagen zu müssen, ohne sich allerdings genügend aus- und weiterzubilden. Diese eher „unmotivierte“ Art des Eintritts in den Markt wird sowohl zu einer ungenügenden Beratung potentieller Kunden wie

auch zu einer schlechten Arbeitsqualität im Falle einer Installation führen. Die entsprechend schlechten Erfahrungen der Nutzer werden wiederum einen negativen Effekt auf mögliche Nachnahmkäufe haben.

Die Hersteller entwickeln nun Strategien, um dieser Problematik auszuweichen. So bietet eine Firma Firma zum Beispiel den Installateuren an, die effektive Montage und die Inbetriebnahme zu übernehmen. Eine andere Firma bietet dem Kunden die Übernahme einer vollständigen Systemgarantie für fünf Jahre ab Inbetriebnahme der Anlage.

Für den Bauherrn wird die Wahl eines kompetenten Partners zudem durch die auf www.swissolar.ch publizierte Liste mit „Solarprofis“ erleichtert. Einen gewissen Druck auf die registrierten „Solarprofis“ fachlich à jour zu bleiben ergibt sich durch die Möglichkeit für die Kunden auf derselben Internetseite eine Meldung an swissolar zu senden, wenn dieser mit der Arbeit des „Profis“ nicht zufrieden war.

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

5. Kartellistische Absprachen

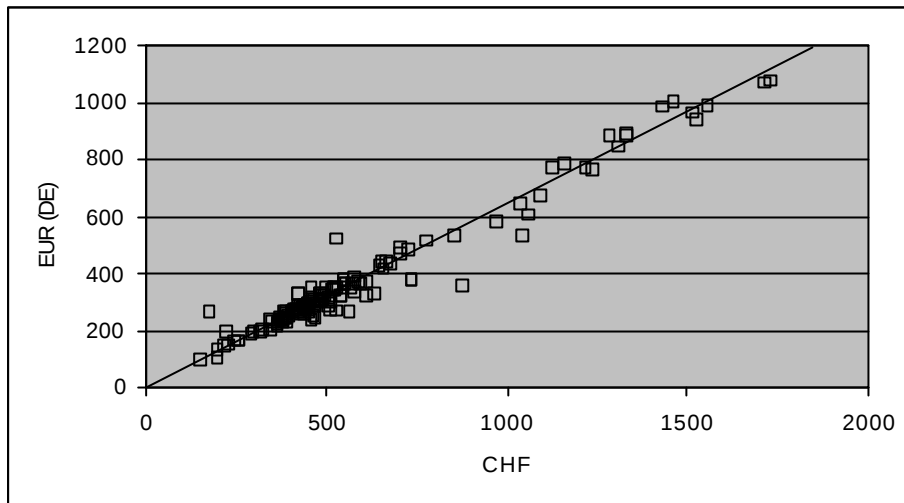
These: Auf dem Markt für thermische Solarnutzung gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Die Auswertung der Subventionsgesuche für Solaranlagen in den Jahren 1997-2001 durch das BFE⁹¹ hat gezeigt, dass sich sehr viele Konkurrenten auf diesem Markt beteiligen. Diese Tatsache erschwert eine Absprache. Unter der Annahme, dass die grösseren Anbieter ein Kartell bilden, das die Hälfte des Marktes beherrscht, so blieben 55 andere Hersteller, die durch das Unterbieten des hohen Kartellpreises Marktanteile hinzugewinnen könnten, was wiederum das Kartell dazu zwingen würde, seine Preise zu senken. Auch die Auswertung der Preise ergab eine relativ breite Streuung, die bei existierenden Absprachen nicht zu erwarten wäre.⁹² Zu erwähnen ist hier auch das Beispiel der deutschen Firma Buderus, die eine landesweite Präsenz auf dem Schweizer Marktes anstrebt. Ein Vergleich der Preise im Internet⁹³ für das günstige „Einstiegsmodell“ zur thermischen Solarnutzung zeigt, dass dasselbe Produkt in Deutschland vor Mehrwertsteuer um 11-12% teurer angeboten wird als in der Schweiz. Nach Mehrwertsteuer führt dieser Preisunterschied zu um 20% teureren Produkten auf dem deutschen verglichen mit dem Schweizer Markt. Einerseits macht diese aggressive Preisstrategie deutlich, dass die Firma Buderus nicht von einem allzu hohen Preisniveau in der Schweiz ausgeht, da sie sonst die Schweizer Preise auch mit einer weniger aggressiven Strategie unterbieten könnte, andererseits erschweren Anbieter mit günstigen Preisen, wie bereits erwähnt, das aufrecht Erhalten eines Kartells. Kartelle auf Herstellerebene sind aufgrund dieser Gegebenheiten als unwahrscheinlich einzustufen.

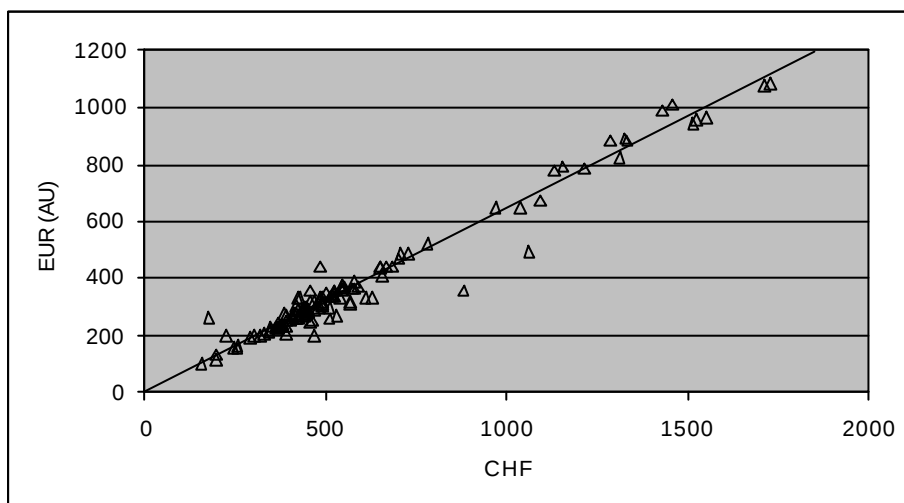
⁹¹ vgl. Abbildung 23 und Abbildung 24.

⁹² Bedingt durch die sehr grossen Leistungsunterschieden unter unterschiedlichen Betriebsbedingungen, ist ein Preis/Leistungsvergleich auf einer allgemeinen Ebene nicht möglich. So können Anlagen unter gewissen Umständen ein optimales Preis/Leistungs-Verhältnis ausweisen, während sie in anderen Situationen von Konkurrenzprodukten überflügelt werden.

⁹³ Informationen von www.buderus.ch und www.buderus.de, Zugriff am 13.02.2004, Modell Logasol SKN 2.0-s, Ausführungen für senkrechte und waagrechte Montage, Umrechnung der deutschen Preise mit 1.55 CHF/EUR

Abbildung 26: Preisvergleich Sonnenkollektoren Deutschland-Schweiz

Quelle: SPF, eigene Darstellung

Abbildung 27: Preisvergleich Sonnenkollektoren Österreich-Schweiz

Quelle: SPF, eigene Darstellung

Ein in Abbildung 26 und Abbildung 27 dargestellter Preisvergleich sämtlicher im Collector Catalog des SPF⁹⁴ aufgeführten Kollektorenmodelle zeigt einen weniger starken Unterschied zwischen dem Preis pro m² vor Mehrwertsteuer in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Diagonale entspricht dabei einem Wechselkurs CHF/EUR von 1.55. Jeder Datenpunkt stellt ein Kollektormodell dar. Entsprechen sich die Preise beim angenommenen Wechselkurs, kommt der Punkt auf der Diagonale zu liegen. Liegt der Punkt über der Diagonale, ist der Europreis höher als der Preis in Schweizer Franken. Liegt der Punkt darunter ist der Kollektor pro m² in der Schweiz günstiger. Die Abweichungen für einzelne Modelle können dabei beträchtlich sein, insgesamt ist aber keine grundsätzliche Abweichung in die eine oder andere Richtung feststellbar. Berechnet man den Durchschnittspreis pro m² Kollektorfläche für die verschiedenen Länder in Schweizer Franken, so ergeben sich folgende Werte: Deutschland: 577 Fr/m², Schweiz: 579 Fr/m² und Österreich: 581 Fr/m².⁹⁵ Dieser Vergleich macht deutlich, dass ei-

⁹⁴ Collector Catalog 2004; CD-Rom des SPF. Umrechnungskurs 1.55 CHF/EUR

⁹⁵ Die Medianwerte liegen für D u. A. bei 470 Fr/m², für die CH bei 471 Fr/m².

nerseits der Preisunterschied bei Sonnenkollektoren zwischen der Schweiz, Deutschland und Österreich minimal ist, und dass sich zweites die erfolgreichere Durchsetzung von Solaranlagen sowohl in Deutschland (mit einem niedrigeren Durchschnittspreis), wie auch in Österreich (mit einem höheren Durchschnittspreis) nicht mit den Kosten für den Kollektor erklären lässt. Zu beachten ist zudem, dass der Preisvergleich die Preise vor Mehrwertsteuer betrachtet. Diese ist in den beiden zum Vergleich aufgeführten Ländern sehr viel höher als in der Schweiz, weshalb die Endpreise in der Schweiz unter den Endpreisen in Deutschland und Österreich zu liegen kommen. Dieser Vergleich bekräftigt zudem obige Feststellung, dass ein Kartell der Kollektorenhersteller im Schweizer Markt als unwahrscheinlich anzusehen ist. Wegen nicht vorhandener Daten leider nicht überprüfen lassen sich die Preise der restlichen Bauteile einer Solaranlage.⁹⁶

Eine zweite Möglichkeit der Absprache bietet sich auf der Ebene der Installateure. Wie bereits in Abbildung 22 gezeigt, findet nur ein marginaler Teil des Absatzes direkt vom Hersteller aus statt. Dabei reduziert die Regionalisierung des Installationsgewerbes die Anzahl der tatsächlich aktiven Konkurrenten und erleichtert dadurch auch Absprachen. Dieser Möglichkeit zu Absprachen erschwerend gegenüber steht jedoch die Tatsache, dass sich erst eine relativ kleine Anzahl von Installateuren bewusst im Bereich der Solarnutzung positioniert. Die Tatsache, dass diese sogenannten „Solarprofis“ durch den Verband Swissolar auf dessen Homepage⁹⁷ publiziert werden, erleichtert dem interessierten Käufer die Wahl eines solchen Fachbetriebs. Dieser Teilmarkt ist regional sehr viel weniger dicht besetzt, was die Attraktivität von Gebietsabgrenzungen und regionalen Absprachen senkt.

6. Schwieriger Marktzutritt

These: Der Eintritt in den Markt der thermischen Solarnutzung ist für neue Anbieter sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Zur Ermittlung der ausländischen Anbieter auf dem Schweizerischen Markt für Flachkollektoren, wurde die Datenbank der veröffentlichten Testberichte ausgewertet. Wie in Abbildung 20 bereits dargestellt, sind von insgesamt 64 Anbietern, die Flachkollektoren auf dem Schweizer Markt vertreiben, deren 23 (dies entspricht 36%) aus der Schweiz. Der Eintritt in den Schweizer Markt scheint für ausländische Anbieter also gut möglich zu sein. Ein etwas anderes Bild liefert jedoch das Abstellen auf die in der Schweiz verkaufte Flachkollektorenfläche: Von insgesamt 24'839 im Jahr 2002 verkauften Quadratmetern stammten ganze 19'827 m² (80%) aus dem Inland (vgl. Abbildung 21). Dies zeigt, dass die Schweizer Anbieter trotz ihrer zahlenmässigen Unterlegenheit über eine sehr viel bessere Marktpräsenz verfügen, als die ausländischen Anbieter. Es gilt hierbei allerdings zu bedenken, dass die allerwenigsten der erwähnten ausländischen Anbieter überhaupt eine Niederlassung in der Schweiz haben. Somit ist auch zu erwarten, dass sie den Schweizer Markt weniger stark bearbeiten als die vor Ort tätigen Schweizer Anbieter. Deutlich scheint allerdings, dass die Kunden offensichtlich Schweizer Anbieter bevorzugen, was für ausländische Anbieter tatsächlich eine Markteintrittsschranke darstellt.

⁹⁶ Zum Preis der Bauteile der Anlage hinzu kommen noch die Arbeitskosten der Installation. Es ist zu erwarten, dass diese aufgrund des höheren Lohnniveaus in der Schweiz über denjenigen der verglichenen Nachbarländer liegen.

⁹⁷ www.swissolar.ch

7. Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung der thermischen Solarnutzung, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Bezüglich der rechtlichen Rahmenbedingungen betreffen zwei Bereiche die thermische Solarnutzung besonders: das Bau- und das Mietrecht.

Hemmnisse durch das Baurecht

In vielen Kantonen bedarf es für die Installation einer Solaranlage einer Baubewilligung. Auf Seiten des Bauherren führt dies zu zusätzlichen Geld- und Zeitkosten, die den Einbau einer solchen Anlage zusätzlich verteuern und damit wiederum deren Attraktivität senken.

Hemmnisse durch das Mietrecht

Das Mietrecht regelt, welche Kosten der Besitzer auf die Mieter abwälzen kann. Im Falle einer Solaranlage profitiert nicht der Besitzer sondern der Mieter von den niedrigeren Energiekosten. Der Besitzer des Objektes hat somit nur einen Anreiz, eine Solaranlage einzubauen, wenn er die Investitionskosten auch an die Mieterschaft weitergegeben kann. Dabei wird er auf das investierte Kapital eine mit anderen ihm offen stehenden Investitionen vergleichbare Rendite erwarten. Zudem muss er in der Lage und bereit sein, dieses nötige Kapital bereitzustellen.

Das Mietrecht sieht dann eine Möglichkeit der Überwälzung vor, wenn die Investition eine Mehrleistung ist. Als Mehrleistungen gelten Investitionen, für wertvermehrende Verbesserung, die Vergrösserung der Mietsache sowie zusätzliche Nebenleistungen.⁹⁸ In diesem Fall kann der Eigentümer die Investition mitsamt einer angemessenen Rendite auf die Mieterschaft überwälzen.⁹⁹

Aus Sicht des Mieters steht nach der Überwälzung der Kosten einer Solaranlage einer fixen Erhöhung des Mietzinses eine wenig klar bezifferbare und unsichere Einsparung bei den Nebenkosten gegenüber. Das Risiko der Investition trägt somit der Mieter,¹⁰⁰ was Einsprüche gegen die Mietzinserhöhung wahrscheinlich macht. Dies wiederum erhöht die Unsicherheit auf Seiten des Besitzers und senkt somit die Attraktivität der Investition. Es ist zu erwarten, dass die Komplexität dieser Situation dazu führt, dass in den meisten Fällen vom Einbau einer Solaranlage in Mietobjekten abgesehen wird, insbesondere im Falle eines nachträglichen Einbaus.

Der entscheidende Punkt in dieser Situation ist dabei die Unsicherheit für den Besitzer, die die Möglichkeit der Anfechtung einer Mietzinserhöhung mit sich bringt. Insbesondere davon, ob Solaranlagen vom Gericht als wertvermehrende Investitionen anerkannt werden oder nicht, da nur erstere auf die Mieterschaft überwälzt werden können. Wird die Überwälzung der Investitionskosten einer bereits bestehenden Solaranlage auf die Mieterschaft gerichtlich abgelehnt, kann der Besitzer die Investition nicht mehr amortisieren, da nicht er von den geringeren Energiekosten profitiert.

Einen entscheidenden ersten Schritt zur Klärung dieser Situation hat das Urteil eines Neuenburger Zivilgerichtes geleistet, das die Überwälzung der Investition einer Solaranlage, die im Rahmen einer Sanierung eingebaut wurde, auf die Mieterschaft stützte. Das Gericht hielt allerdings auch fest, dass Solaranlagen zur Zeit noch über dem üblichen Sanierungsstandard liegen und somit einen Grenzfall zur Luxussanierung darstellen, die von der Mieterschaft nicht grundsätzlich zu akzeptieren sind. Allein die

⁹⁸ vgl. Verordnung über Miete und Pacht von Wohn- und Geschäftsräumen (VMWG), Art. 14.

⁹⁹ vgl. Art 269a OR.

¹⁰⁰ Die Rendite des Eigentümers wird nicht durch die effektive Energieeinsparung bestimmt, sondern durch den bei der Berechnung der Mietzinserhöhung verwendeten Renditesatz.

Umweltfreundlichkeit einer Solaranlage und die Tatsache, dass traditionelle Warmwasseraufbereitungssysteme in jedem Fall auf die Mieter überwältzt werden, bewegte den Richter dazu, in diesem Fall zu entscheiden, dass die Solaranlage keine Luxusinvestition darstellt.¹⁰¹ Bis es zu einer abschliessenden Klärung des Sachverhaltes kommt, werden deshalb wohl noch weitere Gerichtsurteile anstehen.

Diese ungünstige und noch nicht definitiv geregelte Situation spiegelt sich auch in den Verkaufszahlen wider: Im Jahr 2002 waren 60,4% der verkauften Flachkollektorfläche für Einfamilienhäuser bestimmt, lediglich 24,1% für den Einsatz auf Mehrfamilienhäusern, obwohl deren Nutzungspotential um ein Vielfaches grösser ist. Noch drastischer zeigt sich dieser Unterschied bei der Anzahl der Anlagen: Während im Jahr 2002 2050 Anlagen für Einfamilienhäuser verkauft wurden, waren es nur 219 für Mehrfamilienhäuser. Es wurden also beinahe zehn Mal soviel Anlagen für Einfamilienhäuser verkauft als für Mehrfamilienhäuser.¹⁰² Nach Erfahrungen aus dem Subventionsprogramm des BFE¹⁰³ werden Solaranlagen vor allem in vom Eigentümer mitbewohnten kleineren Mehrfamilienhäusern oder in Wohnbaugenossenschaften eingebaut. Dies stützt die These der Relevanz der Eigentumsverhältnisse zusätzlich.

8. Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

These: Der Baumarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Die im Abschnitt „Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte“ (S. 77) bereits aufgeführten Faktoren, die die Durchsetzung von Pioniermärkten erschweren, treffen alle auch auf den Markt der thermischen Solarnutzung zu: Wie auch sonst auf dem Baumarkt üblich, erfolgt der Absatz der Produkte nicht direkt, sondern über eine Vertriebsstruktur, was dessen zeit- und kostenintensiven Aufbau bedingt. Weiter sind Solaranlagen langlebige, immobile und relativ kostenintensive Produkte, was spontane Probekäufe grundsätzlich verhindert. Hinzu kommt die ebenfalls bereits beschriebene Trägheit im Bau- und Wohnungsmarkt, die den Nachfragedruck nach Solaranlagen stark dämpft.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Fehlende Rentabilität

These: Der Einsatz thermischer Solaranlagen führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Durch die Entwicklung von Kompaktanlagen konnten die Kosten für die thermische Solarnutzung – insbesondere auch bei der Installation – deutlich gesenkt werden. Problematisch bei Berechnungen der Rentabilität von Solaranlagen ist die Tatsache, dass sie immer auch die Installation eines weiteren Wärme- oder Heizsystems erfordern, da mit der Solarenergie alleine die benötigte Wärme nicht im gesamten Jahresverlauf erzeugt werden kann. Insbesondere während der Bedarfsspitze im Winter ist der Ertrag relativ klein, was den Einbau eines vollständigen weiteren Systems bedingt. Der Nutzung der Solaranlage steht deshalb also immer die Nicht-Nutzung des zweiten, ebenfalls vorhandenen Systems gegenüber.¹⁰⁴ Die Mehrkosten für die Installation einer Solaranlage führen also zu keiner Verringerung

¹⁰¹ Gogniat (2001)

¹⁰² Daten aus SOLAR (2003), z.T. eigene Berechnungen.

¹⁰³ Auskunft von Hr. Wolfer

¹⁰⁴ Diese Problematik kann sich bei energieeffizienten Gebäuden (z.B. MINERGIE) vermindern, wenn die benötigte Wärme z.B. mit einem Holzofen erzeugt wird, der sowieso angeschafft worden wäre. Eine solche Situation kann allerdings nicht als Referenzsituation für Wirtschaftlichkeitsrechnungen hinzugezogen werden, weil die Kosten z.B. des Holzofens aus rein subjektiven Gründen (die zudem nicht generalisiert werden können) nicht in die Rechnung miteinbezogen werden.

der sonstigen Investitionskosten bei der gesamten Wärmeanlage des Objektes sondern um eine Steigerung der Gesamtinvestitionskosten um den Preis der Solaranlage. Insbesondere bei einer alleinigen Berücksichtigung der Investitionskosten (wie dies im Baubereich oft vorkommt) ist eine Solaranlage aus finanzieller Sicht keine Option. Eine aus dem Blickwinkel möglichst niedriger Investitionskosten optimale Kombination ist eine Solaranlage in Verbindung mit einer Gasheizung. Im Vergleich zu einer Ölheizung fallen so zum Beispiel Investitionen für einen Tank und der damit verbundene Raumverlust weg. Der Nachteil des etwas höheren Energiepreises wird durch die Tatsache abgeschwächt, dass die Solaranlage gerade bei der Menge der bezogenen Energie zu Reduktionen führt.¹⁰⁵

Erschwerend für eine Rentabilitätsrechnung im Bereich der thermischen Solarnutzung zur Trinkwassererwärmung ist die Tatsache, dass durch die verschiedenen Möglichkeiten der Wassererwärmung nicht von einem einheitlichen Vergleichspreis ausgegangen werden kann. So kann Wasser sowohl per Elektroboiler wie auch über die Zentralheizung (Öl und Gas) erwärmt werden. Darüber hinaus sind auch Kombinationen denkbar (z.B. Erwärmung per Elektroboiler wenn im Sommer die Heizung nicht läuft; Wasservorwärmung mittels Wärmepumpe etc.). Diese Vielfalt der Möglichkeiten und die unterschiedlichen Preise der verschiedenen Energieträger machen die Festsetzung eines Referenzpreises für die Energie zu Trinkwassererwärmung praktisch unmöglich. Zur Zeit sind qualitativ hochstehende Anlagen in der Lage mit der Warmwassererzeugung per Elektroboiler zu konkurrieren. Im Vergleich zur Erwärmung mit fossilen Energieträgern zu derzeitigen Preisen¹⁰⁶, sind Solaranlagen jedoch derzeit höchstens in Ausnahmefällen rentabel.

Als kostensenkende Faktoren nicht berücksichtigt wurden hier mögliche Subventionen (deren sehr unterschiedliche Höhe würde die Spannbreite noch einmal massiv vergrössern. Vgl. These 5 auf S. 69) und allfällig mögliche Steuerreduktionen (die sich nicht nur kantonale sondern auch entsprechend dem Einkommen des Investors unterscheiden)

Als kostensteigernder Faktor nicht berücksichtigt wird die Tatsache, dass zwingend der Einbau einer weiteren Wärmequelle nötig ist.¹⁰⁷ Wie bereits dargestellt verkompliziert dieser Faktor die Rechnung sehr stark und wird wiederum zu sehr grossen Spannweiten führen.

Einfache Überlegungen führen schnell zum Schluss, dass sich die Werte in der Realität im Mittelfeld dieser Bandbreite und nicht an den Rändern befinden werden. So wird zum Beispiel bei der Berechnung des günstigsten Falles angenommen, dass die Anlage mit dem tiefsten Preis gleichzeitig den höchsten Wirkungsgrad, die grösste Lebensdauer und die niedrigsten Installationskosten aufweist. Der ungünstigste Fall enthält die implizite Annahme, dass die teuerste Anlage den schlechtesten Wirkungsgrad, die kürzeste Lebensdauer und die höchsten Installationskosten aufweist. Das Bundesamt für Energie geht für die hier betrachteten Kompaktanlagen von Gestehungskosten zwischen 25 und 40 Rp/kWh aus.¹⁰⁸

Eine günstigere Kostenstruktur weisen grössere Anlagen auf Mehrfamilienhäuser auf. Dort kann mit Gestehungskosten ab 10 Rp./kWh gerechnet werden. Problematisch erweist sich in diesem Fall nicht die Rentabilität, sondern das Eigentumsverhältnis, dass dazu führt, dass Investor (Eigentümer) und Nutzniesser (Mieter) nicht dieselbe Person sind. Dieser Problembereich wird in These 11 auf S. 107 ausführlich dargestellt.

¹⁰⁵ Zu beachten ist, dass der Entscheid für eine Solaranlage in dieser Kombination dann auch an die Akzeptanz und die Installationsmöglichkeit einer Gasheizung geknüpft ist und die Rentabilität somit nicht der einzige Entscheidungsfaktor ist.

¹⁰⁶ vgl. hierzu These 4: „Externe Kosten im Energiemarkt“

¹⁰⁷ Nicht eingegangen wird hier auf solare Heizungen, die den gesamten Heizwärmebedarf (Warmwasser und Raumwärme) aus der Sonne gewinnen. Dazu sind Speichertanks mit mehreren 1'000l Fassungsvermögen notwendig, die wiederum in die Rechnung einbezogen werden müssen (Investitionskosten, Raumverlust...).

¹⁰⁸ vgl. BFE (2002), S.5)

10. Investitionsbudgetrestriktionen

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer abschreiben lässt.

Problematisch für den Absatz von Solaranlagen ist die bereits erwähnte Tatsache, dass sie eine reine Zusatzinvestition darstellen. Zum Investitionszeitpunkt ist der Bauherr also gezwungen, entweder zusätzliche finanzielle Mittel einzubringen oder an anderen Ausstattungspunkten des Objektes Einsparungen vorzunehmen. Befragte Architekten berichten, dass besonders jüngere Bauherren ein grosses Interesse an energieeffizienten Massnahmen haben, dass in diesem Lebensabschnitt oft aber noch nicht sehr viel Eigenkapital vorhanden ist, weshalb die Limiten der Finanzinstitute bezüglich dem Verhältnis zwischen Fremd- und Eigenkapital oft vollständig ausgereizt werden müssen. Eine Erhöhung der Investitionssumme ist in solchen Fälle nicht mehr möglich.

Eine Möglichkeit, diese Restriktion zu umgehen, ist die finanziell wenig aufwändige Vorbereitung der Installation einer Solaranlage bereits beim Bau eines Objektes, zwecks späterer Nachrüstung mit einer Solaranlage.

11. Externe Kosten im Energiemarkt

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu un- recht unwirtschaftlich.

Die thermische Solarnutzung ist von den Preisverzerrungen durch die externen Kosten im Bereich der fossilen Energien besonders betroffen: Durch die Notwendigkeit des Einbaus eines weiteren Energiesystems, ist die Investitionssumme für eine solar unterstützte Energieversorgung im Vergleich zu ihren Alternativen sehr hoch.¹⁰⁹ Wird zudem eine Vergleichsrechnung gegenüber fossilen Energieträgern durchgeführt, erscheinen Solaranlagen sehr unwirtschaftlich¹¹⁰, was potentielle Käufer, die bei ihrer Entscheidung den Faktor „Wirtschaftlichkeit“ stark gewichten, abschrecken wird.

12. Ausgestaltung von Subventionen

These: Die Subventionen für thermische Solaranlagen sind nicht optimal ausgestaltet.

Um den Einsatz von Solaranlagen trotz der finanziell ungünstigen Grundvoraussetzung zu fördern, bieten fast alle Kantone Fördergelder an.¹¹¹ Durch die Tatsache, dass diese Subventionen von den Kantonen vergeben werden, ist ihre Ausgestaltung auch entsprechend unterschiedlich. Einige Kantone bieten einen Pauschalbeitrag pro Anlage an, andere einen Grundbeitrag und einen Leistungsbeitrag pro Quadratmeter Kollektorenfläche. Einige Kantone vergüten auch einen bestimmten Betrag pro kWh. Neben der Ausgestaltung ist auch die Höhe der Beiträge sehr unterschiedlich. Während zum Beispiel der Kanton Genf jede Anlage mit einem Grundbetrag von Fr. 5'000.- unterstützt und pro Quadratmeter Kollektorfläche weitere Fr. 350.- (ab 20 m² sogar Fr. 700.-) bezahlt oder der Kanton Luzern neben einem Grundbetrag von Fr. 1'000.- pro Quadratmeter Kollektorfläche noch einmal Fr.

¹⁰⁹ Die erste Alternative bei allen Kombinationsmöglichkeiten ist jeweils die ersatzlose Streichung der Solaranlage.

¹¹⁰ Der Begriff „unwirtschaftlich“ ist jedoch irreführend, da bei einer vollständigen Wirtschaftlichkeitsrechnung auch externe Kosten einbezogen werden müssen (vgl. Abschnitt „Externe Kosten im Energiemarkt“ auf S. 79).

¹¹¹ Gemäss Förderbeitragsliste der SWISSOLAR erhält man lediglich in den Kantonen Obwalden und Schwyz gar keine Subventionen, im Kanton St. Gallen nur in der Stadt St. Gallen, im Kanton Zug nur in der Stadt Zug und der Gemeinde Hünenberg sowie im Kanton Zürich nur in der Stadt Zürich und in den Gemeinden Dietikon, Opfikon und Bachenbülach. www.swissolar.ch (13.01.04)

2000.- beisteuert, erhält man im Kanton Uri lediglich eine Pauschale von Fr. 1'000.- pro Anlage. Der Kanton Schaffhausen vergütet neben einem Grundbeitrag von Fr. 500.- weitere Fr. 90.-/m². Einzelne Gemeinden bieten zusätzlich zu den kantonalen Förderprogrammen noch weitere Beiträge an. Diese sehr unterschiedlichen Subventionen erhöhen die Transaktionskosten beim Einbau einer Solaranlage. Für jeden Standort gilt es wieder neu, verschiedene Amtsstellen nach eventuellen Beiträgen anzufragen. Gerade im Falle eines Neubaus kann dieser zusätzliche Zeitaufwand eine sehr stark abschreckende Wirkung haben, da bereits eine Menge anderer Abklärungen nötig sind. Eine Vereinheitlichung könnte hier die Transparenz erhöhen und die Transaktionskosten senken. Das harmonisierte Fördermodell der Kantone, dessen Umsetzung derzeit in Gang ist, legt hier bereits einen gewissen Rahmen fest und regelt insbesondere die Grundlagen, auf denen die Höhe der Fördergelder zu berechnen ist. Inwieweit überhaupt oder in welcher Höhe Förderungen ausgeschüttet, bleibt allerdings weiterhin in der Kompetenz der Kantone; so zum Beispiel auch die Entscheidung, ob die Beträge pauschal pro Anlage oder leistungsabhängig berechnet werden.¹¹²

Eine in Interviews sehr oft geäußerte Problematik kommt dadurch hinzu, dass die Förderprogramme oft nur für sehr kurze Zeiträume beschlossen werden und dann jeweils wieder neu aufgelegt werden müssen. Diese Neuauflagen bedingen immer wieder einen politischen Verhandlungsprozess, der zu Änderungen in der Ausgestaltung der Programme, deren Reduktion oder gar deren Streichung führen kann. Diese Unsicherheit bezüglich der Höhe der zu erwartenden Beiträge erhöht die Transaktionskosten und das Risiko, was wiederum die Attraktivität einer Solaranlage senkt.

13. Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einstieg in den Energieeffizienzmarkt sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Im Bereich der thermischen Solarnutzung ist insbesondere die persönliche Überzeugung des Bauherrn entscheidend, da eine Solaranlage keinen Ersatz für ein anderes Energiesystem darstellt und somit zu relativ hohen Investitionskosten führt. Weiter erlaubt zum Beispiel auch der alleinige Einsatz einer Wärmepumpe die CO₂-freie Energieversorgung einer Immobilie, was für einen Teil der potentiellen Käufer bereits genug des Umweltschutzes sein kann. Zum Einbau einer Solaranlage braucht es also eine relativ starke Umweltpräferenz seitens des Bauherren.

Der Druck auf Architekten und Spezialisten, sich im Bereich der Solarenergie weiterzubilden, ist noch nicht sehr gross, da auch die Nachfrage relativ klein ist. Zum jetzigen Zeitpunkt wird eine Vernachlässigung des Bereichs „Solarenergie“ in aller Regel nicht zu relevanten Verlusten für einen Architekten oder Spezialisten führen. Zu beachten ist auch, dass die Investition in die entsprechende Weiterbildung für einen Architekten nicht zwingend eine positive Rendite hat (ausführlich unter These 12). Die Bedingungen auf dem Markt sind also noch nicht so attraktiv, dass ein Eintritt aus Sicht der Gewinnsteigerung zwingend Sinn macht. Die persönlichen Präferenzen für einen bewussten Umgang mit Energie werden hier also noch eine relevante Rolle spielen.

5.3 Komfortlüftungen

5.3.1 Relevante Produkte

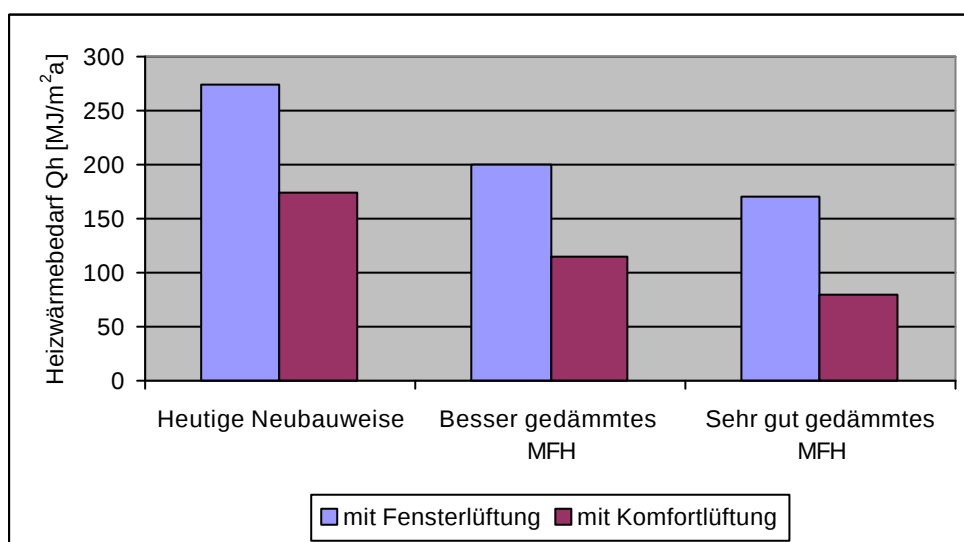
Für diese Analyse betrachtet werden Komfortlüftungen mit Wärmerückgewinnung in Wohnbauten. Nicht eingegangen wird dabei auf eine Kombination mit einer Luftbefeuchtung oder Kühlung.

¹¹² vgl. Kessler et al. (2003), für die spezifischen Richtlinien zur thermischen Solarnutzung S. 29f. Die oben aufgeführten Beispiele entsprechen bereits den Richtlinien des harmonisierten Fördermodells.

5.3.2 Marktsituation

Auftrieb haben Komfortlüftungen in den letzten Jahren durch die Tatsache erfahren, dass der Minergie-Standard diese als eine Bedingung für die Zertifizierung vorschreibt. Ausserhalb dieses Marktsegmentes sind sie jedoch noch wenig verbreitet. Der Vorschrift des Vereins Minergie liegt die Tatsache zugrunde, dass energetisch optimierte Gebäude über eine luftdichte Aussenhülle verfügen und somit bei geschlossenen Fenstern und Türen kein Luftaustausch stattfindet, was zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit im Innenraum und damit zu Schäden an der Bausubstanz führen kann. Bei einer Belüftung über die Fenster geht jeweils viel Energie in Form von erwärmter Raumluft verloren. Zudem sinkt die Luftqualität aufgrund der dichten Aussenhülle sehr schnell, was ein entsprechend häufiges Lüften nötig macht (oder zu einem aus energetischen Gesichtspunkten verheerenden „Dauerlüften“ über Kippfenster führt). Eine energetisch sinnvollere und auch für eine bessere Luftqualität sorgende Form der Belüftung ist die Komfortlüftung, die den Innenraum permanent mit Frischluft versorgt. Mittels einer Wärmerückgewinnung wird dabei verhindert, dass die zur Erwärmung der Raumluft verwendete Energie an die Aussenwelt abgegeben wird. Gute Komfortlüftungen erreichen eine Wärmerückgewinnung von über 80%. Abbildung 28 zeigt die mögliche Energieeinsparung für verschieden stark gedämmte Gebäude.

Abbildung 28: Heizwärmebedarf mit Fenster- oder Komfortlüftung bei unterschiedlich dichter Gebäudehülle



Quelle: eigene Grafik nach Jochem et al. (2003)

Dabei gilt zu beachten, dass der Einsatz einer Komfortlüftung aus energetischen Gesichtspunkten Sinn macht, sobald die Hülle eines Gebäudes luftdicht ist. Dies schliesst also auch ältere und entsprechend schwach gedämmte Objekte ein. Solche Gebäude weisen eine entsprechend längere Heizperiode auf, in denen auch entsprechend viel energiereiche Warmluft durch die Fensterlüftung verloren geht. Hier kann eine Komfortlüftung ihren Vorteil der Wärmerückgewinnung also besonders lange ausspielen.¹¹³ Die Gefahr von Bauschäden durch Schimmelpilz ist bei Sanierungen bei welchen die Fenster erneuert werden, aber keine Wärmedämmung angebracht wird besonders gross, falls auf die Komfortlüftung verzichtet wird. Diese Situation ist in der Praxis heute leider häufig anzutreffen.

Eine Statistik des Lüftungsmarktes besteht zum heutigen Zeitpunkt noch nicht, was eine Marktübersicht schwierig gestaltet. Vom Verband suissetec, in dem auch die Lüftungsbetriebe zusammengeschlossen sind, wurde auf den Ausstellerkatalog der Fachmesse für Heizung, Lüftung, Klima, Kälte

¹¹³ vgl. Hässig et al. (2004)

und Sanitär Hilsa '04 verwiesen. Dort werden unter dem Begriff „Lüftungen“ 75 Unternehmen aufgeführt. Unklar bleibt allerdings, welche dieser Unternehmen tatsächlich im Bereich der Komfortlüftungen tätig sind. Auch eine Unterscheidung in- und ausländischer Firmen ist kaum möglich, da vielfach Niederlassungen in der Schweiz bestehen und dann deren Adresse als Hersteller aufgeführt wird. Auch Gespräche mit Firmenvertretern konnten hier kaum Konkretisierung bringen (i.d.R. heisst es, dass keine Absatzzahlen und ähnliche Daten kommuniziert werden). Wichtige Systemanbieter sind Zehnder Comfosystems, Helios, Visionair/Vescal, Gebr. Tobler, SM Heag, Competair und andere. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass im Rahmen des Technologie-Monitoring des BFE im Jahr 2004 eine Beschreibung des Marktes für Komfortlüftungen anläuft, was die Transparenz in diesem Bereich stark verbessern wird.

Die Abteilung Energie des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft veröffentlicht im Internet¹¹⁴ ein Anbieterverzeichnis für „Komponenten für die kontrollierte Wohnungslüftung“. Dort werden 37 Anbieter von Lüftungsgeräten mit einer Wärmerückgewinnung aufgeführt. Es wird allerdings nicht zwischen Herstellern und Händlern unterschieden.

Da bei Komfortlüftungen die effektive Verteilung der Luft eine planungsintensive Aufgabe ist, gibt es viele Anbieter, die das Lüftungsgerät selbst nicht herstellen, sondern von grösseren, im gesamten europäischen Markt tätigen Firmen einkaufen, und sich auf die Zusammenstellung des Systems und die Verteilung spezialisieren. Diese Form der Arbeitsteilung erschwert die Unterscheidung zwischen in- und ausländischen Anbietern zusätzlich, da die Kombination des Gesamtsystems zum Beispiel in der Schweiz entwickelt wurde, jedoch ein Lüftungsgerät aus dem Ausland eingesetzt wird.

Der Aufwand der Luftverteilung spiegelt sich dann auch im Preis des Gesamtsystems wieder. An die Gesamtkosten einer Komfortlüftung eines Einfamilienhauses von ca. 10-13'000 Fr. trägt das Lüftungsgerät selber lediglich zwischen 2'500 und 4'500 Fr. bei.¹¹⁵

5.3.3 Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick

Huber¹¹⁶ geht davon aus, dass in Zukunft vermehrt grössere Hersteller und Handelsfirmen Komfortlüftungen in ihr Programm aufnehmen werden. Dadurch geraten kleinere Anbieter zunehmend unter Druck. Zu erwarten ist also eine Verschiebung hin zu zum Teil neuen grösseren Anbietern zulasten bereits am Markt tätiger kleinerer Firmen.

Auch im Installationsgewerbe werden Verschiebungen erwartet: Dort könnten sich grössere Lüftungsfirmen aus dem Wohnungsmarkt zurückziehen, wodurch vermehrt Sanität- Heizung- und Elektroinstallationsfirmen bei der Installation von Komfortlüftungen zum Zug kommen könnten.

Zu erwarten ist in Zukunft zudem ein vermehrtes Angebot ganzer Lüftungssysteme im Gegensatz zur jeweils individuellen Zusammenstellung einzelner Komponenten. Dadurch wird auch die Planung der Anlagen beeinflusst: Vor allem für kleinere Objekte wird sie zunehmend durch den Systemanbieter und den Installateur erfolgen. Planer werden vor allem die Wahl des Systems beeinflussen.

Huber geht weiter davon aus, dass die jährliche Wachstumsrate der letzten Jahre von 30% abnehmen und auf ca. 20% sinken wird. Mittelfristig geht er von einem Potential von einem Viertel aller neu erstellten Wohnungen aus, die mit einer Komfortlüftung ausgerüstet werden. Der grösste Teil des Marktes wird dabei in Agglomerationen und im oberen Preissegment liegen.

¹¹⁴ www.energie.zh.ch/internet/bd/awel/energie/de/themen/allgemeines_zu_energie/lueftung.SubContainerList.SubContainer1.ContentContainerList.0021.DownloadFile.pdf

¹¹⁵ Preisangaben aus Interviewaussagen von Lüftungsverkäufern.

¹¹⁶ Huber (2004)

5.3.4 Analyse der Hemmnisse

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Fehlende Markttransparenz

These: Der Markt für energieeffiziente Massnahmen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Wie oben bereits ausgeführt, ist ein Überblick über den Markt der Komfortlüftung zur Zeit nicht erhältlich. Vergleiche zwischen verschiedenen Produkten sind zudem schwierig anzustellen, da es sich beim schlussendlich angewandten Produkt (also einer komplett installierten Komfortlüftung) um ein „massgeschneidertes“ Produkt handelt. Für den Bauherren ist in diesem Umfeld also besonders wichtig, dass er die Realisierung einer kompetenten Fachperson anvertrauen kann (vgl. zu dieser Problematik These 9).

Unter dem Gesichtspunkt der Transparenz positiv zu werten ist der sich mit Unterstützung des BFE im Aufbau befindende Prüfstand für Kompaktlüftungsgeräte für Komfortlüftungen an der HTA Luzern. Die dadurch erhältlichen Testresultate ermöglichen Preis/Leistungsvergleiche zwischen verschiedenen Geräten und geben zudem Auskunft über ihre spezifischen Eigenschaften, was die Wahl des für die jeweilige Situation optimalen Gerätes erleichtert. Auch mit diesen Resultaten werden komplette Komfortlüftungsanlagen aufgrund ihres individuellen Charakters und des grossen Einflusses der Planung und Installation auf die Gesamtkosten weiterhin schwer vergleichbar bleiben.

Eine gewisse Standardisierung der Komponenten soll für die Zukunft angestrengt werden. Konkret sollte versucht werden wichtige Schnittstellen zu standardisieren. Drei solcher wichtigen Schnittstellen sind:

1. Die Stelle, an der die Luft die Luftleitung verlässt und in den Raum austritt beziehungsweise im Falle der Abluft, den Raum verlässt. In der Fachsprache heisst dieses Element „Luftdurchlass“. Da die Luftleitungen meistens im Beton eingelegt werden, sind diese fix installiert für die ganze Gebäudelebensdauer. Der eigentliche Durchlass wird meistens aus Kunststoff gefertigt und von Aussen eingesteckt/geschraubt und hat eine viel kürzere Lebensdauer. Ist diese Schnittstelle standardisiert so können bei jedem Wechsel alle Anbieter von Luftdurchlässen berücksichtigt werden und es entsteht viel mehr Wettbewerb.
2. Eine ähnliche Schnittstelle ist dort wo alle Luftleitungen sich verteilen resp. Zusammenlaufen. Auch hier besteht dieselbe Problematik eines Übergangs von im Beton verlegten Leitungen zu offenen Installationen. Der Luftverteiler resp. Luftsammler sollen in Zukunft mit standardisierten Flanschen für diese Übergänge versehen werden.
3. Die Luftanschlusstutzen von Kleingeräten sollten in Dimension und Lage standardisiert werden. Nur so kann für eine beliebige Anlageinstallation auch spät im Planungsprozess und bei jeder Erneuerung wieder aus einer grossen Palette von Geräten ausgewählt werden und somit der Wettbewerb gefördert werden. Zudem werden die Produkte günstiger, wenn die Anbieter sich auf kleinere Variantenzahlen beschränken können.

2. Prinzipal-Agent-Beziehungen

These: Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

Bis eine Komfortlüftung in Betrieb genommen werden kann, sind viele Akteure beteiligt. Neben dem Bauherren selbst sind dies der Architekt, eventuell eine Heizung/Lüftung/Klima-Planer, der Installateur und der Lieferant. Diese Vielzahl von Akteuren erschwert eine Optimierung des Gesamtsystems. Diese jedoch ist bei Komfortlüftungen besonders zentral, da die jeweiligen Bauteile und ihre Installation entsprechende der baulichen Gegebenheiten und der Benutzungssituation angepasst werden müssen. Ansonsten kann ein optimales Funktionieren der Anlage (insb. in Bezug auf Zugverhalten, Lärmpegel, Geruchsentwicklung) nicht gewährleistet werden. Für R. Furter von der HTA Luzern sind Fortschritte in diesem Bereich davon abhängig, dass in Zukunft „das ganze Komfortlüftungssystem durch einen Verantwortlichen geplant und realisiert wird“¹¹⁷, worauf sich in der Schweiz bis jetzt erst wenige kleinere Unternehmen spezialisiert haben. Diese Übertragung der Gesamtverantwortung an nur einen Akteur, der direkt mit dem Bauherrn kommuniziert, reduziert die Stufen der Prinzipal-Agent-Beziehungen und verhindert damit, dass Einzelkomponenten anstatt das Gesamtsystem optimiert werden. Allerdings besteht auch hier weiterhin eine Prinzipal-Agent-Beziehung mit den geschilderten möglichen Problemen der Interessenvertretung. Zudem ist anzumerken, dass der Vorstellung eines Alleinverantwortlichen die Tatsache entgegensteht, dass der Architekt immer auch stark betroffen ist und dementsprechend mitentscheiden wird.

3. Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

These: Obwohl auf dem Bauplatz theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Wie bereits erwähnt, wird die Entscheidung für oder gegen eine Komfortlüftung nicht separat sondern oft in Zusammenhang mit der Frage der Rolle der Energieeffizienz gefällt. Dadurch ist auch die Problematik der oft nicht freien Wahl des Agenten auf der gesamten Gebäudeebene und weniger auf der Produktebene zu betrachten. Verhindert zum Beispiel die Verpflichtung zur Beauftragung eines gewissen Architekten den Bau eines energieeffizienten Gebäudes, kommt es gar nie mehr zur Wahl eines Akteurs für die Planung und Installation einer Komfortlüftung. Kann jedoch der Bauherr seine Präferenz zum Bau eines energieeffizienten Objektes durchsetzen, wird dies auch zum Einbau einer Komfortlüftung führen. Somit ist hier insbesondere entscheidend, inwieweit die freie Wahl des Architekten gegeben ist. Gerade in diesem Bereich ist es allerdings üblich, dass Architekten Grundstücke aufkaufen, und diese nur mit der Bedingung für den Bau des Objektes verantwortlich zu sein, zum Verkauf anbieten beziehungsweise Objekte selber erstellen und diese dann fertig erstellt¹¹⁸ veräussern.

Mit zunehmender Bekanntheit des Systems unter den Bauherren, werden diese jedoch in die Lage versetzt, den Baufachleuten, insbesondere den Architekten, klare Vorgaben machen zu können, was sie erhalten möchten und können damit die Wahl des Auftragnehmers stärker beeinflussen.

¹¹⁷ Furter (2002)

¹¹⁸ Allenfalls können Wünsche der zukünftigen Eigentümer noch einbezogen werden. Dabei geht es in der Regel aber hauptsächlich um Fragen der Einrichtung oder ev. der Raumaufteilung.

4. Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

These: Die Planung, der Vertrieb und die Installation von Komfortlüftungen setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

Wie bereits dargestellt, ist bei Komfortlüftungen eine genaue Abstimmung der einzelnen Bauteile aufeinander und auf die Einbausituation erforderlich, um die Optimierung der Gesamtanlage zu gewährleisten. Da besonders der Einsatz im Wohnbereich ein relativ neues Feld ist, ist hier eine Weiterbildung für Haustechnik-Planer und Architekten besonders wichtig,¹¹⁹ und die Problematik der mangelnden Weiterbildung besonders relevant.

Solange Architekten vielfach minimale Kenntnisse der Komfortlüftungssysteme haben, wirken diese sogar kontraproduktiv, indem der Bauherrn die Realisierung eines Systems abgeraten wird. Deshalb ist gerade für Architekten ein besonders grosser Informations- und Ausbildungsbedarf vorhanden.

B. Die Struktur des Marktes

5. Kartellistische Absprachen

These: Auf dem Markt für energieeffiziente Massnahmen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Aufgrund der bereits beschriebenen schlechten Datenlage gestaltet sich eine umfassende Beurteilung dieser These schwierig. Die Tatsache, dass jedoch gerade für die Lüftungsgeräte ein internationaler Markt besteht und ein Teil der in der Schweiz vertriebenen Geräte gemäss in dieser Branche tätigen Personen importiert wird, ist hier eher kein Kartell zu vermuten. Separat betrachtet werden muss der Bereich der eigentlichen Installation zusammen mit der Kombination des Lüftungsgerätes mit den anderen nötigen Komponenten (Filter, Leitungen etc.). Die Tatsache, dass die installierte Lüftung kein Produkt ab Stange ist, begünstigt eine Regionalisierung des Marktes, der wiederum gewisse Preisabsprachen oder Gebietsaufteilungen begünstigen würde. Hierzu konnten allerdings weder bestätigende noch widerlegende Indikatoren identifiziert werden.

Im Hinblick auf die Frage nach kartellrechtlich relevanten Preisabsprachen wurden die Preise verschiedener kürzlich abgeschlossener Aufträge ausgewertet. Preisangebote im Baugewerbe werden meistens aufgrund einer Ausschreibung, welche durch einen unabhängigen Planer erarbeitet wird, eingereicht. Diese Ausschreibung umfasst die genau zu erbringenden Leistungen wie Arbeitsleistungen sowie auch die zu liefernden Materialien und Geräte. Die Preisangebote werden vom Planer auf ihre Vollständigkeit geprüft und einander gegenübergestellt. Bei diesen Vergleichen, welche auch auf der Ebene der Teilleistungen erfolgen, stellt der Planer sicher, dass wirklich Gleiches mit Gleichem verglichen wird. Bei Unklarheiten oder offensichtlichen Abweichungen von den verlangten Leistungen wird der Planer im Rahmen der Bereinigungsrunde (auch als Abgebot bezeichnet) die Angebote auf einen effektiv vergleichbaren Stand bringen. So kann es auch sein, dass sich die Preise innerhalb der „Abgebotsrunde“ unter Umständen erhöhen.

Eigentliche Abgebote werden normalerweise durch den Bauherrn, bzw. dessen Vertreter und nicht durch den Planer eingeholt. (Der Planer hat eigentlich kein Interesse an einem stark gedrückten Preis; eine gute Zusammenarbeit und gute Qualität ist ihm wichtiger). Abgebotsrunden durch den Bauherrnvertreter laufen ungefähr wie folgt ab: Die Unternehmer werden kontaktiert (meist telefonisch) und mit den Konkurrenzangeboten mehr oder weniger direkt konfrontiert. Darauf dürfen diese bis zu

¹¹⁹ Entsprechende Kurse werden zum Beispiel von den Energiefachstellen oder dem Forum Energie Zürich angeboten.

einem bestimmten Zeitpunkt ein bereinigtes (tieferes) Angebot einreichen. Normalerweise wird der Unternehmer nach einer „Fabrikatfreigabe“ fragen. Das heisst er möchte frei sein (teurere) Qualitätskomponenten durch billigere Fabrikate zu ersetzen, dies wird vor allem beim Gerät selbst und bei den Armaturen zu Preis- (und ev. Qualitäts-)Reduktionen führen.

Im übrigen, falls keine Fabrikatsfreigabe gewährt wird, wird der Unternehmer sein Angebot aufgrund folgender Überlegungen weiter reduzieren:

- Wie ist meine Auslastung? Brauche ich dringend Aufträge?
- Wer ist der Bauherr? Kann ich immer wieder Aufträge von ihm erwarten?
- Ist es ein Prestigeobjekt?
- Wie gut ist der Planer bzw. seine Unterlagen (ein guter Planer spart dem Unternehmer auch Kosten)
- Kann ich ein Paket mit einer anderen angebotenen Leistung bilden (z.B. Heizung oder Sanitär)

Entsprechend der Vielfalt dieser Punkte, können die Preise nochmals stark ändern. Als Beispiel sei hier der Vergleich von 5 Anbietern erwähnt, bei denen das günstigste Angebot 1.351 Mio Fr., das teuerste zu Beginn bei 1.871 Mio Fr. lag. Am Ende aller Verhandlungen erhielt der ursprünglich teuerste Anbieter den Zuschlag für 1.199 Mio Fr.¹²⁰ Die folgenden Tabellen zeigen weitere Vergleiche verschiedener Projektausschreibungen.

Tabelle 4: Preisvergleiche Lüftungen 1

		Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4	Firma 5	Firma 6	Firma 7
Wohnungslüftung	Fr.	73'727	75'550	92'470	85'690	82'550	90'770	96'172
Aussenluftfassung KWL	Fr.	10'720	11'380	13'740	12'270	12'985	16'320	19'762
Tot. Lüftungsanlagen	Fr.	84'447	86'930	106'210	97'960	95'535	107'090	115'934
abz. Rabatt	%			3.0%	2.0%	3.0%	0.0%	4.0%
abz. Rabatt	Fr.	0	0	3'186	1'959	2'866	0	4'637
	Fr.	84'447	86'930	103'023	96'000	92'668	107'090	111'296
abz. Skonto	%			2.0%	2.0%	2.0%	0.0%	2.0%
abz.	Fr.	0	0	2'060	1'920	1'853	0	2'225
Total netto ohne MWST	Fr.	84'447	86'930	100'963	94'080	90'815	107'090	109'070
MWST 7.6%	Fr.	6'418	6'607	7'673	7'150	6'902	8'139	8'289
Total netto inkl. MWST	Fr.	90'865	93'537	108'636	101'231	97'718	115'229	117'360
Prozentfolge		100.0%	102.9%	119.6%	111.4%	107.5%	126.8%	129.2%
Rangfolge		1	2	5	4	3	6	7
Rabatt / Skonto		2% / 2%	5% / 2%	5% / 2%	2% / 2%	3% / 2%	5% / 2%	4% / 2%

Quelle: Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG

¹²⁰ Bei diesen Beispielen handelt es sich um grosse Wohnüberbauungen, weshalb auch die Frankenbeträge sehr hoch ausfallen.

Tabelle 5: Preisvergleiche Lüftungen 2

Offerteeingaben vom Dezember 2002		Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4
Total Lüftungsanlagen brutto	Fr.	13'663	14'670	15'050	16'160
abz. Skonto	%		2%		
Skonto	Fr.	0	293	0	0
Total netto ohne MWST	Fr.	13'663	14'376	15'050	16'160
MWST 7.6%	Fr.	1'038	1'092	1'143	1'228
Total netto inkl. MWST	Fr.	14'701	15'469	16'193	17'388
Prozentfolge		100.0%	105.2%	110.2%	118.3%
Rangfolge		1	2	3	4

Quelle: Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG

Tabelle 6: Preisvergleiche Lüftungen 3

Offerteeingabe vom April 2003		Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4
Geräte und Kanäle	Fr.	19'170	9'414	14'980	
Armaturen und Gitter	Fr.		110		
Transport und Montage	Fr.		3'840		
Wärmedämmung	Fr.		560		
Fortluft-Leitungen Kochstelle		700		470	
Abluftanlage WC/Lager im UG	Fr.	2'020		1'160	
Total Lüftungsanlagen	Fr.	21'890	13'924	16'610	14'778
abzüglich Rabatt	%	5.0%			3.0%
Rabatt	Fr.	1'094	0.00	0.00	443
Zwischentotal	Fr.	20'795	13'924	1'610	14'334
abzüglich Skonto	%	2.0%	2.0%		2.0%
Skonto	Fr.	415	278	0	286
Total netto ohne MWST	Fr.	20'379	13'645	16'610	14'047
MWST 7.6%	Fr.	1'548	1'037	1'262	1'067
Total netto inkl. MWST	Fr.	21'928	14'682	17'872	15'115
Total nach 1 Abgebotsrunde inkl. MWST	Fr.	0	15'900	0	0
Prozentfolge		145.1%	105.2%	118.2%	100.0%
Rangfolge		4	2	3	1

Quelle: Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG

6. Schwieriger Marktzutritt

These: Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Aufgrund der derzeitigen Datenlage ist eine Beurteilung von im Markt für Komfortlüftungen eventuell existierenden Eintrittsschranken ebenfalls schwierig. Die Tatsache, dass eine recht aufwändige und individuelle Planung und Installation vor Ort nötig sind und die damit einhergehende Regionalisierung macht zumindest einen breiten Eintritt in den Markt sehr kostspielig. Der Konkurrenzdruck von geografisch weiter entfernten in- und ausländischen Anbietern ist also eher klein, was zu einem trägen Markt führen kann.

7. Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Da sich Komfortlüftungen im Innenraum der Gebäude befinden und keine relevanten Emissionen verursachen, bestehen keine rechtliche Hemmnisse, die deren Einsatz behindern.

Die bei den Solaranlagen gemachten Bemerkungen zur Problematik der Umlegung der Kosten auf die Mieterschaft sind für Komfortlüftungen weniger relevant, da diese nur bei Sanierungen in grossem Stil nachträglich eingebaut werden. Bei Umbauten dieser Grössenordnung ist eine Weiterführung bestehender Mietverhältnisse kaum möglich, wodurch die Situation von mit Mietzinserhöhungen konfrontierten Mietern gar nicht erst aufkommt.

8. Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

These: Der Baumarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Die Tatsache, dass der Einbau einer Komfortlüftung eine Bedingung für das Erreichen des Minergie-Labels ist, hat den Komfortlüftungen den Minergie-Markt erschlossen. Somit müssen sich die Komfortlüftungen nur teilweise als Pioniermarkt im Teilmarkt der Energieeffizienz etablieren. Durch diese Bedingung wird – im Gegensatz zu anderen Produkten wie z.B. einer Solaranlage – die Entscheidung für oder gegen eine Komfortlüftung nicht an dieses Produkt, sondern an die grundsätzliche Frage für oder gegen Minergie geknüpft. Somit tritt auch der finanzielle Aufwand alleine für die Komfortlüftung in den Hintergrund und wird im Rahmen der grundsätzlich zu erwartenden Mehrkosten für ein Minergie-Objekt wahrgenommen. Der Einbezug der Komfortlüftung in den Minergie-Standard hat die Entwicklung des Komfortlüftungs-Marktes stark gefördert.

Ausserhalb des Energieeffizienzbereichs oder lärmbelasteten Regionen werden Komfortlüftungen noch als Luxus wahrgenommen und auch aufgrund der noch vorhandenen Vorurteile wenig in Betracht gezogen. Dort gelten auch die bereits allgemein dargestellten Hemmnisse für Pionierprodukte wie hohe Investitionskosten, die Langlebigkeit der Produkte sowie die Trägheit des Baumarktes.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Fehlende Rentabilität

These: Der Einsatz einer Komfortlüftung führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Sollen die Mehrkosten für eine Komfortlüftung alleine über die damit erzielte Energieeinsparung amortisiert werden, so ist dies derzeit nicht möglich.¹²¹ Es gilt allerdings zu beachten, dass durch den Einbau einer Komfortlüftung noch weitere Zusatznutzen erzielt werden, die allerdings nur schwer finanziell fassbar sind.¹²² Diese sind eine Verbesserung der Luftqualität (frische Luft, keine abgestandenen Gerüche), den Komfort sich nicht mehr ums Lüften kümmern zu müssen (kein Hantieren mit Fenstern), Schutz vor Pollen und Insekten, keine Kaltluft (keine Zugerscheinungen) im Winter, die Vermeidung von Bauschäden infolge Feuchtigkeit, die Reduktion der Lärm- und Schadstoffbelastung bei ansonsten geöffneten Fenstern, die Reduktion des Diebstahlrisikos durch geschlossene Fenster, Frischluftzufuhr auch bei längerer Abwesenheit (z.B. Ferien) sowie eine subjektiv empfundene Steigerung des Wohnkomforts („Behaglichkeit“¹²³). Rechnet man diese Nutzen in die Amortisationsrechnung mit ein, ist eine Komfortlüftung als wirtschaftlich zu bezeichnen. Problematisch bleiben allerdings sowohl die Wahrnehmung, wie auch die Monetarisierung dieser Zusatznutzen. In einer Umfrage nannten denn auch 46% der Investoren und 56% der Architekten die Kosten als Nachteil von Komfortlüftungen.¹²⁴ Solange der potentielle Käufer nicht über die Zusatznutzen aufgeklärt ist und ihm keine Richtgrössen zu deren Monetarisierung geboten werden, kann er sie kaum in eine Rentabilitätsrechnung einbeziehen. Bleibt er dann bei den Angaben einer allein auf der Energieeinsparung beruhenden Rechnung stehen, erscheint ihm eine Komfortlüftung nicht rentabel. Zu beachten ist hier die Tatsache, dass bei Mietern mit Komfortlüftung die Kosten nicht mehr als Nachteil gesehen werden: Nur in 2% der Fälle, wurden sie als Nachteil genannt.¹²⁵ Bei Mietern ohne Komfortlüftung beträgt dieser Anteil allerdings 35%.¹²⁶ Die Tatsache, dass nur noch 2% der Befragten die Kosten als Nachteil bezeichnen, zeigt dass all die Zusatznutzen tatsächlich einen grossen ökonomischen Wert widerspiegeln. Dieser Wert wird aber erst von denjenigen Mietern richtig erkannt, die eine Komfortlüftung bereits persönlich erlebt und kennen gelernt haben.

Im Auftrag des BFE läuft derzeit eine ausführliche Studie zum Thema der Zusatznutzen bei energieeffizienten Wohnbauten.¹²⁷ In einer Umfrage nannten dort 9,9% aller Befragten den Preis eine Lüftungsanlage als gewichtigen Nachteil. Dabei ist allerdings zu beachten, dass der Preis nur von Befragten, die derzeit nicht in einem Objekt mit Komfortlüftung leben genannt wurden. In der Teilgruppe der Bewohner von Objekten mit einer Komfortlüftung, wurde der Preis nie als Nachteil genannt.

Aufgrund der Umfrageergebnisse wurde zudem die Zahlungsbereitschaft der Bewohner von Ein- und Mehrfamilienhäusern erfasst.¹²⁸ 25% der Bewohner von Mehrfamilienhäuser sind bereit, für eine Komfortlüftung eine Erhöhung des Mietzinses in Kauf zu nehmen. Die Zahlungsbereitschaft schwankt zwischen 10 und 500 CHF pro Monat. Im Durchschnitt liegt sie bei 98.40 CHF. 25.2% der Bewohner von Einfamilienhäuser sind bereits einen höheren Anschaffungspreis für ihr Haus in Kauf zu nehmen, wenn eine Komfortlüftung installiert ist. Die Zahlungsbereitschaft schwankt zwischen 2'000 und 50'000 CHF. Im Durchschnitt liegt sie bei 17'414.65 CHF.

¹²¹ vgl. z.B. Jochem et al (2003)

¹²² Der Erfassung dieser Zusatznutzen widmet sich die BFE-Studie „Direkte und indirekte Zusatznutzen beim energieeffizienten Bauen und Erneuern“.

¹²³ vgl. Müller et al. (2001)

¹²⁴ vgl. Müller et al. (2001), S. 25

¹²⁵ vgl. Müller et al. (2001), S. 30

¹²⁶ ebd.

¹²⁷ Ott et al. (2004)

¹²⁸ Die Zahlen sind provisorisch. Für die endgültigen Resultate wird auf den Schlussbericht verwiesen.

Es ist somit festzuhalten, dass die Komfortlüftung eine gute Rentabilität aufweist, wenn auch die Zusatznutzen einbezogen werden. Eine rein energetische Beurteilung wird diesem System nicht gerecht.¹²⁹

10. Investitionsbudgetrestriktionen

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme während ihrer Lebensdauer abschreiben lässt.

Da Komfortlüftungen zur Hauptsache im Minergie-Bereich eingesetzt werden, in dem diese eine Bedingung für die Zertifizierung sind, ergibt sich die direkte Entscheidungssituation, ob eine Komfortlüftung eingebaut werden soll oder nicht eher selten, es sei denn, die Entscheidung für eine Minergie-Zertifizierung selbst ist noch nicht definitiv gefallen. Bauherren, die sich für das Bauen nach dem Minergie-Standard entschieden haben, sind sich der Mehrkosten bewusst. Lehnen Bauherren den Minergie-Standard aus Kostengründen ab, können für diese Entscheidung nicht allein die Kosten der Komfortlüftung verantwortlich gemacht werden. Die Entscheidung für oder gegen eine Komfortlüftung fällt aufgrund der Verknüpfung mit dem Minergie-Standard also nicht als eine Produktentscheidung, sondern vielmehr auf der generellen Ebene der Energieeffizienz und des Komforts. In diese Entscheidung fliessen dann natürlich entsprechend viele andere Faktoren ein, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Komfortlüftung selbst nur eine untergeordnete Rolle spielt, es sei denn, ihr Einsatz wird auch ganz bewusst aufgrund von einem oder mehreren der vielfältigen Zusatznutzen gewählt.

Ausserhalb des Minergie-Bereiches spielen die Komfortlüftungen auch im Zusammenhang mit Lärmschutz eine zunehmend grössere Rolle. So wird häufig beim Einbau von Schallschutzfenstern auch der Einbau einer Komfortlüftung erwogen, da sonst der Nutzen von Schallschutzfenstern beschränkt ist, wenn diese beispielsweise nachts zum Lüften offen bleiben müssen. Es sind schon einige Fälle bekannt, wo zuerst die Komfortlüftung gewünscht wurde und erst dadurch auch der MINERGIE-Standard zur Sprache gebracht und anschliessend realisiert wurde.

Insgesamt ist diese Art der Belüftung grundsätzlich aber noch wenig bekannt. So zeigt die bereits erwähnte Umfrage¹³⁰, dass sich nur 10% der Mieter ohne Komfortlüftung etwas unter diesem Begriff vorstellen können. Zudem haben sich lediglich 8% dieser Gruppe überhaupt Gedanken zum Thema Lüftung gemacht. Eine Bearbeitung dieses Segmentes macht aus systemtechnischen Gründen nur bei Gebäuden mit dichter Aussenhülle Sinn.

11. Externe Kosten im Energiemarkt

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu unrentabel.

Eine Internalisierung der externen Kosten im Bereich der fossilen Energien würde dazu führen, dass die mit einer Komfortlüftung erzielte Energieersparnis auch finanziell stärker ins Gewicht fallen würde. So wären die Investitionskosten für eine solche Lüftung auch bereits bei einer geringeren Bewertung der weiteren Nutzen schneller amortisierbar. Allerdings ist zu erwarten, dass sich Komfortlüftungen auch nach einer solchen Internalisierung noch nicht alleine über die Energieeinsparung amortisieren

¹²⁹ Das Produkt Komfortlüftung hat sehr viele Leistungsmerkmale. Die Energieeffizienz ist nur eines davon. Eine Beurteilung oder Vermarktung alleine aufgrund dieses einen Merkmals, käme einem Verkauf moderner Flachbildschirme alleine über ihre energetische Rentabilität gegenüber Röhrenbildschirmen gleich.

¹³⁰ Gerheuser (2002)

lassen, weshalb Komfortlüftungen in den meisten Fällen weiterhin abgelehnt würden, wo die finanzielle Rentabilität das entscheidende Kriterium ist.

Spielt die Amortisation über die Energieeinsparung hingegen keine Rolle und werden die vielfältigen Zusatznutzen miteinbezogen, so kann eine Komfortlüftung bereits heute als „rentabel“ bezeichnet werden. Die externen Kosten sind für Komfortlüftungen deshalb kein zentrales Problem.

12. Ausgestaltung von Subventionen

These: Die Subventionen für Komfortlüftungen sind nicht optimal ausgestaltet.

Der Einbau einer Komfortlüftung wird nicht subventioniert, obwohl sie zu beträchtlichen Energieeinsparungen führt. Die ist angesichts der grossen Zusatznutzen der Komfortlüftung der damit verbundenen Wirtschaftlichkeit nicht weiter überraschend. Gewisse Kantone gewähren allerdings Förderbeiträge für Minergie-Häuser, die dann auch der vorgeschriebenen Komfortlüftung zugute kommen.

Aus Effektivitätsüberlegungen ist eine Förderung von Komfortlüftungen nur in Gebäuden mit dichter Bauhülle sinnvoll. Dies würde auch sanierte Altbauten miteinbeziehen. In vielen Fällen kann bereits durch den Ersatz der Fenster eine genügende Dichtigkeit erreicht werden.

13. Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einbezug einer Komfortlüftung sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Wie bereits beschreiben, sind Komfortlüftungen in der Schweiz grundsätzlich eher unbekannt, ihr Einsatz deswegen keineswegs üblich. Durch die Bedingung des Vereins Minergie, dass Objekte zur Erlangung der Zertifizierung mit einer Komfortlüftung ausgerüstet sein müssen, kommen nun allerdings Interessenten im Bereich des energieeffizienten Bauens zwangsläufig mit dieser Thematik in Kontakt. Der Absatz von Komfortlüftungen ist also relativ direkt an die Anzahl der Minergie-Neubauten oder -Sanierungen gebunden.

Die vielen Zusatznutzen der Lüftung und insbesondere die akute Lärmproblematik (Strassen, Fluglärm in der Agglomeration Zürich) dürften zu einer grösseren Nachfrage führen. Diese wird sicher sehr stark von persönlichen Einstellungen und Präferenzen geprägt sein.

5.4 Fenster

5.4.1 Das Fenstersystem

Ein Fenster setzt sich aus den drei energietechnisch wichtigen Komponenten Verglasung, Rahmen und Randverbund zusammen. Handelsüblich sind heute Zweifach- oder Dreifach-Verglasungen mit verschiedenen Rahmen. Im Angebot sind Holzrahmen, Metallrahmen, Holz-Metallrahmen oder Kunststoffrahmen. Die energetische Qualität von Fenstern wird durch die folgenden drei technischen Werte bestimmt:¹³¹

- U-Wert: flächiger Transmissionswärmeverlust, gemessen in $\text{W/m}^2\text{K}$; gibt an, welche Wärmemenge durch einen m^2 des Bauteils in einer Stunde bei einem Temperaturunterschied von 1 K strömt. Der U-Wert ist das Hauptmass für die Beurteilung der Energieeffizienz von Fenstern.

¹³¹ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 129

- g-Wert: Gesamtenergiedurchlasswert, gemessen in %. Je höher der g-Wert, desto grösser ist die mögliche Nutzung der Wärme durch Sonneneinstrahlung. Dies ist insbesondere für Wohnbauten im Winter von Interesse. Damit im Sommer die Sonneneinstrahlung nicht zu gross wird, sind entsprechende Sonnenschutzsysteme zu installieren. Mit der Zunahme des g-Werts sinkt der U-Wert des Fensters. Daher ist eine auf die örtlichen Gegebenheiten abgestimmte, optimale Kombination dieser beiden Werte anzustreben.
- Ψ -Wert (Psi-Wert): Transmissionswärmeverluste durch Glasrandverbund, gemessen in W/mK. Die relative Bedeutung des Glasrandverbunds nimmt mit sinkenden U-Werten des Glases und des Rahmens zu.

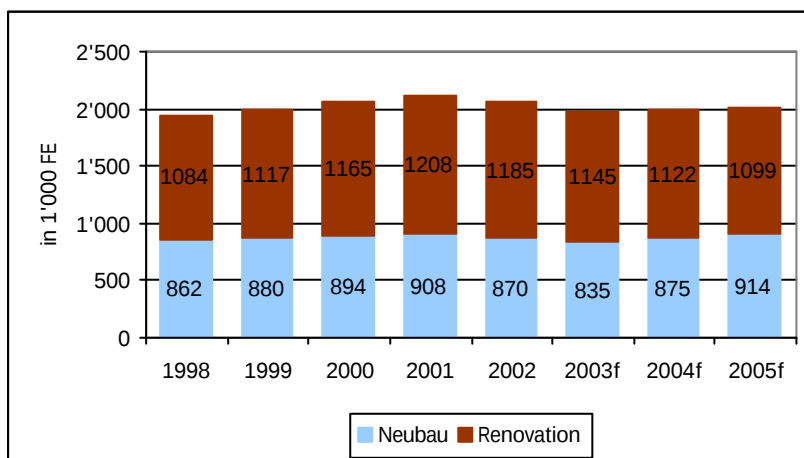
Standardmässig werden heute Gläser mit einem U-Wert von $1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ eingesetzt. Gläser mit tieferen U-Werten werden erst vereinzelt eingebaut, obwohl Gläser mit einem U-Wert von 0.5 bereits seit bald zehn Jahren erhältlich sind. In letzter Zeit konnte jedoch eine steigende Nachfrage für qualitativ hochstehende Verglasungen beobachtet werden.¹³²

5.4.2 Marktsituation

Grösse

Bevor auf die energieeffizienten Fenster eingegangen wird, wird ein Blick auf den gesamten Fenstermarkt geworfen. Damit lässt sich auch die Relevanz resp. das Gewicht des Marktes für energieeffiziente Fenster besser abschätzen. Abbildung 29 zeigt die Grösse des Schweizer Fenstermarktes anhand der abgesetzten Fenster während den vergangenen 6 Jahren sowie eine Prognose bis 2005.

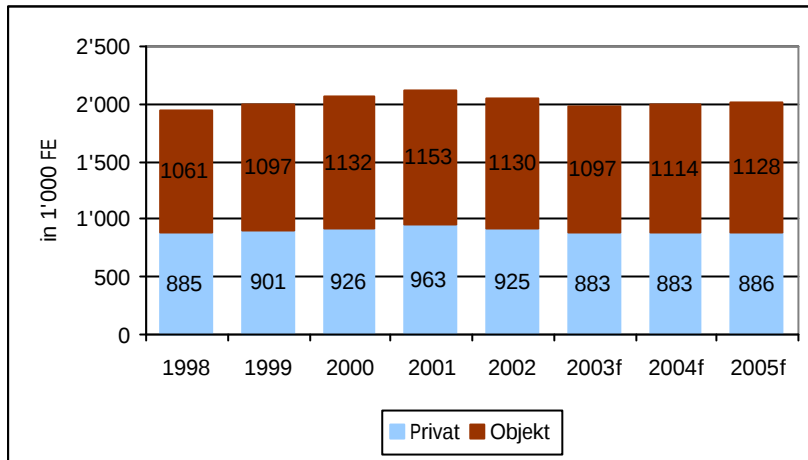
Abbildung 29: Entwicklung des Fenstermarktes (in 1'000 Fenstereinheiten FE)



Quelle: vgl. Interconnection Consulting (2002), S. 95

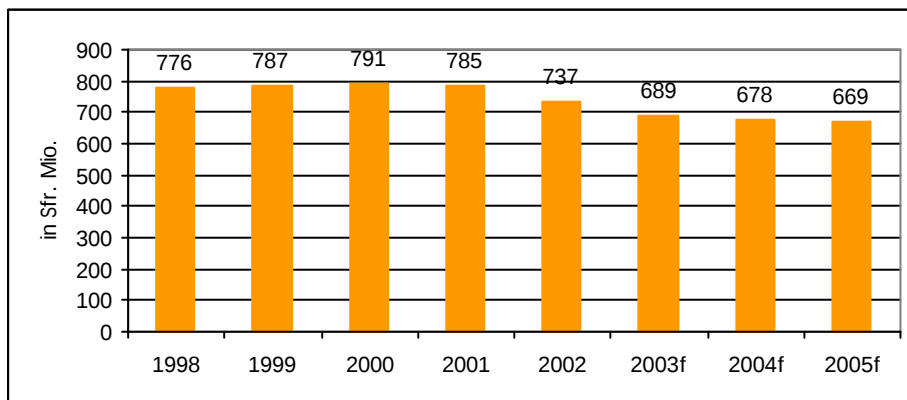
Der jährliche Absatz von Fenstern in der Schweiz bewegt sich in der Grössenordnung von rund zwei Millionen Einheiten pro Jahr. Mehr als die Hälfte davon (im Durchschnitt ca. 56%) wird im Rahmen von Renovationen eingesetzt, während die restlichen 44% im Neubausektor Verwendung finden. Durch den mehr oder weniger stagnierenden Gesamtmarkt ist ein eigentlicher Verdrängungswettbewerb im Gang. Neben dem Verwendungszweck (Neubau/Sanierung) kann auch zwischen der Art der Nachfrager unterschieden werden. In Abbildung 30 ist die Entwicklung der privaten sowie der institutionellen Nachfrage (Objektbau) dargestellt.

¹³² vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 135

Abbildung 30: Entwicklung der Nachfrage nach zwei Segmenten (in 1'000 FE)

Quelle: vgl. Interconnection Consulting (2002), S. 97

Bei der Segmentierung nach Art der Nachfrager zeigt sich, dass rund 45% der abgesetzten Fenster von privaten Bauherren für den Neubau oder die Renovation des eigenen Hauses nachgefragt werden. Die anderen 55% werden durch Bauherren nachgefragt, die nicht für sich privat, sondern mehrheitlich Gebäude aus Investitionsgründen oder für Unternehmenszwecke erstellen (z.B. Mehrfamilienhäuser, Unternehmensgebäude).

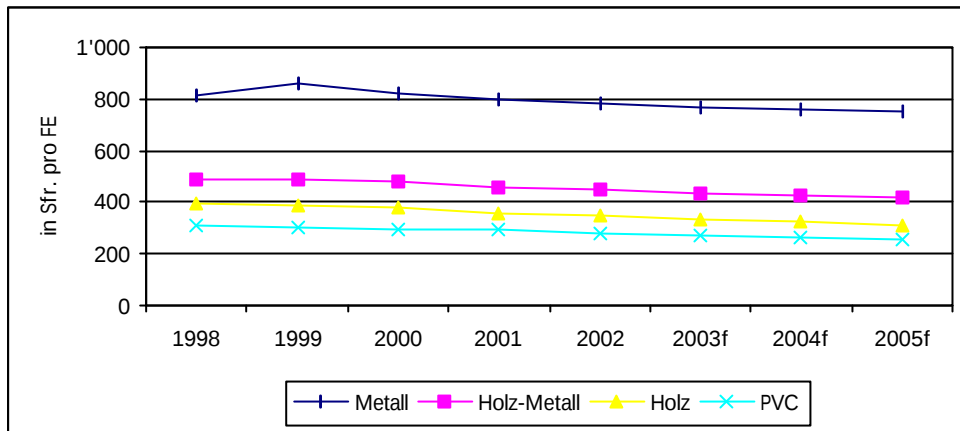
Abbildung 31: Entwicklung des Gesamtmarktes (in Sfr. Millionen)

Quelle: vgl. Interconnection Consulting (2002), S. 97

Abschliessend für den allgemeinen Marktüberblick ist in Abbildung 31 die wertmässige Entwicklung des Gesamtmarktes inklusive einer Prognose bis 2005 dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass der Wert aller in der Schweiz abgesetzten Fenster seit dem Jahr 2000 rückläufig ist. Im folgenden Unterkapitel wird deutlich werden, dass hauptsächlich sinkende Preise für den rückläufigen Umsatz verantwortlich sind.

Preise

Abbildung 32: Entwicklung der Fensterpreise (in Sfr. pro FE)



Quelle: vgl. Interconnection Consulting (2002), S. 100

Abbildung 32 macht deutlich, dass die durchschnittlichen Fensterpreise (ohne Montage) – und dies unabhängig vom gewählten Rahmenmaterial – seit 1998 stetig gesunken sind. Bis 2005 wird eine Fortsetzung dieses Verlaufs erwartet. Bei dieser Entwicklung ist interessant, dass nicht nur die Preise laufend gesunken sind, sondern dass gleichzeitig auch eine markante technologische Entwicklung beobachtet werden konnte.

Der Preis eines Fensters wird von verschiedenen Komponenten beeinflusst. Einige davon sollen an dieser Stelle erwähnt werden:¹³³

- Der Rahmenanteil beeinflusst nicht nur den U-Wert des Gesamtfensters, sondern auch dessen Herstellungskosten. Der relative Rahmenanteil ist kleiner, je grösser die Fensterfläche und je geringer die Anzahl der Flügel. Ein grösseres Fenster mit einer geringen Flügelanzahl ist somit kostengünstiger als zwei oder drei kleinere Fenster. Die spezifischen Fensterpreise (in Sfr./m²) sinken also mit zunehmender Fensterfläche.
- Bei allen Rahmen- und Randverbundsarten kann ein direkter Zusammenhang zwischen steigenden Preisen und abnehmenden U-Werten beobachtet werden.
- Fenster mit Holzrahmen sind tendenziell günstiger als Holz-Metallfenster aber teurer als Kunststofffenster. Das höchste Preisniveau weisen Fenster mit Metallrahmen auf.
- Der Anteil der Gläser an den Herstellungskosten eines Fensters beträgt nur ca. 10% bis 15%. Der Preisanteil der Montage von ca. 25% beeinflusst den Gesamtpreis relativ stark.
- Die vom Cepe durchgeführte Analyse hat keinen Preissprung in Abhängigkeit des zusätzlich notwendigen Glases für das Erreichen tieferer U-Werten ergeben. Der Preisanstieg kann allein mit dem Sinken des U-Wertes des Glases erklärt werden. Die Verbesserung des Glas-U-Wertes kann demnach als gradueller Prozess bezeichnet werden. Auch bei der Verbesserung der Rahmen kann ein gradueller Preisanstieg beobachtet werden.

¹³³ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 135ff. und InterConnection Consulting (2003), S. 100

- Die Zusatzkosten für sehr energieeffiziente Fenster (z.B. Passivhausfenster) sind noch sehr hoch. Dies kann damit begründet werden, dass es sich dabei um einen Pioniermarkt handelt und erst sehr kleine Mengen gehandelt werden.

Technische Entwicklung

Der in den letzten 40 Jahren realisierte technische Fortschritt war bei der Verglasung wie auch beim gesamten Fenster beachtlich. Der U-Wert konnte von Bauperiode zu Bauperiode verbessert werden. Gründe dafür sind eine verbesserte Beschichtung der Scheiben, Zwei- und Dreifachverglasungen sowie eine Weiterentwicklung der Rahmen. Tabelle 7 gibt einen Überblick zu der Entwicklung der U-Werte von Glas und Fenster nach einzelnen Bauperioden. In den letzten 30 Jahren konnte der U-Wert des Fensters mehr als halbiert werden.

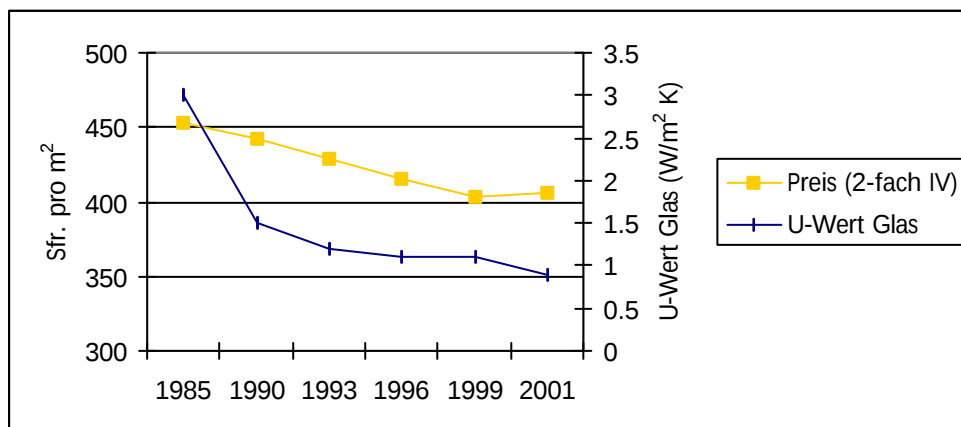
Tabelle 7: Entwicklung der U-Werte ($\text{W/m}^2\text{K}$) nach Fenstertypen und Bauperioden

Bauperiode	Fenstertyp	U-Wert Glas ($\text{W/m}^2\text{K}$)		U-Wert Fenster ($\text{W/m}^2\text{K}$)	
		Standard	Verbessert	Standard	Verbessert
Bis 1960	Einfachverglasung	3.7 – 6			
1961-75	Doppelverglasung, ab 1970 IV	2.8 – 3.3			
1976-85	Doppelverglasung bis IV Verglasung (3-Fachverglasung)	2.7	1.7	2.0 – 2.5	1.6
1986-1990	IV Verglasung bis Wärmeschutzverglasung	1.3 – 1.8		1.4 – 1.7	
1990-93	Wärmeschutzverglasung Zweifach und Dreifach	1.1	0.7	1.3 – 1.5	1.2
1993-2002		1.0 – 1.1	0.5	1.3 – 1.5	1.0

Quelle: vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 16

Diese starke technologische Entwicklung trieb die Preise – wie man erwarten könnte – jedoch nicht in die Höhe. Abbildung 33 zeigt beispielhaft die technologische und die preisliche Entwicklung einer Zweifach-Isolierverglasung.

Abbildung 33: Preisentwicklung und technologischer Fortschritt (reale Preise)



Quelle: eigene Darstellung nach Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 256

Der U-Wert des Glases konnte während der beobachteten Zeit von ca. 3 W/m²K auf heute unter 1.0 W/m²K verbessert werden. Gleichzeitig ist der Preis für ein Fenster mit Zweifach-Isolierverglasung (trotz der markanten technischen Verbesserung) um rund 10% gesunken.

Struktur der Anbieter und geografische Abgrenzung

Bezüglich der Struktur der Hersteller und Anbieter von Fenstern lässt sich folgende allgemeine Grobeinteilung machen:¹³⁴

- Grosse, führende Anbieter: Diese sind gekennzeichnet durch den Einsatz von kapitalintensiven Maschinen. Sie stellen gute (Standard-)Produkte in grossen Mengen her, was Skaleneffekte und damit attraktive Preise ermöglicht. Die zur Verfügung stehenden Mittel ermöglichen die Forschung und Entwicklung im Hinblick auf die Produktion von innovativen Produkten.
- Kleine bis mittlere Anbieter: Dieser Anbieterkategorie stehen beschränkte Mittel zur Verfügung. Dies erschwert die Hervorbringung von technischen Innovationen sowie die Realisierung von Skaleneffekten.
- Spezialisten und innovative Nischenanbieter: Einige Anbieter haben sich erfolgreich spezialisiert und bieten im Nischenmarkt MINERGIE oder teilweise sogar im Bereich der Passivhäuser ihre Produkte an. Dabei handelt es sich um kleine und grosse Anbieter, die in diesem Markt auftreten. Sie stellen innovative und qualitativ hochstehende Produkte her, dies allerdings zu relativ hohen Preisen.

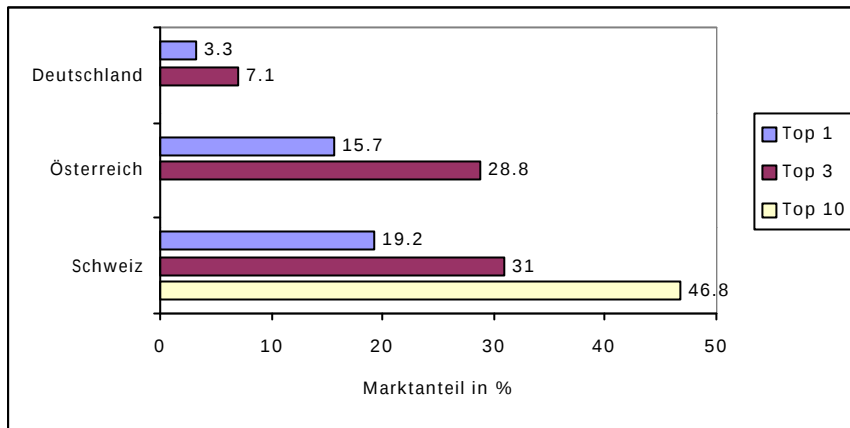
In der Schweiz gibt es eine Vielzahl von Fensterbauern. Allein der Schweizerischen Fachvereinigung der Fenster- und Fassadenbranche sind rund 180 Unternehmen angeschlossen. Dabei handelt es sich um sehr unterschiedliche Anbieter, vom Grossunternehmen bis zum Dorfschreiner.

Grundsätzlich lässt sich beobachten, dass der verschärfte Preiswettbewerb grössere Betriebseinheiten fordert und somit den Konzentrationsprozess weiter verstärkt. Kleinere Hersteller kommen zunehmend unter Druck und werden vermehrt von grösseren Konkurrenten übernommen und in deren Firmennetzwerke integriert. Die Kleinbetriebe bleiben oft unter ihrem Markennamen aktiv, lagern ihre Produktion jedoch komplett oder teilweise an die Muttergesellschaft aus. Damit entstehen grössere Betriebseinheiten mit besserer Kapazitätsauslastung. Dieses Wettbewerbsmodell, das seit langem in England erfolgreich eingesetzt wird, nennt sich „trade frame supplier“. In diesem harten Konkurrenzumfeld ermöglicht die zunehmende Nachfrage nach energieeffizienten Fenstern eine willkommene Differenzierungsstrategie für innovative Betriebe.¹³⁵ Da Marken beim Produkt Fenster wesentlich schwächer ausgeprägt sind als im Consumer-Bereich und die Produkte aus Kundensicht kaum unterscheidbar sind, müssen Unterschiede bewusst geschaffen und kommuniziert werden. Standardisierte und breit abgestützte Label, wie z.B. Minergie, können diesen Prozess unterstützen.¹³⁶

¹³⁴ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 133

¹³⁵ vgl. www.interconnectionconsulting.com

¹³⁶ vgl. InterConnection Consulting (2003), S. 92

Abbildung 34: Marktanteile der Fensterproduzenten im Vergleich (in %)

Quelle: eigene Darstellung, Angaben von der Interconnection Consulting Group

Verglichen mit Deutschland weist die Schweiz eine relativ hohe Marktkonzentration bei Fensterproduzenten auf (vgl. Abbildung 34). So beläuft sich der Marktanteil des Schweizer Marktführers auf 19.2%, während in Deutschland 3.3% auf den Spitzenreiter entfallen. Österreich weist eine ähnliche Marktstruktur wie die Schweiz auf. So hat der österreichische Marktführer einen Marktanteil von 15.7%. Werden die Top 3 der Schweizer Produzenten betrachtet, so summiert sich deren Marktanteil auf 31%. In Deutschland sind dies 7.1% und in Österreich 28.8% (Zahlen des Jahres 2001).¹³⁷ Betrachtet man die Top 10 der Schweizer Fensterproduzenten, so vereinen diese beinahe die Hälfte des generierten Umsatzes auf sich (46.8%). Der markante Unterschied der Marktkonzentration zwischen der Schweiz und Deutschland lässt sich hauptsächlich mit der unterschiedlichen Grösse des Marktes sowie der geografischen Grösse des Landes erklären. Der Fenstermarkt kann primär als regionaler Markt bezeichnet werden. Sind jedoch die Transportstrecken – wie in der Schweiz – nicht allzu gross, so begünstigt dies den interregionalen Handel von Fenstern. Diese Aussage betrifft insbesondere die Lieferung von Fenstern für Grossprojekte. Beim Bau von EFH und MFH spielt nach wie vor der regionale Markt eine wichtige Rolle.¹³⁸ Damit kann der relativ grosse Marktanteil von einigen wenigen Fensterproduzenten der Schweiz teilweise erklärt werden.

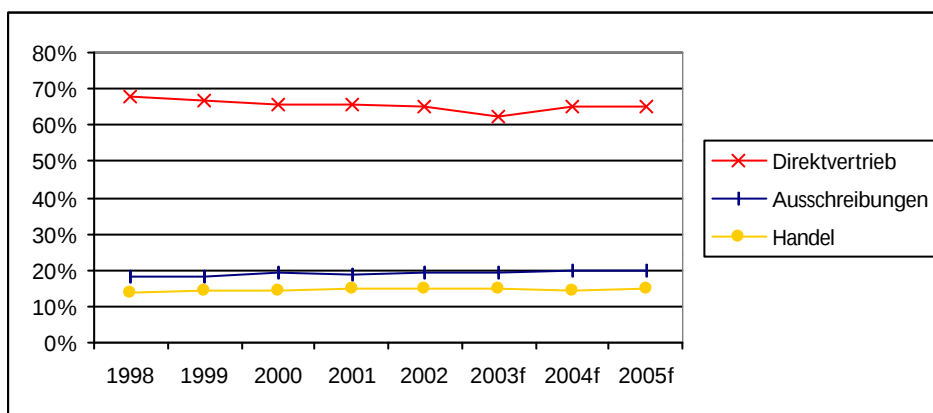
¹³⁷ vgl. InterConnection Consulting (2003), S. 93

¹³⁸ gemäss Aussage von Doris Haldner, Batrigroup AG

Die Absatzkanäle

Abbildung 35 zeigt die Bedeutung der verschiedenen Vertriebskanäle für die Fensterbranche. Bei der Betrachtung der Anteile wird deutlich, dass beinahe zwei Drittel der verkauften Fenster nach wie vor direkt vom Hersteller vertrieben werden. Da die Bedeutung der restlichen Vertriebskanäle in Zukunft leicht steigen soll, wird für den Direktvertrieb ein leichter Rückgang prognostiziert. Der Direktvertrieb wird aber weiterhin klar dominieren. Der Anteil der in Baumärkten verkauften Fenstern ist seiner geringen Grösse wegen nicht in der Abbildung enthalten. Über diesen Absatzkanal werden nur rund 0.6% aller Fenster vertrieben, das Wachstum über die beobachtete Zeit wird jedoch auf ca. 20% geschätzt. Die davon betroffene Menge ist aber immer noch unbedeutend. Im Gegensatz zum Verkauf im Baumarkt ist anzunehmen, dass die Transparenz im dominierenden Direktvertrieb einiges geringer ist. Gründe dafür sind die Preiskalkulation, die je nach Unternehmen, zu belieferndem Projekt und aktueller Wirtschaftslage wieder anders ausfällt sowie fehlende allgemeinverbindliche Listenpreise.

Abbildung 35: Absatzkanäle der Fensterbranche (Anteile in %)



Quelle: eigene Darstellung, Daten von Interconnection Consulting (2003), S. 109

5.4.3 Energieeffiziente Fenster

Betrachtet man nur das Marktsegment der energieeffizienten Fenster (Minergie-Standard oder besser), so ist zu beobachten, dass sich diese Art von Fenstern teilweise nicht mehr in der Entwicklungsphase befindet. Die auf dem Markt erhältlichen Fenster nach Minergie-Standard gelten als ausgereifte Produkte. Der aktuelle Markt für energieeffiziente Fenster kann als Wachstumsmarkt bezeichnet werden, insbesondere auch daher, da energieeffiziente Fenster vermehrt in Neubauten eingesetzt werden.¹³⁹ Dies untermauert auch das zunehmende Interesse der Hersteller an einer Zertifizierung ihrer Produkte als Minergie-Modul.

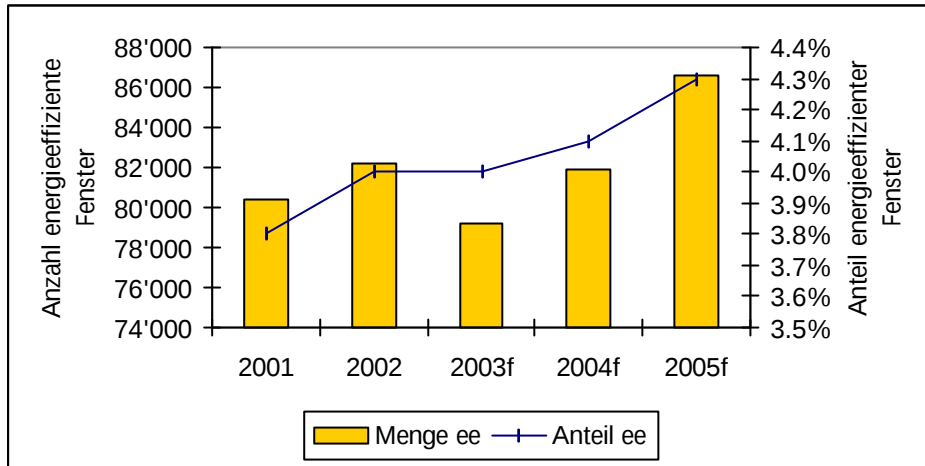
Diese These bestätigt eine Studie von Interconnection Consulting, die für die kommenden Jahre einen wachsenden Marktanteil für energieeffiziente Fenster¹⁴⁰ erwartet. Betrug dieser 2001 noch 3.8%, so sollen gemäss Prognose im Jahr 2005 bereits 4.3% aller abgesetzten Fenster in diesem Sinne energieeffizient sein (vgl. Abbildung 36). Mit diesen Zahlen beläuft sich das jährliche Marktwachstum auf knapp 2%, was bei einer insgesamt stagnierenden oder sogar leicht rückläufigen Marktentwicklung

¹³⁹ vgl. z.B. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 129f.

¹⁴⁰ Bei der von Interconnection Consulting durchgeführten Marktabklärung wurde die Verbreitung von energieeffizienten Fenstern erhoben. Als energieeffizient gelten dabei Fenster, die dem Minergie-Modul „Fenster“ entsprechen. Mit den ab dem 1.1.04 gültigen, verschärften Anforderungen an das Minergie-Modul „Fenster“ wird die Marktdurchdringung eher noch niedriger sein als oben angemerkt.

doch beachtlich ist.¹⁴¹ Zu betonen ist an dieser Stelle jedoch das noch allgemein tiefe Niveau der Marktdurchdringung von energieeffizienten Fenstern.¹⁴²

Abbildung 36: Verbreitung energieeffizienter Fenster



Quelle: eigene Darstellung nach InterConnection Consulting (2003), S. 124

Bei Bauten nach Minergie-Standard werden diese energieeffizienten Fenster auch sehr verbreitet eingesetzt. Obwohl bei Minergie-Bauten auch Fenster nach heutigem Standard verwendet werden dürfen ($U\text{-Wert} \leq 1.3 \text{ W/m}^2\text{K}$), kommen bessere Fenster häufig zum Einsatz. Eine eben durchgeführte Untersuchung kam zum Schluss, dass der mittlere $U\text{-Wert}$ von Fenstern bei Minergie-Bauten rund $1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ beträgt. Damit liegt der Fenster- $U\text{-Wert}$ der untersuchten Minergie-Bauten ca. 20% unter dem aktuellen Standard bei Neubauten. Fenster mit Passivhausqualität werden jedoch nur sehr vereinzelt eingesetzt.¹⁴³ Dies dürfte mit den nach wie vor hohen Preisen dieser „High-Tech-Fenster“ und dem relativ geringen zusätzlich möglichen Energiesparpotenzial zusammenhängen.

Eine Umfrage des Cepe¹⁴⁴ bei Fensterherstellern in der Schweiz hat bezüglich der heutigen Marktsituation folgende qualitativen Erkenntnisse ergeben:

- Im Bereich der Gläser konnten in den vergangenen Jahren grössere Fortschritte beobachtet werden als bei den Rahmen.
- Nur eine relativ kleine Anzahl von Herstellern ist in der Lage, Fenster nach den strengen Anforderungen des Passivhausstandards zu fabrizieren.
- Mittlerweile existieren zahlreiche Hersteller, die in der Lage sind, verbesserte Rahmenqualitäten anzubieten. Dies betrifft v.a. die Holz-, Holz-Metall- und Kunststoffrahmen.

Interessant ist die Tatsache, dass von den 40 grössten Fensterbauern in der Schweiz nur gerade vier über eine Zertifizierung (z.B. Minergie) verfügen (Stand März 2003). Einige Unternehmen vertreiben minergie-zertifizierte Systeme in Lizenz. Innerhalb eines Jahres planen 12.5% der Unternehmen, eine Zertifizierung ihrer Fenster nach Minergie einzureichen. Gründe dafür sind erhoffte Wettbewerbsvor-

¹⁴¹ vgl. InterConnection Consulting (2003), S. 124

¹⁴² Diese Daten beruhen auf freiwilligen Angaben von Fensterproduzenten und sind im Rahmen einer Umfrage der Interconnection Consulting Group erhoben worden. Je nach Rückmeldungsquote sind diese Zahlen daher mit Vorsicht zu geniessen.

¹⁴³ vgl. Lehner, S. et al. (2004), S. 41

¹⁴⁴ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 133ff.

teile oder eine geplante Produktion in Lizenz. 67.5% planen keine Zertifizierung ihres Betriebes in absehbarer Zeit. Genannt wurden die folgenden Hemmnisse:¹⁴⁵

- Keine Nachfrage am Markt nach diesen Produkten.
- Die teureren Produkte sind bei dem herrschenden Preiskampf nicht absetzbar.
- Die Zertifizierung ist zu teuer und zu umständlich.
- Von einigen Herstellern wird bemängelt, dass Minergie ein Privatverein sei und daher nicht genug breit abgestützt wäre.

Nach diesen Aussagen bestehen noch wenig Anreize, sich als Fabrikant z.B. dem Minergie-Label anzuschliessen. Die Fensterhersteller erhoffen sich momentan noch keine markanten Wettbewerbsvorteile von einer Minergie-Zertifizierung. Ein gewichtiger Grund dürfte der sich verschärfende Preiskampf sein. Während den vergangenen Jahren sind die Preise für Fenster dauernd gesunken, und in naher Zukunft ist keine Trendwende zu erwarten. Innovative und damit teurere Produkte haben es somit auf dem Markt besonders schwer, gleichzeitig ergeben sich damit aber auch Chancen für Anbieter von Nischenprodukten. Mittelfristig könnte dies für die Innovationstätigkeit, trotz momentan eher schwierigem Marktumfeld, förderlich sein. Hinzu kommt, dass Fenster nach heutigem Standard bereits minergie-tauglich sind.¹⁴⁶ Beim Bau eines Minergie-Hauses können heutige Standard-Fenster verwendet werden, sofern damit die Grenzwerte für die gesamte Gebäudehülle erreicht werden. Natürlich steht es dem Bauherrn offen, energieeffizientere Fenster einzubauen. Für Hersteller ist damit eine Zertifizierung nach Minergie keine Bedingung, damit ihre Fenster für den Bau eines Minergie-Hauses berücksichtigt werden können. Die Verwendung von Minergie-Modulen vereinfacht die Überprüfung, ob der Minergie-Standard eingehalten wird, jedoch beträchtlich. Für minergie-zertifizierte Hersteller müssen daher klare Wettbewerbsvorteile geschaffen werden, damit deutliche Anreize zur Produktion von zertifizierten energieeffizienten Produkten entstehen. So könnten z.B. zertifizierte Produkte bei Ausschreibungen bevorzugt behandelt werden. Solche Wettbewerbsvorteile sind auch dementsprechend zu kommunizieren. Laut Aussagen des Schweizerischen Fensterverbandes hat in letzter Zeit das Interesse an der Minergie-Zertifizierung stark zugenommen.¹⁴⁷ Diese Entwicklung scheint damit, trotz obiger Gründe, langsam in Fahrt zu kommen.

5.4.4 Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick

Die Vergangenheit hat oft gezeigt, dass anfänglich skeptisch aufgenommene neue Technologien sich zu Beginn nicht oder nur mühsam am Markt durchsetzen konnten. Sobald jedoch ein gewisses Mass an Information und Aufklärung vorhanden war und die nachgefragten Mengen zunahmen, haben sich diese innovativen Produkte in einem Wachstumsmarkt behaupten und etablieren können. Gründe dafür sind ein effizientes Marketing, d.h. eine verkaufsorientierte Marktbearbeitung, das Ausnützen von Lern- und Skaleneffekten und damit die Senkung der Stückkosten und die Verbesserung des Preis-Leistungsverhältnisses. Mittels Lernkurven, die aus der bisherigen Entwicklung abgeleitet wurden, können Prognosen zu Kosten und technischer Entwicklung gemacht werden.

Die folgenden Beispiele zeigen auf, wie sich die Preise von Fenstern, je nach technischer Ausführung, in den kommenden Jahren entwickeln könnten. Es wird darauf hingewiesen, dass Prognosen über einen grösseren Zeithorizont hinaus immer mit grossen Unsicherheiten verbunden sind und nicht als allgemein verbindlich verstanden werden dürfen.

¹⁴⁵ vgl. InterConnection Consulting (2003), S. 121f.

¹⁴⁶ gemäss Interview mit Donat Kamber, Architekt, am 7.11.03.

¹⁴⁷ gemäss Aussage von O. Malz, FFF

**Tabelle 8: Mögliche Investitionskostenentwicklung für Holzfenster
2000-2030 (Sfr./m²) in Preisen von 2000**

Fenstersystem	2000	2010	2020	2030
Holzrahmen, U-Wert 1.4	450.-	425.-	405.-	390.-
Holzrahmen, U-Wert 1.1	585.-	535.-	470.-	440.-
Holzrahmen, U-Wert 0.8	830.-	600.-	530.-	490.-

Quelle: vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 259

Tabelle 8 zeigt die prognostizierte Entwicklung der Investitionskosten von Holzfenstern über die Jahre 2000 bis 2030. Darin nicht enthalten sind die Kosten für die Baustellenanlieferung und Montage, da angenommen wurde, dass diese über den Zeitraum hinweg in etwa konstant bleiben werden. Eine Mitberücksichtigung dieser Kosten würde daher das Kostendegressionspotenzial beobachteter Fenster verwässern. Bei neueren Technologien (U-Wert 0.8) ist das Kostensenkungspotenzial bedeutend grösser als bei heute etablierten Systemen (U-Wert 1.4). Dies hat damit zu tun, dass bei den noch eher unbekannten Technologien, die heute in Kleinstserien hergestellt und in Nischen- resp. Pioniermärkten vertrieben werden, das Potenzial für Lern- und Skaleneffekte deutlich höher einzustufen ist als bei Produkten heutigen Standards. Die Beobachtung der Entwicklung von Herstellungskosten und produzierter Menge in der Vergangenheit ergibt Degressionskoeffizienten zwischen 0.85 und 0.9. Dies bedeutet, dass sich die Herstellungskosten eines Produktes bei jeder Verdoppelung der hergestellten Menge (kumulierte Produktion) um 10% bis 15% reduzieren. Diese Entwicklung ist eine Folge von Lern- und Skaleneffekten. Für Fenster mit einem U-Wert von 1.4 wird eine Kostendegression von jährlich 0.47% erwartet. Im Gegensatz dazu beträgt beim Fenster mit einem U-Wert von 0.8 die geschätzte jährliche Senkung der Herstellungskosten rund 1.74%. Diese Kostendegressionen könnten bei in Zukunft höheren als der unterstellten Stückzahlen und bei grösseren Innovationsschritten noch höher ausfallen.¹⁴⁸

5.4.5 Analyse der Hemmnisse

Bei der folgenden Hemmnisanalyse werden zwei verschiedene Aspekte beleuchtet. Anders als bei Produkten wie einer Solaranlage oder einer Komfortlüftung lautet die Frage nicht, ob ein Fenster eingebaut wird oder nicht, sondern was für eine Qualität Fenster eingebaut wird. Damit ergeben sich die folgenden zwei Fragen, auf die im Rahmen dieser Hemmnisanalyse Antworten gesucht werden:

1. Warum werden energieeffiziente Fenster (Minergie-Standard oder besser) bei Neubauten oder auch bei Renovationen nicht vermehrt eingesetzt?
2. Warum werden ältere Fenster nicht vermehrt durch energetisch bessere, d.h. mindestens heutige Standard-Fenster ersetzt?

Bei der zweiten Frage wird bewusst vom Best-Practice-Standard abgewichen. Dabei werden Hemmnisse aufgezeigt, die einem Ersatz von alten Fenstern durch heutige Standardfenster im Weg stehen. Das Energiesparpotenzial beim Ersatz von alten Fenstern durch heutige Standardfenster ist in der Regel viel grösser (relativ wie auch absolut betrachtet) als beim Wechsel von Standardfenstern zu Minergie-Fenstern. Aus diesem Grund ist obige Abweichung vom Fokus dieser Studie durchaus gerechtfertigt. Einige der untenstehenden Thesen müssen differenziert nach obigen Fragestellungen betrachtet werden, andere wiederum betreffen beide Fragestellungen gleichermassen.

¹⁴⁸ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 258f.

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Fehlende Markttransparenz

These: Der Markt für energieeffiziente Fenster ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Die Vertriebsstruktur ist einer der Hauptgründe der Preisintransparenz und damit der Preisunterschiede im Fenstermarkt. Im Rahmen kleinerer Bauprojekte (EFH, MFH) spielt meistens nicht der nationale oder gar internationale, sondern der regionale Markt. Bestimmt sind dabei die Transportkosten von Bedeutung, sicher aber auch die regionale Vernetzung der Bauwirtschaft. Unterstützt wird dies dadurch, dass Architekten oft mit einer Anzahl Anbietern zusammen arbeiten und somit keine neuen Hersteller zur Offertstellung einladen. Diese Art von Marktorganisation kann zu einer Intransparenz, insbesondere bezüglich der vorhandenen Anbieter und ihrer Preise führen. Bei grösseren Bauprojekten hingegen spielt der nationale oder sogar der internationale Markt, womit auch die nötige (Preis-) Transparenz geschaffen wird.¹⁴⁹

Ein weiterer Grund, der die Transparenz beeinträchtigt, sind die verbreiteten Abgebotsrunden. Zur Offertstellung eingeladenen Hersteller bieten ihr Produkt zu einem bestimmten Preis an. Der Auftraggeber vergleicht die Preise der verschiedenen Offerten und versucht anschliessend, bei den Anbietern Preisnachlässe zu erwirken, was oft auch gelingt. Abhängig vom jeweiligen Projekt können dabei regelrechte „Rabattschlachten“ in Gang kommen.¹⁵⁰ Die vor und nach einer solchen Abgebotsrunde angegebenen Preise können stark von einander abweichen. Ein weiteres Instrument, das oft eingesetzt wird, sind Mengenrabatte. Für ein Grossprojekt wird der durchschnittliche Preis pro Fenster deutlich tiefer liegen als wenn nur zehn Fenster für ein EFH benötigt werden.

Für heutige Standard-Fenster kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Markttransparenz genügend ist. Mangelhafte Markttransparenz stellt somit kein Markthemmnis für den Ersatz von alten Fenstern durch heutige Standardfenster dar. Betrachtet man den Markt für sehr energieeffiziente Fenster, so kann für bestimmte Segmente von einer fehlenden Markttransparenz gesprochen werden. Eine mögliche Ursache von Markttransparenz, gerade bei energieeffizienten Produkten, ist im noch eher kleinen Markt zu finden. Für Hersteller bedeutet der Eintritt in den Markt für energieeffiziente Produkte zunächst ein Risiko. Erstens ist die Technologie teilweise noch unbekannt, womit Investitionen in Know-how und Infrastruktur nötig sind, zweitens ist die Nachfrage auf dem Markt nach energieeffizienten und damit meist teureren Produkten noch eher bescheiden und drittens ist die zukünftige Entwicklung noch mit Unsicherheit behaftet. Als Folge erhöht sich der Produktpreis um einen sogenannten Pioniermarktzuschlag, der von Unternehmen zu Unternehmen unterschiedlich hoch ausfallen kann. Es kommt hinzu, dass sich oft kleinere und mittlere Unternehmen in den Nischenmarkt der Energieeffizienz wagen. Diese haben meistens nicht die Möglichkeit, ihre High-Tech-Fenster während der Einführungsphase mit dem Verkauf von konventionellen Fenstern querzufinanzieren. Hier könnte auch die Verbreitung von Energieeffizienz-Labeln (z.B. Minergie, Minergie-P oder Passivhaus) den Produzenten helfen, sich und ihre Produkte auf einer attraktiven Plattform zu positionieren und damit die Nachfrage nach energieeffizienten Fenstern zu stimulieren.¹⁵¹

Bei Fenstern existieren grössere Preisunterschiede, womit die Vermutung zu einem intransparenten Fenstermarkt geäussert werden könnte. Die Autoren dieser Studie gehen jedoch nicht davon aus, dass Preisunterschiede ein grösseres Hemmnis für die Diffusion von energieeffizienten Fenstern darstellen. Folgende Argumente untermauern diese Ansicht:

¹⁴⁹ gemäss Aussage von Doris Haldner, Batigroup AG

¹⁵⁰ gemäss Aussage von Frederik Lehner, Interconnection Consulting Group, 20.1.04

¹⁵¹ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 147

- Die Preise von Fenstern, die von grossen Herstellern vertrieben werden, variieren bedeutend weniger als beim Direktvertrieb von Kleinunternehmen. Zusätzlich sind grössere Preisunterschiede zwischen dem Privat- und dem Objektbau zu beobachten. Dies spricht dafür, dass der mengenmässig dominierende Anteil von Fenstern über Kanäle abgesetzt wird, die zu kleineren Preisunterschieden neigen.¹⁵² Jene Kanäle, die grosse Preisunterschiede begünstigen, sind demnach von geringerer Relevanz und beeinflussen somit auch den Absatz energieeffizienter Fenster nur in geringerem Mass.
- Im Falle von grossen Preisunterschieden existieren auch Produkte, die deutlich billiger als der Durchschnitt und damit sehr viel günstiger als das teuerste Produkt sein müssen. Es besteht damit durchaus die Möglichkeit, energieeffiziente Produkte zu einem sehr guten und damit bereits wirtschaftlichen Preis-Leistungsverhältnis erwerben zu können. Mit der Schaffung einer grösseren Transparenz könnte diese Entwicklung und damit die Durchsetzung genannter Produkte beschleunigt werden.
- Besonders im Bereich der EFH und MFH wird der Einfluss des Produktpreises von Fenstern auf die Marktdurchsetzung sehr stark überschätzt. Andere Komponenten wie Marketing oder Support durch die Hersteller oder auch die Überzeugung von Architekten und Planern sind viel gewichtiger.¹⁵³

Bei Grossprojekten gelten obige Hemmnisse nur beschränkt. Die Transparenz ist dabei jeweils viel höher, Angebote werden nicht nur regional sondern national oder auch international eingeholt. Die Transportkosten spielen bei grossen Mengen eine untergeordnete Rolle.

Der Fachverband Fenster- und Fassadenbranche (FFF) publiziert auf seiner Homepage die in der Schweiz verfügbaren nach Minergie zertifizierten Fenster. Zudem besteht auch hier die Regel, dass zertifizierte Minergie-Fenster höchstens 10% teurer sein dürfen als heutige Standardfenster. Solche Massnahmen tragen auch dazu bei, dass die Transparenz auf dem Markt für energieeffiziente Fenster erhöht wird.

2. Prinzipal-Agent-Beziehungen

These: Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

Prinzipal-Agent-Beziehungen spielen im Fenstermarkt eine eher untergeordnete Rolle. Fenster sind keine sehr komplexen Produkte, womit auch die Beziehungen zwischen den Agenten überschaubarer werden. Für den Bauherrn zentral ist, dass die richtige Art von Fenstern am richtigen Ort und in der richtigen Grösse eingebaut werden, und dies ist einfach zu überprüfen. Der Energieeffizienz von Fenstern wird dabei allenfalls in zweiter Linie Beachtung geschenkt. Wie weiter oben dargestellt, lohnt sich der Einsatz energieeffizienter Fenster rein wirtschaftlich in den meisten Fällen nicht. Daher wäre eine Aufklärung der Kunden zu möglichen Zusatznutzen Aufgabe der Fachpersonen. Diese Verantwortung wird zu wenig wahrgenommen.

Besonders für den Sanierungsmarkt können solche Prinzipal-Agent-Beziehungen unter Umständen ein Problem darstellen. Dies ist der Fall, wenn Agenten des Baugewerbes ihre Kundschaft nur unvollständig über die durch den Ersatz von alten Fenstern zu erwartenden Vorteile informieren.

¹⁵² gemäss Aussage von Frederik Lehner, Interconnection Consulting Group

¹⁵³ gemäss Aussage von Frederik Lehner, Interconnection Consulting Group

3. Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

These: Obwohl auf dem Bauproduktmarkt theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Bezüglich dem Einsatz energieeffizienter Fenster stellt diese Problematik kein bedeutendes Hindernis dar.

4. Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

These: Die Planung, der Vertrieb und die Installation von Fenstern setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

In der Schweiz hergestellte Fenster weisen einen sehr hohen Qualitätsstandard auf. Eine entsprechendes Know-how sowie die Schulung von Personal ist daher entscheidend. Der Einbau von Fenstern ist jedoch nicht so komplex wie z.B. jener von Lüftungsanlagen. Es kommt hinzu, dass das Fenster an sich bereits fertiggestellt auf dem Bau eintrifft und nicht mehr den Gegebenheiten vor Ort angepasst werden muss. Daher sind diesbezüglich weniger Komplikationen zu erwarten, was eher auf ein schwaches Markthemmnis hinweist. Wahrscheinlich ist jedoch, dass viele Architekten oder Planer sich nicht regelmässig über den aktuellen Stand der Technik informieren und damit ihren Kunden auch keine kompetente Beratung anbieten können. Dies betrifft insbesondere die Kommunikation der diversen Zusatznutzen, welche energieeffiziente Fenster aufweisen. Diese Tatsache ist der Durchsetzung moderner, energieeffizienter Lösungen nicht förderlich und betrifft beide betrachteten Bereiche, den Sanierungs- wie auch den Neubaumarkt.

B. Die Struktur des Marktes

5. Kartellistische Absprachen

These: Auf dem Markt für energieeffiziente Massnahmen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Teilweise wird ein Nichtfunktionieren des Marktes auf existierende grössere Preisunterschiede zurückgeführt. In der Tat haben Untersuchungen¹⁵⁴ grössere Preisunterschiede zwischen einzelnen Fenstern festgestellt. Daraus zu schliessen, der Markt für energieeffiziente Fenster funktioniere nicht, wäre aber eine vorschnelle Schlussfolgerung. Unterschiedliche Preise für Fenster können – wie auch in anderen Produktmärkten – durch unterschiedliche Ursachen begründet sein. Insbesondere beim direkten Preisvergleich von einzelnen Produkten ist besondere Vorsicht geboten. Wichtigster und zugleich schwierigster Aspekt beim Preisvergleich ist die Vergleichbarkeit der Produkte. Selbst bei Fenstern mit identischen technischen Merkmalen (Energiekennziffern, Materialwahl und Fensterfläche) gestaltet sich der Preisvergleich unter Umständen schwierig. Preisunterschiede können in solchen Fällen nämlich auch mit der unterschiedlichen Ausgestaltung von Qualitätsmerkmalen wie technischen Feinheiten, Langlebigkeit, Design oder Benutzerfreundlichkeit erklärt werden. Jedenfalls sprechen die existierenden Preisunterschiede sowie die Präsenz von ausländischen Anbietern auf dem Schweizer Markt eher gegen kartellistische Absprachen. Allenfalls fördert der oft kleinräumige Markt regionale Absprachen. Die Durchsetzung energieeffizienter Fenster ist davon – unabhängig davon, ob der Sanierungs- oder Neubaumarkt betrachtet wird – aber nur unwesentlich betroffen.

¹⁵⁴ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002)

6. Schwieriger Marktzutritt

These: Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Der Markt für die Gläser spielt bereits heute international. So haben sich einige grosse Produzenten dafür entschieden, vergleichbare europäische Normen zu verwenden, was zu Transparenz und Vergleichbarkeit im Gläsermarkt führt. Die Produktion von Fenstern hingegen ist eher national gelagert. Allerdings bestehen keine zu grossen Hürden für ausländische Anbieter. Österreichische Produzenten (z.B. Gaulhofer und Internorm) sind im Schweizer Markt erfolgreich aktiv und stellen damit eine ernst zu nehmende Konkurrenz dar. Diese verfügen in der Schweiz über eigene Niederlassungen resp. Vertretungen. Viele ausländische Fensterproduzenten stellen jedoch keine starke Konkurrenz dar, da die angebotenen Fenster oft nicht mit den in der Schweiz geforderten Qualitätsmerkmalen übereinstimmen.¹⁵⁵ Der Marktzutritt wird somit eher durch höhere Qualitätsansprüche erschwert als durch eine gezielte Abschottung des Marktes. Für die Durchsetzung energieeffizienter Fenster ist die These des Schwierigen Marktzutritts daher unbedeutend.

7. Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Für den Einbau von Fenstern existieren keine fensterspezifischen Vorschriften oder Standards, da die Gebäudehülle als Ganzes betrachtet wird. So könnte gefolgert werden, dass das Fehlen von Vorschriften daher eine Art Hindernis für energieeffiziente Fenster darstellt. Labels wie Minergie vereinfachen die Durchsetzung von Energieeffizienz, da die Transparenz auf dem Markt erhöht wird.

In gewissen Fällen könnte der Denkmalschutz die Verbreitung von Energieeffizienz im Sanierungsmarkt behindern. Strenge ästhetische Vorgaben führen dazu, dass die Auswahl an energieeffizienten Fenstern unter Umständen stark eingeschränkt wird. Oft sind solche Einschränkungen mit höheren Kosten verbunden, was dazu führen kann, dass auf die Erneuerung der Fenster verzichtet wird. Da nur ein kleiner Teil der Bauten geschützt ist, darf der Denkmalschutz als Hemmnis für die Energieeffizienz generell aber nicht überbewertet werden.

8. Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

These: Der Bauproduktmarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Fenster nach dem Minergie-Standard befinden sich nicht mehr in einem Pioniermarkt, allenfalls betrifft dies noch Fenster nach dem Passivhaus- resp. Minergie-P-Standard. Führende Fensterhersteller verfügen jedoch über die Mittel, sehr energieeffiziente Fenster zu entwickeln und diese auch auf den Markt zu bringen. Seitens der Hersteller besteht ein wachsendes Interesse an der Zertifizierung ihrer Produkte (Minergie). Der Markt für energieeffiziente Fenster befindet sich damit bereits auf einem Wachstumspfad, allerdings auf noch tiefem Niveau. Es kann somit davon ausgegangen werden, dass obige These für die Durchsetzung energieeffizienter Fenster nicht sehr relevant ist.

Auf der Ebene Teilmarkt existieren damit keine nennenswerten Probleme, die eine Durchsetzung energieeffizienter Fenster verhindern. Problematisch ist damit nicht der Markt als solches, sondern die

¹⁵⁵ gemäss Aussage von O. Malz, FFF

allgemein eher geringe Nachfrage nach Energieeffizienz. Ist diese nicht vorhanden, so wirkt sich dies auch auf den Einsatz des Produkts „energieeffizientes Fenster“ negativ aus. Momentan beschränkt sich der Markt für energieeffiziente Fenster daher hauptsächlich auf den Neubau resp. die Renovation nach Minergie-Standard. In diesem Segment kann bereits eine überdurchschnittliche Verbreitung von Fenstern festgestellt werden, die energetisch deutlich besser sind als der heutige Standard.

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Fehlende Rentabilität

These: Der Einsatz energieeffizienter Fenster führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Die Frage nach der Rentabilität des Einsatzes neuer, energieeffizienter Fenster ist eine vielschichtige. Daher muss diese auch dementsprechend differenziert beantwortet werden. Ob und in welchen Fällen die Rentabilität gegeben ist, hängt von den verschiedensten Faktoren ab. Ein wichtiger Punkt, der beim Einbau von Fenstern zu beachten ist, ist deren Grösse. So sind – aus Sicht der Energieeffizienz – grössere Fenster grundsätzlich kleineren vorzuziehen. Einerseits sind grossflächige Fenster pro m² günstiger als kleinere und andererseits ermöglichen grosse Fensterflächen eine deutlich höhere passive Solarnutzung. Dies bedeutet, dass mit grossflächigen Fenstern, v.a. in der kalten Jahreszeit mit Heizbedarf, ein nicht zu vernachlässigender Teil der benötigten Energie durch die Sonneneinstrahlung gewonnen werden kann. Durch eine solche Massnahme können Heizwärmebedarf und anfallende Energiekosten deutlich gesenkt werden.

Aus obigen Überlegungen wird bereits deutlich, dass die Rentabilität von energieeffizienten Fenstern von verschiedenen Faktoren abhängt. So ist entscheidend, von welchem Referenzzustand ausgegangen wird, ob grosse oder kleine Fenster gewählt werden, wie hoch der Beschattungsfaktor ist und wie viel Sonneneinstrahlung erwartet werden kann. Obwohl die Grenzkosten des Energieeffizienzgewinns in vielen Fällen relativ tief sind,¹⁵⁶ kann beim Einbau von energieeffizienten Fenstern bei den heutigen Energiepreisen generell nur sehr selten von einer finanziellen Rentabilität ausgegangen werden, die sich alleine durch die eingesparte Heizenergie errechnen lässt. Die obige These trifft somit zu. In die Rechnung mit einzubeziehen sind aber auch weitere Effekte, die durchaus einen finanziellen Nutzen haben können, so z.B. eine angenehmere Wohnatmosphäre, keine Zugluft oder auch hellere Wohnräume und eine bessere Lärmdämmung. Diese Effekte führen dazu, dass Wohnraum mit energieeffizienten Fenstern attraktiver ist und somit einen höheren Wert und eine besser Werterhaltung aufweisen wird.

Sollten in Zukunft die Energiepreise steigen, so sinkt auch die Rentabilitätsschwelle. Für den Fall, dass der Energiepreis von heute 4 Rp./kWh auf 7 Rp./kWh steigen sollte, so wäre der Ersatz von alten Fenstern mit einem U-Wert von 3.0 W/m²K durch heutige Standardfenster mit einem U-Wert von 1.4 W/m²K finanziell ausgeglichen. Werden dabei noch die oben kurz angetönten Zusatznutzen berücksichtigt, so wird der Fensterersatz sogar rentabel.

Auch beim Neubau stellt sich die Frage, ob sich die Wahl energieeffizienter Fenster finanziell lohnen würde. Mit der heutigen Ausgangslage existiert rein finanziell gesehen kein Grund, z.B. Minergie-Fenster den heutigen Standard-Fenstern vorzuziehen. Die potenzielle Energieersparnis bei einem Wechsel von heutigen Standard-Fenstern auf Minergie-Fenster ist deutlich geringer als beim Ersatz von alten Fenstern durch heutige Standard-Fenster. Auch in diesem Fall können Zusatznutzen von entscheidender Bedeutung sein und müssen daher in den Entscheidungsprozess miteinbezogen werden.

10. Investitionsbudgetrestriktionen

¹⁵⁶ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 165ff.

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer abschreiben lässt.

Diese These trifft grundsätzlich zu. Es kann davon ausgegangen werden, dass der durchschnittliche private Bauherr bezüglich seinem finanziellen Spielraum nicht sehr flexibel ist. Mehrkosten – auch wenn diese sich im Rahmen von 5% bis 10% bewegen – sprengen oft die finanziellen Möglichkeiten. Zum Zeitpunkt der Finanzierung ist es daher oftmals nicht möglich, die für ein energieeffizientes Gebäude zusätzlichen Mittel aufzubringen. Hinzu kommt, dass ungern zu Gunsten moderner Technik auf andere Dinge wie z.B. eine exklusive Inneneinrichtung verzichtet wird. Dafür sind die Argumente für die Energieeffizienz und v.a. das Sparpotenzial zu schwach. Fenster sind davon jedoch weniger stark betroffen als kapitalintensivere Produkte wie Heizungen oder Lüftungen. Bei einer Fensterqualität, die energetisch über dem Minergie-Standard liegt (z.B. Passivhausfenster), kommt die Investitionsbudgetrestriktion deutlicher zum Tragen. Solche Fenster zeichnen sich momentan durch ein kleines Angebot und hohe Preise aus.

Die Bedeutung des Hemmnisses Investitionsbudgetrestriktion ist auch abhängig von der Ausgangslage. Bei Neubauten ist der Bauherr zwar bereit, für energieeffiziente Fenster einen Aufpreis zu bezahlen, dieser ist allerdings klein. Bei Renovationen ist die Bereitschaft, für energieeffizientere Fenster (z.B. Ersatz alter Fenster durch heutige Standardfenster) mehr zu bezahlen, deutlich grösser.¹⁵⁷ Dies hängt damit zusammen, dass Komfortsteigerung und Energieeinsparungen durch energieeffiziente Fenster im zweiten Fall um einiges grösser sind als beim Neubau, wo bereits gute Standardfenster die Alternative darstellen.

Zum Hemmnis der Investitionsbudgetrestriktion kommt hinzu, dass es bei den momentanen Energiepreisen nur in sehr wenigen Fällen möglich sein wird, die energieeffizienten Fenster allein über die erzielten Energieeinsparungen abzuschreiben. Zusatznutzen können diese Ausgangslage unter Umständen verbessern.

11. Externe Kosten im Energiemarkt

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu unrentabel.

Die Internalisierung von externen Kosten würde dazu führen, dass energieeffiziente Massnahmen früher die Rentabilitätsschwelle erreichen; dies gilt auch für Fenster. Fenster ersetzen keine Energiequelle, sondern reduzieren den aktuellen Energieverbrauch durch höhere Dämmwerte. Allein via Energieersparnis rentieren neue Fenster nur in einigen wenigen Fällen. Eine Erhöhung der Energiepreise durch die Internalisierung der externen Kosten (z.B. mittels einer CO₂-Abgabe) könnte dazu führen, dass der Einbau energieeffizienter Fenster bereits heute wirtschaftlich wird. Diese These trifft insofern zu, da die Wirtschaftlichkeit energieeffizienter Fenster bei Berücksichtigung der externen Kosten erhöht würde.

12. Ausgestaltung von Subventionen

These: Die Subventionen für Fenster sind nicht optimal ausgestaltet.

Diese These trifft für den Renovationsmarkt zu. Auch für Fenster existiert kein national harmonisiertes Förderkonzept. Bisher ist in verschiedenen Regionen der Schweiz sehr sporadisch und punktuell die

¹⁵⁷ vgl. Ott, W., Baur, M., Jakob, M. (2004), S. 108ff. (vorläufige, noch zu verifizierende Resultate des Zwischenberichts)

Verbreitung von energieeffizienteren Fenstern gefördert worden. Wie bei anderen Produkten ist anzumerken, dass eher nicht Einzelprodukte sondern energieeffiziente Systemlösungen gefördert werden sollten. Für den Nachfrager ist es auch wichtig, dass er bei der Förderung mit einer gewissen Konstanz rechnen kann. Der Einsatz energieeffizienter Fenster in Neubauten ist von Subventionen weniger stark betroffen, da bereits heute sehr ausgereifte Produkte standardmässig zum Einsatz kommen. Auf dem Sanierungsmarkt könnte die Förderung von energieeffizienten Fenstern im Rahmen eines Gesamtpaktes jedoch durchaus Sinn machen und Hemmnisse abbauen.

13. Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einbezug von energieeffizienten Fenstern sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Diese These trifft teilweise zu. Entscheidend ist, ob eine Präferenz zu Gunsten Energieeffizienz existiert oder nicht. Persönliche Einstellungen und Präferenzen stellen somit dann ein Hindernis dar, falls diese dem Einsatz besonders Energieeffizienter Produkte im Wege stehen.

Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen bzgl. der Entscheidung für oder gegen energieeffiziente Fenster könnte in Zukunft zunehmen. Je wichtiger das Wohnklima ist, desto wichtiger werden auch die zusätzlichen Eigenschaften von Fenstern wie z.B. die Lärmdämmung. Steigende Energiepreise würden diesen Effekt verstärken.

5.5 Wärmedämmung

5.5.1 Das System Wärmedämmung

Bei der Wärmedämmung existieren verschiedene Systeme, die es zu unterscheiden gilt. Vergleiche dürfen nur innerhalb des selben Typs vorgenommen werden. Die einzelnen Systeme werden daher kurz erläutert:

- Bei Kompaktfassaden werden die Dämmmaterialien (Polystyrol oder Mineralwolle) direkt auf das Mauerwerk angebracht und verputzt.
- Hinterlüftete Fassaden bestehen aus den drei Elementen Untergrundkonstruktion, Dämmstoff und Bekleidung. Die Isolation (hauptsächlich Mineralwolle) wird auf die Untergrundkonstruktion angebracht und mit vorgehängten Fassadenelementen verkleidet. Vorteile der hinterlüfteten Fassade sind sehr geringe Unterhaltskosten sowie der relativ einfache Einsatz bei Sanierungen.
- Systemwände (Holzsystembau) bestehen generell aus einer Isolationsschicht, die von zwei Holzschichten umgeben ist. Systemwände werden für das entsprechende Bauobjekt vorgefertigt und auf dem Bau direkt montiert. Systemwände weisen bei relativ geringer Gesamtstärke eine gute Wärmedämmung auf. Zusätzlich ergeben sich Vorteile durch geringe Bauzeiten, das Potenzial zum industriellen Bauen und damit tiefere Kosten.¹⁵⁸
- Bei der Hochleistungswärmedämmung handelt es sich um ein effizientes und platzsparendes Dämmmaterial. Bei geringem Platzbedarf kann damit eine grosse Dämmwirkung erzielt werden. Die heute noch hohen Preise sollen in Zukunft weiter sinken.¹⁵⁹

¹⁵⁸ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 127

¹⁵⁹ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 66ff.

5.5.2 Marktsituation

Grösse

Für Angaben zu Marktvolumen und Marktanteilen im Bereich der Wärmedämmung bei Fassaden muss auf einzelne unvollständige Schätzungen von Herstellern zurückgegriffen werden. Diese können den Markt jedoch nicht vollständig abbilden. Solche Schätzungen beziffern das jährliche Marktvolumen für hinterlüftete Fassaden auf ca. 1 Mio. m² und dasjenige für Kompaktfassaden auf 3-5 Mio. m². Über die Marktanteile dieser beiden Fassadentypen sowie die Struktur des Marktes gibt Tabelle 9 Aufschluss.

Dominierend im Schweizer Markt für Fassaden sind somit die Kompaktfassaden mit Styropor als Dämmmaterial. Kompaktfassaden werden einerseits von grösseren spezialisierten Fassadenunternehmen, andererseits aber auch von vielen kleineren Gipsunternehmen angebracht. Die dazu nötigen Produkte werden in der Regel von sogenannten Systemhaltern bezogen. Diesen Systemhaltern kommt eine grosse Bedeutung zu, da sie erstens sicherstellen, dass die einzelnen Materialien aufeinander abgestimmt sind und somit zusammenpassen und zweitens den Fassadenherstellern auch beratend zur Seite stehen und auch in der Lage sind, kompliziertere Fassadenprobleme zu lösen.¹⁶⁰

Tabelle 9: Marktstruktur im Bereich der Fassadenerneuerung (Schätzungen)

System Anteil (geschätzt)	Kompaktfassaden 70% - 80%		Hinterlüftete Fassaden 20% -30%		
Dämmstoffe Anteil (geschätzt)	Styropor 80%	Steinwolle 20%	Glaswolle 70%	Steinwolle 20%	Styropor <10%
Dämmstoff- produzenten	Firmen des EPS-Verbundes: Alporit, Gonon,		v.a Flumroc, Isover, wenig Import		
Systemhalter	Systeme: Styropor Lamitherm	Unterkonstruktion Systeme: Holzlattung Holzmetall Metall (Konsolen, Dübel)	Bekleidung Faserzement 50% Eternit Verputzelemente 20% Sto-Veratec Samagranol, Dyckerhof Keramik, Kunststein 20% Metalle, Naturstein		
Verlegende und applizierende Firmen	Spezialisierte Fassaden- unternehmen, z.T. auch im Bereich hinterlüftete Fassaden tätig z.B. BWT, Nebatherm	Kleingewerbe (Gipser, Maler, Dachdecker)	Spezialisierte Fassadenfirmen, im Verband SFHF organisiert, z.T. gleichzeitig auch im Bereich Kompaktfassaden tätig. BWT, Nebatherm		

Quelle: nach Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 37

Bei der hinterlüfteten Fassade existiert eine grosse Konstruktionsvielfalt, die einen Vergleich der einzelnen Produkte deutlich erschwert. Je nach Konstruktionsart und Dämmstärke kommen unterschiedliche Materialkombinationen zum Einsatz.¹⁶¹ Diese Materialwahl hat schlussendlich einen nicht zu vernachlässigenden Effekt auf die Kosten. Diese werden im nächsten Unterkapitel näher betrachtet.

Der Holzsystembau schliesslich kommt nur für den Neubau in Frage. Diese Art des Bauens erfreut sich seit einigen Jahren einer grösseren Nachfrage. Der Holzsystembau bietet eine Möglichkeit, sowohl

¹⁶⁰ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 100

¹⁶¹ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 114f.

kostengünstig als auch energieeffizient zu bauen. Gegenüber dem Mauerwerk sprechen die folgenden Vorteile für die Holzvariante:¹⁶²

- Holzfassaden benötigen eine vergleichsweise geringe Gesamtstärke bei gleichzeitig guter Wärmedämmung. Grund dafür ist, dass die Funktionen Statik sowie Wärmedämmung vom selben Bauelement übernommen werden. Damit geht eine gute Wärmedämmung nicht zu Lasten des Baulandes resp. der Wohnfläche, was durchaus einen weiteren Kostenvorteil darstellen kann.
- Durch die vorgefertigten Bauteile entstehen auf der Baustelle sehr kurze Bauzeiten.
- Das Potenzial zum industriellen Bauen ist vorhanden. Durch die industrielle Fertigung können die Kosten tief gehalten werden. Zusätzlich besteht ein Rationalisierungspotenzial zwischen Planung und Fertigung.

Preise

Bei der Darstellung der Preise muss generell wieder zwischen den verschiedenen Dämmtypen unterschieden werden. Die Preise von Kompaktfassaden und hinterlüfteten Fassaden kennzeichnen sich dadurch aus, dass ab einer gewissen Dämmstärke und damit höheren Energieeffizienz ein Preissprung und v.a. eine ansteigende Varianz zwischen den einzelnen Herstellern zu beobachten ist. Dies ist nicht zuletzt auch auf den höheren Verlegeaufwand und das aufwendigere Handling zurückzuführen, das grössere Dämmstärken verursachen. Es ist daher zentral zu verstehen, welche Kostenelemente bei den verschiedenen Fassadentypen welche Bedeutung haben.

Tabelle 10: Kostenelemente für verschiedene Fassadentypen

Elemente	Kompaktfassade	Hinterlüftete Fassade
Gerüstkosten	Gerüstkosten (dämmstärkenabhängig)	
Vorbereitungsarbeiten	Waschen/Tiefengrundierung, ev. Putz ausbessern (Erneuerung)	Ausreissversuche (Erneuerung)
Wärmedämmung	Wärmedämmung, inkl. Verlegen (Arbeitsanteil)	
Befestigungsmaterial	Montagematerial (Kleber, Mörtel, Dübel)	Unterkonstruktion (Holz, Holz-Metall, Metall)
Fassadenhaut	Armierung, Putz, Anstrich	Bekleidung

Quelle: Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 99

Tabelle 10 gibt einen Überblick zu den Kostenelementen von Kompaktfassaden und hinterlüfteten Fassaden. Es fällt auf, dass neben der eigentlichen Wärmedämmung eine ganze Reihe von weiteren Faktoren entscheidend die Endkosten einer Fassade beeinflussen. Tabelle 11 zeigt beispielhaft die Kostenstruktur einer hinterlüfteten Fassade.

¹⁶² vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 127

Tabelle 11: Kostenstruktur hinterlüftete Fassade
am Beispiel der kleinformigen Faserzementfassade (in Sfr./m²)

Dämmstärke	12 cm	20 cm	30cm
Gerüst, Vorbereitung	20	23	27
Dämmmaterial	23	39	55
Montage Dämmmaterial	15	25	33
Unterkonstruktion	52	58	67
Fensterleibungen	37	40	44
Bekleidung (Fläche)	53	53	53
Bekleidung, Montage	34	34	34
Total	234	272	313

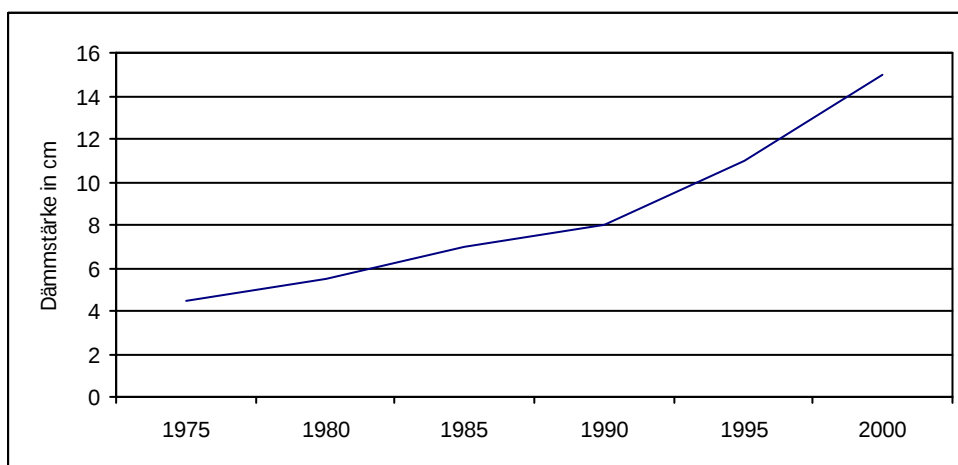
Quelle: Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 122

Interessant ist dabei das Resultat, dass auf das Dämmmaterial selbst – je nach Dämmstärke – nur zwischen ca. 10% (bei 12cm) und 17% (bei 30 cm) der Gesamtkosten entfallen. Deutlich grösser sind die Kostenanteile – v.a. bei geringeren Dämmstärken – der beiden Elemente Unterkonstruktion und Bekleidung. Grössere Preissprünge bei dickeren Dämmungen sind nicht nur durch die Mehrkosten des Dämmmaterials selbst, sondern mindestens so stark durch Mehrkosten bei Vorarbeiten, Gerüst, Montage und zusätzlich benötigtem Material bedingt.

Technische Entwicklung

Die eingesetzten Dämmstärken haben laufend zugenommen, womit der Wärmeverlust reduziert und damit die Energieeffizienz erhöht werden konnte. Dies betrifft einerseits die Neubauten, andererseits aber auch die Renovation von bestehenden Bauten. Abbildung 37 gibt einen Überblick zur Entwicklung der eingesetzten Dämmstärken seit 1975.

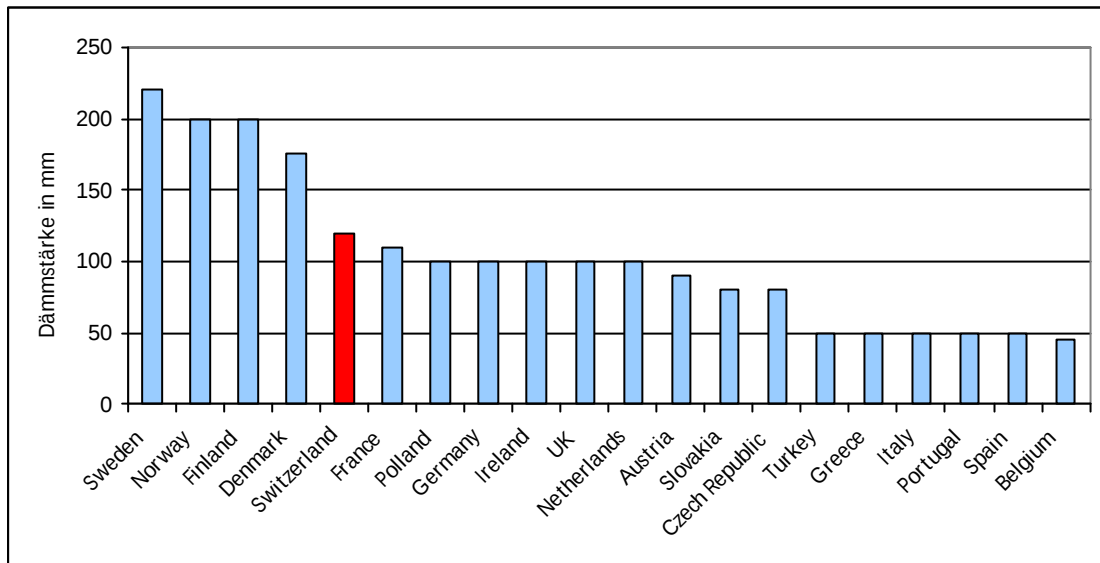
Abbildung 37: Entwicklung der Dämmstärken bei hinterlüfteten Fassaden (in cm)



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 15

Der Umfrage des Cepe zu Folge nahm die durchschnittlich eingesetzte Dämmung bei Neubauten von unter 5cm im Jahre 1975 auf rund 15cm im Jahr 2000 zu. Mit den Erdölkrisen Mitte und Ende der 70er-Jahre stieg die Zunahme der Dämmstärken schneller an als zuvor. Dieser Trend konnte, trotz der danach rückläufigen Preise für Heizenergie, aufrecht erhalten werden. Mit ein Grund dafür dürfte eine grosse technische Entwicklung bei der Wärmedämmtechnik gewesen sein.¹⁶³ Vergleicht man die heutigen durchschnittlichen Dämmstärken in der Schweiz mit den Durchschnittswerten in fortschrittlichen Ländern wie z.B. Schweden, so ergibt sich trotz der in der Vergangenheit gemachten Verbesserungen immer noch ein grosses Energieeinsparungspotenzial.

Abbildung 38: Vergleich der Dämmstärken in Europa (2001)



Quelle: eigene Darstellung, Daten von www.eurima.org

Einen Vergleich der gebräuchlichen Dämmstärken in Europa zeigt Abbildung 38. Die deutlich stärksten Dämmungen werden in den skandinavischen Ländern eingesetzt. Dies ist mit dem in diesen Ländern vorherrschenden rauerem Klima und den damit verbundenen tieferen Temperaturen erklärbar. In Schweden werden durchschnittlich Dämmungen mit über 20cm Stärke verwendet. Die Schweiz liegt dieser Untersuchung zu Folge im oberen Mittelfeld und schneidet damit weit besser ab als südliche Länder wie Italien, Spanien oder Portugal. Mit der Zunahme an energieeffizienten Gebäuden in der Schweiz und der Setzung von Standards wird auch die durchschnittliche Stärke der installierten Dämmungen weiter zunehmen. Diese Tendenz trägt entscheidend dazu bei, dass bedeutende Energieeinsparungen realisiert werden können.¹⁶⁴

5.5.3 Energieeffiziente Wärmedämmung

Anforderungen

Bei der Wärmedämmung gilt das entsprechende MINERGIE-Modul „Wand-und Dachkonstruktionen“ oder energetisch noch bessere Produkte als Best Practice Benchmark im Rahmen dieser Untersuchung. Zu beachten sind damit Wärmedämmungen, die den geforderten U-Wert von $\leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ aufwei-

¹⁶³ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 12

¹⁶⁴ Für weitere Informationen zum Thema Dämmung und Energiesparpotenzial vgl. ECOFYS (2002)

sen. Für Minergie-P Bauten gilt bereits ein Standard von $U \leq 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$, langfristig soll sogar $0.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ das Ziel sein.¹⁶⁵

Die Analyse betrifft eine breitere Produktdefinition als die oben dargestellte. Die Datenlage ist zu ungenügend für eine Betrachtung eines exakt abgegrenzten Produkts. Daher wird im Folgenden primär die generellere Frage analysiert, warum energieeffizientere Wärmedämmungen nicht stärker zum Einsatz kommen als dies heute der Fall ist.

Marktphase

Wärmedämmungen im heutigen, modernen Sinn werden in etwa seit Mitte der 60er-Jahre eingesetzt. In der Zwischenzeit sind, wie bereits oben dargestellt, grosse Fortschritte gemacht worden. Die laufende Zunahme der Stärke der eingesetzten Wärmedämmung deutet auf einen wachsenden Markt für hochdämmende Materialien hin. Unterstützt wird dies dadurch, dass ein noch sehr grosser Altbaubestand darauf wartet, dämmtechnisch auf den heutigen Stand gebracht zu werden. Die beiden Typen Kompaktfassade und hinterlüftete Fassade befinden sich in einer Phase der stetigen Produktverbesserung. Gefertigt werden sie von bekannten und etablierten Firmen, die eine Erhöhung der Energieeffizienz gezielt vorantreiben.¹⁶⁶ Obwohl die Akzeptanz von hochwärmedämmenden Fassaden teilweise noch zu wünschen übrig lässt, scheinen diese Produkte am Markt gut eingeführt zu sein. Bei sehr hohen Dämmstärken verfügen noch nicht alle Hersteller über die notwendige Erfahrung und Kompetenz, was sich in grösseren Preisaufschlägen äussert.

Ein noch anderes Bild zeigt sich bei der Hochleistungswärmedämmung (HLWD), die im Rahmen dieser Studie nur am Rande betrachtet wird. Dieses innovative und hochtechnische Produkt ermöglicht eine sehr energieeffiziente Wärmedämmung bei gleichzeitig geringem Platzbedarf im Vergleich zu den herkömmlichen Wärmedämmungssystemen. HLWD-Systeme können vorteilhaft überall dort eingesetzt werden, wo eine Aussendämmung nicht in Frage kommt oder wo das Platzangebot sehr beschränkt ist. Die HLWD befindet sich momentan noch in der Pionierphase, womit ihr Einsatz noch nicht unbeschränkt praxistauglich ist. Folgende Punkte bedürfen der Verbesserung:¹⁶⁷

- HLWD-Systeme sind noch sehr teuer, womit sie herkömmlichen Dämmmaterialien gegenüber nur in jenen Fällen konkurrenzfähig sind, wenn der verfügbare Raum sehr knapp und damit teuer ist oder letztere aus technischen Gründen nicht in Frage kommen.
- Die Elemente einer HLWD sind sehr druckempfindlich, was einen sehr sorgfältigen Umgang und Einbau erfordert. Das Beschädigungsrisiko ist als hoch einzustufen, was die Verwendung in der Praxis erschwert.
- Es ist noch nicht genau bekannt, wie sich die HLWD im Langzeiteinsatz bewähren wird.

Es ist anzunehmen, dass sich das Produkt der HLWD in Zukunft noch stark verbessern und somit eine echte Alternative zu den konventionellen Dämmsystemen darstellen wird. Das Marktvolumen ist derzeit noch gering, Kostensenkungspotenziale existieren und müssen erst noch realisiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Kosten im Vergleich zum Jahr 2000 bis im Jahr 2010 mehr als halbiert werden können und sich gleichzeitig das Handling der sensiblen Dämmsystems vereinfachen wird.¹⁶⁸ Dies wird die zunehmende Verbreitung von HLWD-Produkten beschleunigen.

¹⁶⁵ vgl. Nova (2002), S. 5

¹⁶⁶ So unterstützt z.B. die Flumroc AG aktiv die Verbreitung von Minergie und Minergie-P, indem sie auf eigene Produkte in diesem Segment Rabatte gewährt (Ökobonus) und in verschiedenster Hinsicht Aufklärungsarbeit leistet (vgl. dazu www.flumroc.ch).

¹⁶⁷ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 66ff.

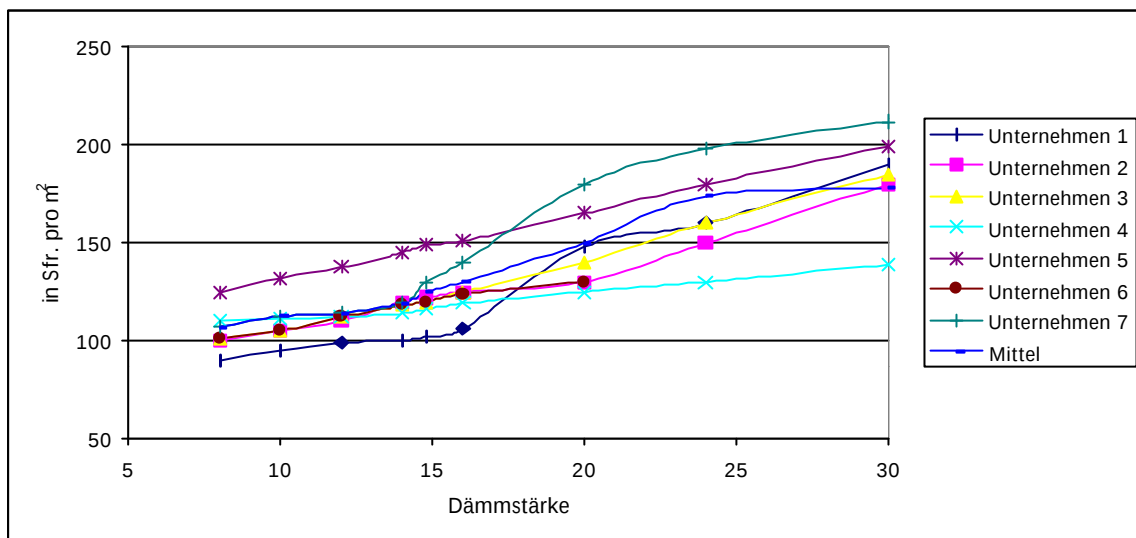
¹⁶⁸ vgl. Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 73f.

5.5.4 Analyse von Preisunterschieden

Bei der Wärmedämmung sind Preisunterschiede zu beobachten, die sich bei steigender Energieeffizienz (geringere U-Werte) noch zu vergrössern scheinen. Für diese Analyse der Preisunterschiede muss wiederum auf die Umfrageergebnisse vom Cepe (2003) zurückgegriffen werden. Es existieren keine anderen, repräsentativeren Marktpreisübersichten.

Bevor auf die möglichen Ursachen von Preisunterschieden eingegangen wird, sollen beispielhaft einzelne effektive Preisunterschiede zwischen einzelnen Herstellern und in Abhängigkeit der Dämmstärke dargestellt werden.

Abbildung 39: Investitionskosten von Kompaktfassaden (Polystyrol)



Quelle: eigene Darstellung nach Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 102

Abbildung 39 zeigt die gesamten Investitionskosten für Kompaktfassaden (Polystyrol, für einen 4FH-Neubau) von unterschiedlichen Herstellern in Abhängigkeit der Dämmstärke. Deutlich wird, dass die Preise von Unternehmen zu Unternehmen variieren. Diese Preisunterschiede seien einerseits regional und andererseits durch Qualitätsunterschiede begründet. Die Abweichung der Preise vom Mittelwert betragen rund 20% bei geringen Dämmstärken und mit rund 22% nur unwesentlich mehr bei dicken Dämmstärken. Wird zudem berücksichtigt, dass Unternehmen 7 scheinbar über sehr geringe Erfahrungen mit grossen Dämmstärken verfügt (sehr grosser Kostensprung ab 15cm), so verringern sich diese Unterschiede noch. Ähnliches, jedoch in weniger starkem Ausmass, gilt für das Unternehmen 1. Diese Beobachtung unterstützt die These, dass der Markt für energieeffiziente Dämmungen nicht sehr effizient ist. Allerdings ist wichtig zu betonen, dass der Markt für heutige Standardprodukte nicht effizienter organisiert zu sein scheint als jener für energieeffizientere Produkte.

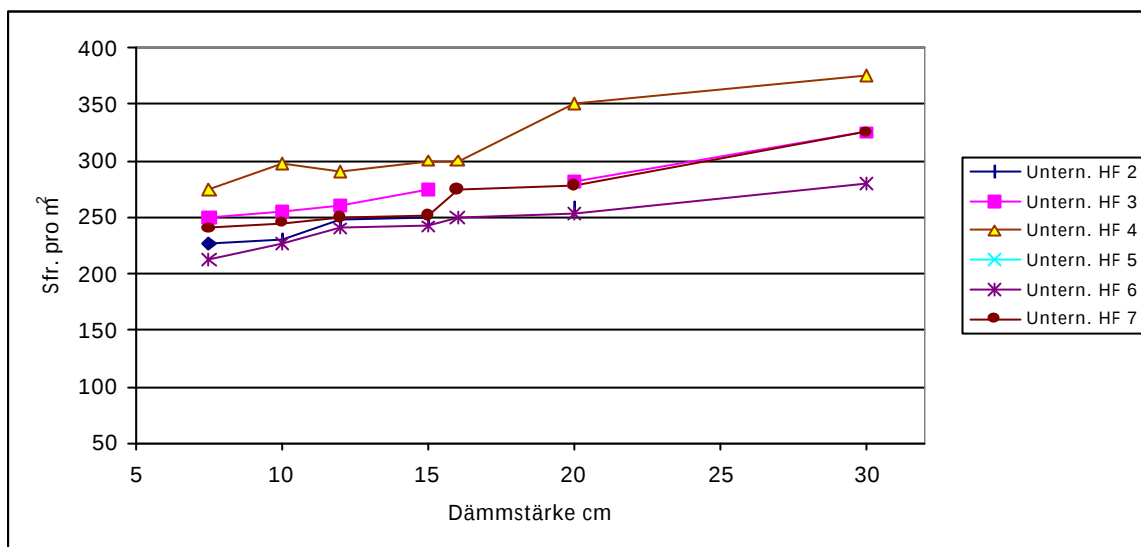
Hauptursachen von Preisunterschieden bei grösseren Dämmstärken liegen im noch relativ kleinen und damit intransparenten Markt sowie der damit zusammenhängenden mangelnde Erfahrung. Eine mögliche Folge davon sind Pioniermarktzuschläge, die je nach Unternehmen unterschiedlich hoch ausfallen.

Bei der Fassadenerneuerung ist das Kostenniveau höher als beim Neubau. Dies ist bedingt durch anfallende Vorarbeiten sowie die Notwendigkeit, Dämmplatten zusätzlich zu dübeln. Insgesamt sind diese Kostenunterschiede jedoch gering.¹⁶⁹

¹⁶⁹ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 109

Auch bei hinterlüfteten Fassaden steigen die Gesamtkosten mit zunehmender Dämmstärke an. Verursacht wird dies durch das zusätzlich benötigte Material sowie der durch aufwendigeres Handling ansteigenden Arbeitskosten. Bei den einzelnen Elementen der hinterlüfteten Fassade (Unterkonstruktion, Dämmstoff und Bekleidung) existieren teilweise grössere Preisunterschiede zwischen einzelnen Anbietern. Werden die Endprodukte (gesamte Flächenpreise) miteinander verglichen, so gleichen sich diese Unterschiede teilweise wieder aus. Mit ein Grund dafür können unterschiedliche Kalkulationsmodelle sein, die von den Unternehmen angewendet werden.¹⁷⁰ Beispielhaft für die hinterlüftete Fassade zeigt Abbildung 40 die gesamten Investitionskosten von einzelnen Anbietern.

Abbildung 40: Investitionskosten von hinterlüfteten Fassaden (grossformatige Elemente)



Quelle: eigene Darstellung, Auszug aus Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 123

Abgesehen von Unternehmen 4, das ab 15cm Dämmung einen markanten Preissprung aufweist, entwickeln sich die Kosten der übrigen Anbieter mehrheitlich linear. Die Preisunterschiede bleiben über die gesamte Spanne der Dämmstärken hinweg in etwa konstant. Damit es ist unwahrscheinlich, dass die existierenden Preisunterschiede die Durchsetzung von dickeren und somit energieeffizienteren Dämmstärken stärker behindern würden als jene der heute gängigen Produkte.

Relevanz von Preisunterschieden

Zur Relevanz von Preisunterschieden hinsichtlich der Durchsetzung dieser energieeffizienten Produkte gelten ähnliche Aussagen wie für den Fenstermarkt (vgl. vorhergehendes Teilkapitel). Wiederum haben unsere Gesprächspartner nicht bestritten, dass es teilweise grössere Preisunterschiede gibt. Diese seien aber auch bei Dämmmaterialien kein relevantes Hindernis für die Durchsetzung dieser Produkte am Markt. Obige Kurzanalyse der Preisunterschiede sowie die zusätzlich vorhandenen Informationen bestätigen diesen Befund.

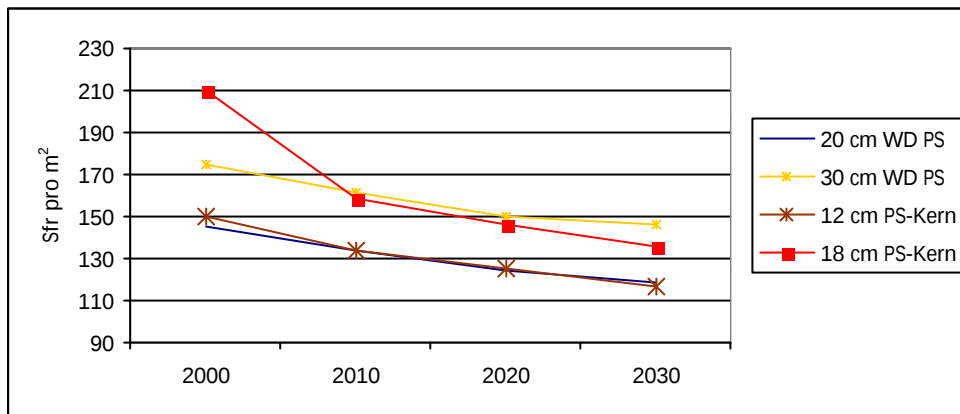
5.5.5 Mögliche zukünftige Entwicklung – ein Ausblick

Auch bei der Wärmedämmung gilt, dass die Kosten für eine gewisse Dämmstärke höchstwahrscheinlich auch in Zukunft rückläufig sein werden. Dieser Trend senkt die Grenzkosten des Einsatzes verbesserter Dämmungen und erhöht damit die Wirtschaftlichkeit solcher Produkte.

¹⁷⁰ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 125

Interessant für einen Ausblick sind die heute noch relativ neuen Technologien, deren Durchsetzung in Zukunft wahrscheinlich ist. Ein solches Produkt ist die Wärmedämmung mit Polystyrol-Hochleistungsdämmkern. Durch die bessere Dämmfähigkeit kann die notwendige Dämmstärke gegenüber herkömmlichen Material um bis zu 40% reduziert werden. So kann bereits heute mit Dämmstärken zwischen 10cm und 12cm dieser neuen Dämmung der Niedrigenergiestandard erreicht werden. Die Dämmplatten weisen heute noch einen Mehrpreis von bis zu 40% auf, für die Zukunft besteht jedoch ein grosses Kostensenkungspotenzial durch Lern- und Skaleneffekte.

Abbildung 41: Kostenprognosen für zwei Dämmtechniken 2000 bis 2030



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 252f.

Wie sich die Kosten von Wärmedämmsystemen in Zukunft entwickeln können, zeigt Abbildung 41. Miteinander verglichen werden die Kompaktfassade mit Polystyrol (WD PS) und die oben genannte neuere Wärmedämmung mit Polystyrol-Hochleistungswärmedämmkern (PS-Kern). Das Kostensenkungspotenzial der Dämmung mit dem PS-Kern ist v.a. in diesem Jahrzehnt deutlich grösser als bei dem bereits etablierten System. Bemerkenswert ist, dass die heute noch teurere Technologie nach diesen Prognosen, die Gesamtkosten betrachtend, ab 2010 finanziell interessanter sein wird als die herkömmliche Wärmedämmung.¹⁷¹

Ein weiteres innovatives Produkt, dass sich in Zukunft sehr wahrscheinlich verstärkt am Markt durchsetzen wird, ist die im Kapitel 5.3.3 bereits dargestellte Hochleistungswärmedämmung (HLWD). Die Vorteile liegen im sehr geringen Platzbedarf bei gleichzeitig sehr guter Wärmedämmung. Damit entsteht ein grosses Potenzial im Bereich der Gebäudesanierungen. Auch für dieses Produkt existieren Schätzungen zum zukünftigen Technologie- und Kostenverlauf, die in Tabelle 12 dargestellt sind.

Tabelle 12: Prognose zur Entwicklung von HLWD für 2002 bis 2010

	2002	2010
Kosten Dämmplatte (Sfr./m ²)	75	30-45
Systemkosten (Sfr./m ²)	125-145	90-110
Total (Sfr./m ²)	200-220	120-155
U-Wert HLWD (W/m ² K)	0.008	0.005-0.006

Quelle: Eicher, H., Ott, W., Rigassi, R. (2003), S. 73

Obige Zahlen basieren auf einem Fallbeispiel einer nachträglichen Innenwärmedämmung an einem bestehenden MFH. Danach sollen sich die Kosten für die HLWD bis 2010 im Vergleich zu 2002 um

¹⁷¹ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 252

rund einen Drittel reduzieren. Trifft diese Prognose ein, so wird die HLWD bis 2010 gegenüber herkömmlichen Wärmedämmungen wirtschaftlich konkurrenzfähig sein. Mit der Durchsetzung der HLWD eröffnen sich neue Perspektiven für die energieeffiziente Wärmedämmung, insbesondere was das grosse Potenzial im Renovationsmarkt betrifft.

5.5.6 Analyse der Hemmnisse

Bei der Wärmedämmung ergibt sich eine ähnliche Fragestellung wie bei den Fenstern. Einerseits muss betrachtet werden, warum bei älteren Gebäuden keine Wärmedämmung angebracht resp. die bestehende nicht verbessert wird. Andererseits ist zu analysieren, warum bei Neubauten nicht vermehrt über dem heutigen Standard gedämmt wird und sehr energieeffiziente Wärmedämmungen (z.B. Minergie-Modul Dämmung) nur ungenügend zum Einsatz kommen. Wo sinnvoll, wird bei der Analyse nach diesen beiden Situationen unterschieden, gewisse Aspekte können aber wiederum generell betrachtet werden.

A. Das Verhältnis zwischen den Marktakteuren, Information und Bildung

1. Fehlende Markttransparenz

These: Der Markt für energieeffiziente Dämmungen ist nicht transparent. Informationen zu den am Markt tätigen Anbietern, ihren Produkten, sowie zum Produktpreis und zur Produktqualität sind nur schwer erhältlich.

Die Markttransparenz im Bereich der Wärmedämmung ist effektiv nicht sehr hoch. Davon betroffen sind der Sanierungs- wie auch der Neubaumarkt. Teilweise ist dies bedingt durch die unterschiedlichen und auch unklaren Vorschriften und Empfehlungen (Baustandards). So gelten für den SIA Standard 380/1 (der laut Branchenkennern nicht dem heutigen Stand der Technik entspricht), den Minergie- oder auch Minergie-P-Standard jeweils unterschiedliche Vorschriften für die Gebäudehülle und somit auch für die Wärmedämmung. Damit wird es auch schwierig, den Markt der Wärmedämmung zu überschauen. Hinzu kommen die unterschiedlichen Dämmsysteme, die den Marktüberblick auch nicht erleichtern. Es existieren aber auch Produzenten, die sich stark für die Verbreitung von energieeffizienten Wärmedämmsystemen einsetzen und daran arbeiten, Informationen zu den verschiedenen Produkten zu verbreiten und damit die Transparenz zu erhöhen. Mit der zunehmenden Etablierung von energieeffizienten Bauten wird sich auch die Transparenz auf dem Wärmedämmungsmarkt deutlich erhöhen.

Abbildung 40 hat gezeigt, dass zwar Preisunterschiede zwischen den verschiedenen Herstellern existieren, diese jedoch unabhängig von der Dämmstärke in etwa konstant bleiben. Hemmend auf den vermehrten Einsatz von energieeffizienten Wärmedämmungen wirkt wohl eher das insgesamt höhere Preisniveau und nicht die existierenden Preisunterschiede. Die Folgerung, dass der Markt bei grösseren Dämmstärken nicht weniger transparent ist als bei geringen Dämmstärken, ist daher zulässig.

Die Transparenz auf dem gesamten Markt für Wärmedämmung ist somit nicht sehr gross, was auch für die Verbreitung der energieeffizienten Produkte ein Hemmnis darstellt. Im Vergleich zur Rentabilität stellt die fehlende Markttransparenz jedoch ein untergeordnetes Hemmnis dar.

2. Prinzipal-Agent-Beziehungen

These: Die verschiedenen Agenten des Architektur-, Planungs- und Baugewerbes vertreten wohl den Bauherrn, nicht aber alle seine Präferenzen auf dem Markt (Prinzipal-Agent-Problem). Ein Teil der Präferenzen des Bauherrn werden sich in der Nachfragefunktion also nicht widerspiegeln. Ähnlich gelagerte Probleme ausserhalb der Prinzipal-Agent-Problematik bestehen in den Beziehungen zwischen Nutzer (Käufer, Mieter) und Bauherrschaft.

Diese These trifft teilweise zu. Allerdings ist zu bemerken, dass der durchschnittliche Bauherr nicht sehr energieeffizient denkt. Dass die vom Bauherr gewünschte Energieeffizienz resp. Wärmedämmung von seinen Agenten nicht umgesetzt wird, tritt demnach eher selten auf. Häufiger ist der Fall,

dass der mögliche und sinnvolle Einsatz energieeffizienter Wärmedämmung von den Architekten und Planern dem Bauherrn gar nicht aufgezeigt resp. vorgeschlagen werden, was der Durchsetzung solcher Massnahmen nicht förderlich ist. Prinzipal-Agent-Beziehungen stellen damit tatsächlich ein Hindernis für die Durchsetzung energieeffizienter Wärmedämmung dar. Dies betrifft insbesondere den Sanierungsmarkt. Ist einmal die Wahl z.B. für ein Haus nach Minergie-Standard gefallen, so ergibt sich die energieeffiziente Wärmedämmung automatisch. Es ist wahrscheinlich, dass der Nutzer seine Präferenzen für energieeffizientes Wohnen in Zukunft stärker kommunizieren wird. So werden die Akteure des Baugewerbes vermehrt gezwungen sein, diese Präferenzen auch zu berücksichtigen.

3. Keine wirklich freie Wahl der Agenten und sonstigen Auftragnehmer

These: Obwohl auf dem Bauplatz theoretisch eine freie Wahl der zu beauftragenden Agenten möglich ist, ist diese Freiheit in der Realität eingeschränkt. Dadurch wird auch eine freie Wahl der Agenten nach Gesichtspunkten der Energieeffizienz behindert. Ursachen dafür sind vertragliche Verpflichtungen, bestehende Beziehungen zwischen Agenten und nicht zuletzt auch soziale Einflussfaktoren.

Diese These trifft für den Wärmedämmungsmarkt zu. Für den an Energieeffizienz interessierten Bauherrn wäre die Suche nach Information und in seinem Sinne handelnden Agenten mit hohem Aufwand verbunden. Die Zusammenarbeit mit einigen ausgewählten Partnern kann sich wiederum – je nach Präferenzen und Einstellungen – positiv oder negativ auf den Einsatz von energieeffizienten Produkten auswirken. Insgesamt ist die Bedeutung dieses Hemmnisses jedoch eher gering.

4. Nötige Investitionen in die Aus- und Weiterbildung

These: Die Planung, der Vertrieb und die Installation von Wärmedämmungen setzen neues Fachwissen voraus, das sich die betreffenden Akteure zuerst aneignen müssen, bevor sie den Markt mit der nötigen Qualität bedienen können. Diese Weiterbildung findet zum Teil nur ungenügend statt.

Viele Hersteller und v.a. Architekten, Planer und Installateure verfügen über keine oder nur geringe Erfahrung mit Dämmstärken zwischen 20 und 30cm. Dies führt dazu, dass diese Produkte, wenn nicht ausdrücklich vom Kunden gewünscht, nur zögerlich eingesetzt werden.

Diese Problematik kann momentan bei der Handhabung der Hochleistungswärmedämmung beobachtet werden. Dafür sind Fachwissen und Erfahrung nötig, die noch nicht verbreitet sind. Zunehmend haben auch Produzenten damit begonnen, mittels Produktinformation und Schulung das ausführende Gewerbe mit dem nötigen Know-how auszurüsten. Aufklärungsarbeit und Weiterbildung in diesem Bereich sind daher sehr wichtige Förderungsinstrumente. Nur damit kann ein korrekter und sinnvoller Einsatz energieeffizienter Wärmedämmungen sichergestellt werden. Die Bereitschaft, sich solches Fachwissen anzueignen, ist jedoch im relativ trägen Baunebengewerbe noch oft nicht vorhanden.

B. Die Struktur des Marktes und rechtliche Rahmenbedingungen

5. Kartellistische Absprachen

These: Auf dem Markt für energieeffiziente Wärmedämmungen gibt es gesamtschweizerische Kartelle sowie regionale Preis- und Schutzkartelle.

Für den Markt der Wärmedämmung trifft diese These nicht zu. Der Wettbewerb zwischen den einzelnen Anbietern funktioniert.

6. Schwieriger Marktzutritt

These: Der Markteintritt für neue Anbieter ist sehr schwierig. Von der ausländischen Konkurrenz ist der Schweizerische Markt weitgehend abgeschottet. Importe finden kaum statt. Ausländische Anbieter können auf dem Schweizer Markt kaum Fuss fassen. Aber auch neue inländische Anbieter sehen sich grossen Markteintrittshindernissen gegenüber.

Diese These trifft nicht zu. Die ausländische Konkurrenz hat leichten Zugang zum Schweizer Markt. Für Schweizer Hersteller ist es bedeutend schwieriger, auf dem europäischen Markt Fuss zu fassen, da nötige Qualitätslabels und Zulassungsgebühren eine solche Expansion umständlich machen.

7. Behindernde rechtliche Rahmenbedingungen

These: Die durch gesetzliche Regelungen geschaffenen Rahmenbedingungen erschweren die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen, indem sie zusätzliche Kosten verursachen oder gewisse Massnahmen ganz verhindern.

Diese These trifft insbesondere für Neubauten zu. Je nach Kanton existieren gesetzliche Regelungen, die dem Einsatz einer energieeffizienten Wärmedämmung im Wege stehen. Ein zentraler Punkt ist dabei sicherlich die Handhabung der Ausnützungsziffer. Sind für diese die Aussenwände massgeblich, so geht eine bessere und daher dickere Dämmung zu Lasten der Wohnfläche. Der Bauherr wird jedoch nicht bereit sein, infolge einer besseren Dämmung eine kleinere Wohnung in Kauf zu nehmen. Die Opportunitätskosten dafür sind zu hoch. Solche Hindernisse lassen sich jedoch relativ leicht abbauen. Im Kanton Zürich sind z.B. nicht die Aussen-, sondern die Innenmasse für die Berechnung der Ausnützungsziffer relevant. Mit dieser einfachen Gesetzesänderung kann ein bedeutendes Hemmnis eliminiert und die Attraktivität einer energieeffizienten Wärmedämmung erheblich gesteigert werden.

Bei Sanierungen sind die geforderten Grenzabstände ein weiteres Problem. Falls diese eingehalten werden müssen, so kann dies die Installation einer zusätzlichen Wärmedämmung verunmöglichen. Um energieeffiziente Sanierungen zu ermöglichen, sind daher in solchen Fällen Ausnahmeregelungen angebracht. Bereits heute existieren solche in einigen Kantonen (z.B. Zürich).

In den meisten Fällen werden die aktuellen Energievorschriften von Bauherren eingehalten. Nur eine Minderheit investiert freiwillig in noch energieeffizientere Baumaterialien. Eine Anpassung der Vorschriften resp. Minimalstandards würde den Einsatz energieeffizienter Wärmedämmungen deutlich fördern.

Ein weiteres Hemmnis in diesem Bereich sind denkmalpflegerische Aspekte. Solche ästhetischen Anforderungen erschweren und verteuern das Anbringen einer energieeffizienten Wärmedämmung. Die Bestimmungen der Denkmalpflege stellen für den Gesamtmarkt eher ein kleines Hemmnis dar, da nur rund 5% der Bauten geschützt sind.¹⁷² Ausserdem existieren heute Möglichkeiten, geschützte Bauten energieeffizient zu sanieren.

8. Schlechte Bedingungen für Pioniermärkte

These: Der Bauproduktmarkt bietet besonders schlechte Bedingungen für die Entstehung von Pioniermärkten und der Durchsetzung von Pionierprodukten.

Diese These trifft grundsätzlich zu. Einige der innovativen Dämmprodukte (z.B. die Hochleistungs-Wärmedämmung) befinden sich noch in einem Pioniermarkt und bedürfen teilweise noch der Verbesserung. Die Massenmarkttauglichkeit haben sie noch nicht unter Beweis stellen können. Grosse, etablierte Produzenten sind jedoch in der Lage, innovative Produkte zu entwickeln und diese am Markt zu positionieren. Schwieriger ist dies für kleine, innovative Unternehmen. Herkömmliche Wärmedämmungen, die als energieeffizient bezeichnet werden können, befinden sich jedoch nicht mehr in einem Pioniermarkt. Für diesen Bereich der Wärmedämmung trifft obige These nicht zu.

¹⁷² vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 11

C. Rentabilität, Präferenzen und externe Kosten

9. Fehlende Rentabilität

These: Der Einsatz energieeffizienter Dämmungen führt zu Mehrkosten, die sich durch die resultierenden Energieeinsparungen nicht kompensieren lassen.

Diese These trifft nur teilweise zu. Insbesondere bei Renovationen sind die Grenzkosten der eingesparten Energie durchaus auf einem finanziell rentablem Niveau. Bei heutigen Energiepreisen macht die Anbringung einer 12cm starken Wärmedämmung an ein vorher ungedämmtes Haus durchaus Sinn. Schwieriger zu beurteilen ist die Rentabilität beim Vergleich von sehr energieeffizient gedämmten Gebäuden mit nach heutiger Norm gedämmten Bauten. Die Wärmedämmung ist ein Teil eines energieeffizienten Systems und zeigt daher erst im Zusammenspiel mit anderen Komponenten die volle Wirkung. Bei sehr stark gedämmten Gebäuden kann teilweise auf eine herkömmliche Heizung verzichtet werden. Solche Kosteneinsparungen machen eine gute Wärmedämmung sprunghaft rentabel. Die Rentabilitätsschwelle kann weiter gesenkt werden, indem monetäre (wie z.B. Wertsteigerung des Gebäudes) und nicht-monetäre (wie z.B. gesteigerter Wohnkomfort) Zusatznutzen berücksichtigt werden.¹⁷³ Damit solche Dämmungen auch Absatz finden, muss der Nachfrager über die Tatsache der Wirtschaftlichkeit informiert sein. Aufklärung ist auch hier angebracht. Obwohl der Einsatz einer energieeffizienten Wärmedämmung finanziell rentabel sein kann, stellt die (fehlende) Rentabilität in den meisten Fällen ein gewichtiges Hemmnis dar.

Auch hier spielen natürlich die zukünftigen Energiepreise eine wichtige Rolle. Steigen diese an, so sinkt die Rentabilitätsschwelle für Wärmedämmungen deutlich. Bei einem Energiepreis von 7 Rp./kWh würden sogar 20 bis 24cm starke Wärmedämmungen rentieren. Wie bei den Fenstern steigert eine bessere Wärmedämmung den Wohnkomfort beträchtlich. Bei der Wahl der Wärmedämmung sollte auch beachtet werden, dass eine Verbesserung der Wärmedämmung zu einem späteren Zeitpunkt unter Umständen deutlich teurer ausfallen könnte, als wenn dies bereits heute in einem Arbeitsschritt erledigt wird.

Für Neubauten gemäss Minergie-Standard (oder besser) existieren Vorschriften für die Qualität der Wärmedämmung ($U \leq 0.2 \text{ W/m}^2\text{K}$), die eingehalten werden müssen. Beim Neubau oder auch der Renovation eines Hauses nach dem Minergie-Standard besteht somit keine Wahl, ob eine sehr energieeffiziente Wärmedämmung eingesetzt werden soll oder nicht. Die Zunehmende Verbreitung dieses Standards wird somit dazu führen, dass auch vermehrt Wärmedämmungen von sehr hoher Qualität eingesetzt werden.

10. Investitionsbudgetrestriktionen

These: Bei energieeffizienten Massnahmen, die höhere Investitionen bedingen, ist es vielen Bauherren zum Investitionszeitpunkt nicht möglich, das zusätzliche Kapital aufzubringen, auch wenn sich die Massnahme über Energieeinsparungen während ihrer Lebensdauer abschreiben lässt.

Bei vielen Bauherren ist das Budget tatsächlich eher knapp, vertuernde Investitionen zu Gunsten einer erhöhten Energieeffizienz können damit oft nicht finanziert werden, obwohl sich dies ev. langfristig lohnen würde. Hier sind Behörden und Finanzinstitute gefordert, innovative und die Energieeffizienz begünstigende Produkte anzubieten. Hinzu kommt, dass ein konsequent durchgesetzter Standard wie Minergie-P im Endeffekt nicht teurer sein muss, da auf teure Heizanlagen verzichtet werden kann. Für die flächendeckende Umsetzung dieser Sicht in die Praxis wird aber noch viel Aufklärungsarbeit, Informationsaustausch und auch eine technologische Weiterentwicklung der Produkte nötig sein. Die für Renovationen mit geringem Platzbedarf sehr geeignete Hochleistungswärmedämmung ist momentan noch sehr teuer – hier kommt die These der Budgetrestriktion noch voll zum Tragen.

¹⁷³ vgl. Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002), S. 105

Bei einer heutigen Investition muss auch beachtet werden, dass das heutige Anbringen einer stärkeren Dämmung billiger sein kann, als wenn dies erst in einer zweiten Phase zu einem späteren Zeitpunkt verbessert wird. Fällt die Wahl auf den Minergie-Standard, so gilt auch hier, dass – unabhängig von Investitionsbudget-Restriktionen – eine Dämmung von sehr hoher Qualität zum Einsatz kommen muss.

11. Externe Kosten im Energiemarkt

These: Auf dem Heizöl- und Erdgasmarkt existieren externe Kosten. Der zu bezahlende Preis für fossile Energie liegt somit unter dem durch ihren Konsum verursachten Kosten. In der Berechnung des Individuums (das externe Kosten ignoriert), erscheinen dadurch energieeffiziente Massnahmen oft zu un- recht unwirtschaftlich.

Wie oben gezeigt, sind energieeffiziente Wärmedämmungssysteme u.U. bereits heute wirtschaftlich. Die Schwelle der Wirtschaftlichkeit sinkt weiter, wenn weitere Faktoren wie z.B. externe Kosten mit einbezogen werden. So würde eine CO₂-Abgabe das Heizen mit Öl deutlich verteuern und damit gleichzeitig eine energieeffiziente Dämmung – auch wirtschaftlich – interessanter machen. Obige These trifft insbesondere für grosse Dämmstärken zu, die heute noch nicht rentabel sind.

12. Ausgestaltung von Subventionen

These: Die Subventionen für Wärmedämmung sind nicht optimal ausgestaltet.

Diese These trifft für den Markt der energieeffizienten Wärmedämmung zu. Die Förderung einer verbesserten Wärmedämmung besteht oft aus kurzfristigen Einzelaktionen und ist zu wenig nach dem Systemdenken ausgerichtet. Wie bereits bei den anderen analysierten Produktmärkten ist daher durchaus davon auszugehen, dass die momentane Ausgestaltung von Subventionen die Verbreitung von energieeffizienten Dämmungen nicht merklich fördert. Dies betrifft insbesondere den Sanierungsmarkt.

13. Die Bedeutung von persönlichen Einstellungen und Präferenzen

These: Ein zentraler Entscheidungsgrund für Bauherren, Architekten, Planer, Ingenieure, Installateure etc. für den Einbezug von energieeffizienten Dämmungen sind persönliche Überzeugungen und Präferenzen im Umweltschutzbereich.

Laut einer Analyse der EURIMA sind Behörden, Finanzinstitute und Umweltschutzorganisationen die wichtigsten und einflussreichsten Stakeholder. Die Entwicklung hin zu verbesserten Dämmungen müsste aktiv von diesen gefördert werden. Übrige Stakeholder wie Architekten, Bauherren und Mieter können einen Einfluss ausüben, sind jedoch nur beschränkt daran interessiert. Entscheidend ist auch das beim planenden und ausführenden Gewerbe vorhandene Know-how mit energieeffizienten Dämmungen.

Die zunehmende Verbreitung von Minergie- und anderen Niedrigenergiehäusern wird dazu führen, dass hochdämmende Fassaden in Zukunft verstärkt eingesetzt werden. Damit steigt auch die Akzeptanz für den Einsatz und das Interesse an diesen Produkten. Eine grosse Mehrheit der heutigen Bewohner von Minergie-Bauten würde diesen Standard weiterempfehlen. Je mehr Personen das verbesserte Wohnklima erlebt haben, werden dieses nicht mehr missen wollen. Die meisten der Befürworter von Minergie äussern sich sehr positiv zum guten Wohnklima.¹⁷⁴ Die Verbreitung einer solchen Präferenz wird dazu führen, dass auch energieeffiziente Wärmedämmungen, die für den Bau eines Minergie-Hauses unerlässlich sind, verstärkt nachgefragt werden. Heute ist die Zahlungsbereitschaft für eine verbesserte Wärmedämmung zwar vorhanden, diese ist aber noch klein. Dies trifft für die beiden

¹⁷⁴ vgl. Lenel, S. et al. (2004), S. 171f.

Segmente Neubau und Renovation zu.¹⁷⁵ Persönliche Einstellungen und Präferenzen haben somit einen grossen Einfluss auf die Nachfrage nach energieeffizientem Wohnraum und damit direkt auch auf die dafür benötigten Produkte wie qualitativ hochstehende Wärmedämmungen. In der Förderung solcher Präferenzen liegt somit ein grosses Potenzial.

5.6 Zusammenfassung der wichtigsten grundsätzlichen Probleme

5.6.1 Die P/A-Problematik und Information/Bildung

Das Marktmodell hat gezeigt, dass die Beziehungen auf dem Bauproduktmarkt relativ komplex sind. Der schlussendliche Nutzer des Objektes äussert seine Präferenzen nur in den allerseltensten Fällen direkt beim Hersteller. Vielmehr werden in der Regel beide Parteien durch mehrere Stufen von Agenten auf dem Markt vertreten. Die Prinzipal-Agent-Theorie (vgl. S. 68) besagt, dass es besonders dann zu Verzerrungen kommt, wenn der Agent über mehr Informationen verfügt als der Prinzipal. Der Agent hat dann die Möglichkeit, seinen eigenen Nutzen anstatt den des Prinzipals zu maximieren. In einer solchen Situation können sich die Präferenzen des Prinzipals am Markt nur schwer bemerkbar machen.

Bei den Analysen der Produktmärkte ist ein Agent besonders aufgefallen: der Installateur. Besonders bemängelt wurde immer wieder der tiefe Ausbildungsstand im Installationsgewerbe und die oft mangelnde Bereitschaft zur Weiterbildung, die sich dann auch negativ auf die ausgeführten Arbeiten wie auch auf die Beratung des Kunden auswirkt (für mögliche Massnahmen siehe Kapitel 6.2.6 – Forcierung einer Strukturveränderung).

Sogenannte Best Practice Produkte setzen sich trotz einer vorhandenen Nachfrage nicht oder nur ungenügend durch, da die mangelnde Markttransparenz die Orientierung erschwert. Die P/A-Problematik sowie das ungenügende Bildungsniveau stellen damit ein sehr dominantes Hemmnis dar.

5.6.2 Fehlende Wirtschaftlichkeit und externe Kosten fossiler Energien

Bei der Frage nach der Grösse des Marktes resp. der Nachfrage für energieeffiziente Produkte spielt ein anderes Hemmnis die zentrale Rolle. In vielen Fällen spricht die mangelnde finanzielle Rentabilität gegen den Einsatz energieeffizienter Massnahmen. In diesem Zusammenhang spricht man davon, dass diese Massnahmen „unwirtschaftlich“ sind. Dass sich Massnahmen, die wirtschaftlich sind oder in die Nähe der Wirtschaftlichkeit kommen am Markt einfacher durchsetzen können, zeigt sich am Beispiel der Wärmepumpe, die im EFH-Neubau-Bereich die mit fossilen Energien betriebenen Feuerungsanlagen weit hinter sich gelassen hat. Bei den derzeitigen Preisen für fossile Energie ist die Wärmepumpe für viele Anwendungen die günstigste Möglichkeit der Wärmeerzeugung. Somit macht ihr Einsatz also nicht nur unter Berücksichtigung der Energieeffizienz Sinn, sondern auch aus rein finanziellen Überlegungen.

Zu bedenken ist dabei jedoch, dass diese Wirtschaftlichkeitsrechnungen immer auf den Preis fossiler Energien, meist Öl, als Referenzpreis abstellen, im Preis fossiler Energien jedoch nicht alle Kosten, die deren Konsum verursacht, einbezogen sind. Für die Unwirtschaftlichkeit energieeffizienter Massnahmen sind also nicht primär Mängel seitens dieser Massnahmen verantwortlich, sondern die Tatsache, dass bei den fossilen Energien externe Kosten bestehen. Aus ökonomischer Sicht ist die derzeitige Verwendung fossiler Energien als unwirtschaftlich zu bezeichnen, da die fossilen Energieträger durch den zu tiefen Preis stärker genutzt werden, als wenn sämtliche Kosten miteinbezogen und auch abgegolten werden müssten.

¹⁷⁵ vgl. Ott, W., Baur, M., Jakob, M. (2004), S. 108ff. (vorläufige, noch zu verifizierende Resultate des Zwischenberichts)

6 Massnahmen und Handlungsempfehlungen

6.1 Einleitung

Dieses Kapitel stellt verschiedenste Massnahmen vor, die zur Bekämpfung der in den vorhergehenden Analysen identifizierten Hemmnisse eingesetzt werden könnten. Die wichtigste Stellung nehmen dabei einerseits Massnahmen zur Erhöhung von Transparenz, Information und Bildungsniveau und andererseits Massnahmen zur Überwindung des Hemmnisses der mangelnden finanziellen Rentabilität der meisten Energieeffizienzlösungen ein.

Anhand verschiedener Kriterien werden die diskutierten Massnahmen auf ihre Eignung hin untersucht und bewertet. Dabei wird auch berücksichtigt, wie sich Massnahmen gegenseitig unterstützen können. Ein kurzer Überblick zeigt zudem auf, wie die analysierten Energieeffizienzlösungen durch die verschiedenen Massnahmen beeinflusst werden.

Aufbauend auf diesen Untersuchungen werden Massnahmen zur Umsetzung empfohlen. Dabei wird berücksichtigt, dass sich gewisse Massnahmen im politischen Prozess kaum oder nur schwer durchsetzen lassen. In diesen Fällen werden second best-Optionen diskutiert. Das Kapitel schliesst mit einem kurzen Überblick über die Einflüsse der Massnahmen auf die in dieser Studie betrachteten Produkte.

6.2 Verschiedene Massnahmen und ihre Bewertung

6.2.1 Die Gliederung der Massnahmen

Für die Beschreibung und Bewertung werden die Massnahmen im nächsten Teilkapitel nach folgenden Themenbereichen gegliedert:

- Verbesserung der Information
- Verstärkte Weiterbildung der Akteure
- Energielabels im Gebäudebereich
- Massnahmen zur Erhöhung des Wettbewerbs im Baugewerbe
- Aufhebung rechtlicher Hemmnisse
- Vorschriften und Normen
- Einführung einer Lenkungsabgabe
- Subventionen
- Indirekte Massnahmen

6.2.2 Die Bewertungskriterien

Die Auswirkungen der Massnahmen sollen nach folgenden Gesichtspunkten untersucht und bewertet werden:

1. Effektivität: Wie viel trägt die Massnahme zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich bei?
2. Effizienz: Lässt sich mit möglichst geringen Kosten eine möglichst grosse Wirkung erreichen?
3. Kosten: Für wen verursacht die Massnahme welche Kosten?
4. Akzeptanz: Wird die Massnahme in der Bevölkerung akzeptiert? Wird sie bei bestimmten Gruppen auf besonderen Widerstand stossen?
5. Durchführbarkeit: Gibt es grundsätzliche Hindernisse, die die Durchführbarkeit der Massnahme in Frage stellen könnten?
6. Zeitbedarf: Wie lange dauert es, bis die Massnahme umgesetzt werden kann? Wie lange dauert es, bis sich dann wiederum Auswirkungen zeigen?
7. Voraussetzungen: Bedarf es besonderer Voraussetzungen, die für die Umsetzung der Massnahme unerlässlich sind?
8. Erfolgskontrolle: Wie gut lässt sich der Erfolg der Massnahme überprüfen?

6.2.3 Verbesserung der Information

Marktuntersuchungen haben immer wieder gezeigt, dass den Akteuren oft relevante Informationen fehlen. Eine Massnahme zur Verbesserung dieser Situation sind Informationskampagnen. In anderen Bereichen wie Gesundheit (z.B. Aids), Sucht (z.B. Alkohol) oder Unfallverhütung (Kampagnen der bfu) sind solche Massnahmen bereits üblich. Im Folgenden soll eine allgemeine Information der Bevölkerung von der gezielten Information einzelner Akteure unterschieden werden.

Allgemeine Information

Mit einer allgemeinen Informationskampagne würde die Bevölkerung generell für das Thema Energieeffizienz sensibilisiert. Es wird zum Beispiel die Problematik des stetig steigenden Energiekonsums dargestellt und Möglichkeiten aufgezeigt, den Energiekonsum zu reduzieren oder umweltfreundlicher zu gestalten. Sinnvollerweise wird eine Informationskampagne für Energieeffizienz mit anderen gut akzeptierten Werten verknüpft, wie z.B. „Bequemer wohnen im gut wärmedämmten Heim“; „Gute Luft und weniger Heizkosten“; „Solar duschen macht doppelt Freude“.

Sowohl Effektivität wie auch Effizienz einer solchen Kampagne sind sehr schwer zu beurteilen. Problematisch ist vor allem, dass auch wenn die Informationen wirklich bei der Zielgruppe ankommen, nicht gewährleistet werden kann, dass diese neuen Informationen auch tatsächlich bei Handlungsentscheidungen berücksichtigt werden und so zu Verhaltensänderungen führen.

Bezüglich der Akzeptanz einer solchen Kampagne sollten keine grossen Schwierigkeiten zu erwarten sein, da sie nicht zu zusätzlichen Belastungen einzelner Gruppen führt. Auch in Bezug auf die Durchführbarkeit sind keine weiteren Hindernisse zu erwarten, gibt es doch genug Akteure, die Erfahrungen mit solchen Kampagnen haben. Als problematisch könnten sich die Kosten erweisen: Je grösser die Kampagne umso höher die Kosten. Einnahmen können durch diese Massnahme nicht generiert werden. Eine Möglichkeit, die Staatskasse zu entlasten, ist der Einbezug im Bereich der Energieeffizienz tätiger Firmen. Um die Bevölkerung längerfristig auf dieses Thema aufmerksam zu machen, ist eine langfristig angelegte Kampagne nötig. Der Zeitbedarf ist also als sehr hoch einzustufen.

Der Erfolg einer solchen Kampagne lässt sich nur schwer überprüfen. Regelmässige Umfragen können den Informationsstand bei der Bevölkerung untersuchen. Diese sind allerdings aufwändig und entsprechend teuer; und wie bereits erwähnt, ist damit der Einfluss auf die Entscheidungen der Akteure noch nicht nachgewiesen.

Gezielte Information

Eine zweite Möglichkeit zur Verbesserung der Informationssituation ist das direkte Ansprechen einzelner Gruppen wie z.B. Bauherren, Architekten, Mieter oder Mietwohnungseigentümer mit spezifisch für sie zusammengestellten gezielten Informationen. Wichtig wäre insbesondere eine Aufklärung über die bei verschiedenen energieeffizienten Produkten existierenden Zusatznutzen, die in Wirtschaftlichkeitsrechnungen der Einfachheit halber nicht berücksichtigt werden.¹⁷⁶ So könnte auch deutlicher kommuniziert werden, dass Energieeffizienz keinen Komfortverzicht bedeutet, sondern im Gegenteil oft sogar einen Komfortgewinn.

Hier ist eine höhere Effektivität als bei der allgemeinen Information zu erwarten, da auch der Detaillierungsgrad der Informationen grösser ausfallen wird und somit direkt gewisse Missverständnisse und Vorurteile beseitigt oder Wissenslücken behoben werden können. Nicht beeinflussen lässt sich allerdings, dass auf die neue Information dann auch eine entsprechend angepasste Handlungsweise erfolgt.

Eine Verbesserung der Informationslage wird die Effizienz des Marktes erhöhen. Besonders die dargestellte P/A-Problematik könnte zumindest teilweise entschärft werden. Ist zum Beispiel der Bauherr über die Eigenschaften einer Komfortlüftung orientiert, wird er einem Architekten nicht glauben, wenn dieser erklärt, ein Haus mit Komfortlüftung könne während Abwesenheitsperioden nicht unbeleuchtet gelassen werden.

Wie bei der allgemeinen Informationskampagne fallen auch bei dieser Massnahme Kosten an, ohne dass Einnahmen generiert werden. Allerdings kann sich auch hier die Zusammenarbeit mit Herstellern oder anderen in diesem Bereich tätigen Akteuren als mögliche Finanzierungsquelle erweisen.

Sowohl bezüglich Akzeptanz wie auch bezüglich der Durchführbarkeit bestehen für eine solche Massnahme keine grösseren Hindernisse. Allerdings ist auch in diesem Fall wieder mit einem grösseren Zeitbedarf zu rechnen.

Die Kontrollierbarkeit fällt auch bei einer gezielten Informationskampagne eher schlecht aus. Die direkteste Kontrollmöglichkeit sind wiederum regelmässige Umfragen.

6.2.4 Verstärkte Weiterbildung der Akteure

Ein besonders in Interviews mit Herstellern immer wieder geäussertes Problem ist die Tatsache, dass sich die Produkte technologisch rasch weiterentwickeln, eine Integration der dazu nötigen neuen Informationen in die Ausbildung allerdings nur die derzeit in der Ausbildung stehenden Personen erreicht. Alle anderen, bereits ausgebildeten Personen können nur im Rahmen einer Weiterbildung erreicht werden. Die Bereitschaft, an so einem Anlass teilzunehmen, ist sehr unterschiedlich. Aus Sicht der befragten Hersteller wäre aber ein grösseres Engagement insgesamt und insbesondere des Baunebengewerbes in diesem Bereich wünschenswert.¹⁷⁷

¹⁷⁶ Die Vermarktung von Produkten alleine über ihre Zusatznutzen ist weit gebräuchlicher, als dies den meisten Konsumenten bewusst ist. So werden z.B. weder Autos damit vermarktet, dass sie ihre Insassen von A nach B bringen, noch Uhren angepriesen, weil sie die korrekte Zeit anzeigen können.

¹⁷⁷ Bezüglich der Bereitschaft zur Weiterbildung existieren grosse Unterschiede zwischen grossen und kleinen, sowie eher städtischen und eher ländlichen Betrieben. In grösseren Unternehmen wird oft systematisch Weiterbildung betrieben.

Im Bereich der Weiterbildung gibt es bereits verschiedene Engagements. Es sollen hier einige Beispiele genannt werden, die aufzeigen, dass von verschiedenen Gruppen Angebote bestehen. So bieten immer mehr Hersteller selbst konkrete Weiterbildungen für ihre Produkte an. Als Beispiel hierfür sei die Firma Geberit¹⁷⁸ erwähnt. Ein anderes Angebot, das nicht von einzelnen Firmen, sondern von einer grossen Anzahl von Verbänden und Interessengemeinschaften aus dem Baugewerbe getragen wird, ist das Pentaproject¹⁷⁹, das Weiterbildungen zu verschiedenen Themen im Energiebereich anbietet. Das Energie Forum Zürich (FEZ)¹⁸⁰ als drittes Beispiel ist ein von Fachpersonen organisierter Verein, der öffentlich zugängliche Weiterbildungskurse anbietet. Experten beurteilen den Erfolg insbesondere der staatlich unterstützten Massnahmen kritisch. So kann z.B. der Nachdiplomkurs Bau und Energie an der Fachhochschule Zürich dieses Jahr wegen einer zu geringen Nachfrage nicht durchgeführt werden. Mit ein Grund dafür mag sein, dass die angesprochenen Personen mit einer technischen Grundausbildung den betriebswirtschaftlichen Bereich für eine Weiterbildung bevorzugen.¹⁸¹ Als weiteres grundsätzliches Problem wurde zudem genannt, dass besonders aus der Installateurbranche in sehr vielen Fällen nicht die eigentliche Fachkraft zu den Ausbildungen erscheint, sondern ein Vorgesetzter, der selten noch selbst Installationsarbeiten übernimmt.

Alle diese Weiterbildungsprogramme sind freiwillig. Der Druck auf weniger stark Interessierte, sich im Bereich Energieeffizienz weiterzubilden, ist sehr klein, da es dem Kunden, wie bereits beschrieben, nicht möglich ist, die Qualität und den Ausbildungsstand seines Agenten im Voraus zu beurteilen.

Im Folgenden sollen deshalb Massnahmen vorgeschlagen werden, die die Anreize für Fachpersonen, Weiterbildungen zu besuchen, erhöhen.

Pflicht zur Weiterbildung

Die radikalste Lösung ist dabei, die betreffenden Akteure zu regelmässigen Weiterbildungen zu verpflichten, wie dies in anderen Berufen – zum Beispiel bei Lehrern oder Piloten – bereits der Fall ist. Das aufgrund der Berufsausbildung erhaltene Diplom würde nach einer gewissen Zeit verfallen, wenn die betreffende Person nicht nachweisen kann, dass sie die vorgeschriebenen Minimalanforderungen bezüglich Weiterbildung erfüllt hat.

Diese Massnahme ist bezüglich der Verbesserung des Ausbildungsstandes als effektiv einzustufen. Wie schon bei der Information gilt es allerdings auch hier anzumerken, dass diese Massnahme nicht sicherstellen kann, dass das erworbene Wissen auch zu veränderten Handlungsweisen führt.

Negativ auf die Effizienz dieser Massnahme wirkt sich aus, dass sämtliche am Markt tätigen Fachpersonen weitergebildet werden müssen. Dies schliesst auch Fachpersonen ein, die kein Interesse daran haben, das zusätzliche Wissen umzusetzen. Ein Teil der Kosten erzielt also überhaupt keine Wirkung.

Die dem Staat für die Umsetzung dieser Massnahme anfallenden Kosten hängen sehr stark von der Ausgestaltung dieser Weiterbildung bezüglich der Kostenbeteiligung ab. Erlässt der Staat eine solche Weiterbildungsverpflichtung und kommt dann auch für die entsprechenden Kosten auf, sind die zur Verfügung zu stellenden Gelder sehr hoch. Anstatt einer vollen Kostenübernahme seitens des Staates besteht aber auch die Möglichkeit, sämtliche Kosten den Weiterzubildenden anzulasten, was zu sehr geringen Kosten für den Staat führen würde. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es natürlich noch verschiedene Möglichkeiten der Kostenaufteilung, die zu mehr oder weniger starken Belastungen des öffentlichen Budgets führen.

¹⁷⁸ vgl. www.geberit.com/Geberit/Inet/com/wcmscomd.nsf/pages/blick-kund-1

¹⁷⁹ vgl. www.pentaproject.ch. In der oberen Zeile lässt sich eine Auflistung der Träger dieses Angebotes aufrufen.

Auch das BFE unterstützt Pentaproject.

¹⁸⁰ vgl. www.forumenergie.ch

¹⁸¹ gemäss Aussage von Herr H. Kunz, AWEL

Da diese Massnahme eine Weiterbildung erzwingt, muss erwartet werden, dass sie auf Widerstand stösst und somit von einer eher geringen Akzeptanz auszugehen ist; insbesondere dann, wenn auch die Kosten selber getragen werden müssen.

Die Durchführbarkeit dieser Massnahme eröffnet keine grundsätzlichen Probleme, allerdings wird die Organisation sowohl der Ausbildungsräumlichkeiten, wie auch der Ausbilder wohl immer wieder zu Engpässen führen.

Der Zeitbedarf für diese Massnahme ist sehr hoch, da die Anzahl der weiterzubildenden Personen ebenfalls sehr hoch ist. Aus rein organisatorischen Gründen ist hier also von einem grossen Zeithorizont auszugehen.

Die Kontrollierbarkeit des Erfolges hängt davon ab, wie der Erfolg gemessen wird. Gilt die Anzahl der weitergebildeten Personen als Erfolg Indikator, so ist dieser problemlos messbar, da die Kursteilnehmer ja sowieso erfasst werden müssen. Zu messen, inwieweit die Weiterbildung den Einsatz energieeffizienter Massnahmen beeinflusst hat, ist hingegen sehr schwierig, da dieser auch von anderen Faktoren beeinflusst wird.

Anreize zur Weiterbildung

Eine weniger radikale Lösung als die Verpflichtung zur Weiterbildung ist das Schaffen von Anreizen. Ein bereits in verschiedenen Berufsfeldern existierendes Mittel sind Bildungsfonds. Ein solcher Fonds hat zum Ziel, Anreize für die Nutzung von Weiterbildungsangeboten zu setzen. Dies wird erreicht, indem, je nach Fondstyp, Arbeitgeber und Arbeitnehmer verpflichtet werden, einen Teil der Lohnsumme in diesen Fonds einzuzahlen. Im Falle eines Arbeitgeberfonds liegt die finanzielle Last alleine beim Arbeitgeber. Hingegen wird ein paritätischer Fonds gemeinsam von Arbeitgeber und Arbeitnehmer gespeist. Als Bemessungsgrundlage für die Finanzierung dient für die Arbeitgeber die Lohnsumme. Die Arbeitnehmer bezahlen einen Anteil ihres Lohnes in den Berufsbildungsfonds ein.¹⁸² Sind gewisse Bedingungen erfüllt, so kann der Fonds allgemeinverbindlich erklärt werden, womit alle Betriebe resp. Angestellten der entsprechenden Branche verpflichtet werden können, in den Fonds einzuzahlen. Gleichzeitig haben die Beschäftigten der Branche das Anrecht, Aus- und Weiterbildungsangebote zu besuchen. Die dafür anfallenden Kosten werden – je nach Ausgestaltung des Fonds – anteilmässig vom Berufsbildungsfonds übernommen.¹⁸³ Primär sollten von einem Berufsbildungsfonds die effektiven Kosten der Weiterbildung sowie Auslagen für Unterkunft und Verpflegung gedeckt werden. Sekundär und je nach verfügbaren Mitteln können auch weitere Kosten wie z.B. der Lohnausfall übernommen werden. Dadurch ist nicht nur für den Arbeitnehmer die Hürde zum Besuch einer Weiterbildung niedriger (er muss keine hohen Kurskosten bezahlen), sondern auch jene für den Arbeitgeber. Wird der Lohnausfall von einem Fonds übernommen, so fallen für den Arbeitgeber während der Weiterbildung keine resp. reduzierte Lohnkosten an. Es ist von der Ausgestaltung des Fonds abhängig, welche Kosten in welcher Höhe von dem Berufsbildungsfonds übernommen werden. Durch die Tatsache, dass sich die Arbeitgeber und eventuell auch die Arbeitnehmer an der Finanzierung eines solchen Fonds aktiv beteiligen, werden Anreize gesetzt, das Weiterbildungsangebot auch zu nutzen.¹⁸⁴

Bereits unter dem Gesichtspunkt der Wettbewerbsverstärkung wurde die Einführung von Labels aufgeführt. Dies liesse sich auch bezüglich der Aus- und Weiterbildung einführen. Akteure, die das Ausbildungsangebot des Bildungsfonds nutzen werden – unter Berücksichtigung gewisser Auflagen – zum Führen eines Labels berechtigt, das sie als gut ausgebildet ausweist. An die Nutzung dieses Labels

¹⁸² Prominentestes Beispiel für einen Berufsbildungsfonds ist der Parifonds Bau, ein Fonds des Bauhauptgewerbes.

¹⁸³ Auch in anderen Bereichen verbreiten sich Bildungsfonds als Finanzierungsinstrument für Weiterbildungen. So hat B.S.S. kürzlich im Auftrag des BUWAL an einem Projekt für die Evaluation eines Berufsbildungsfonds für die Waldwirtschaft mitgearbeitet.

¹⁸⁴ Interessant ist, dass die bzgl. Ausbildung oft kritisierte Sanitär- und Heizungsinstallateur Branche seit rund 30 Jahren eine Art Berufsbildungsfonds betreibt.

wäre dann jedoch die Bedingung geknüpft, dass sich die betreffenden Fachkräfte regelmässig weiterbilden müssen. Hier stellt sich allerdings die Frage, ob sich das Label tatsächlich zu einer besseren Positionierung auf dem Markt eignet. Um die Wirkung zu verstärken, können begleitende Massnahmen umgesetzt werden wie zum Beispiel eine Kampagne, die das Label bei den Kunden bekannt macht, oder eine Auflage, dass sich nur Betriebe mit diesem Label um öffentliche Aufträge bewerben dürfen.

Bezüglich der Effektivität dieser Massnahme gilt es die gleichen Vorbehalte wie oben anzubringen. Sicherlich wird sich der Ausbildungsstand erhöhen, inwieweit allerdings auch eine andere Handlungsweise resultiert, muss sich zeigen. Allerdings ist aufgrund der Freiwilligkeit dieser Massnahme zu erwarten, dass von den weitergebildeten Personen ein höherer Prozentsatz die gewonnenen Informationen auch tatsächlich einsetzt, als bei der oben vorgestellten Zwangsmassnahme. Aufgrund der Freiwilligkeit werden nur Personen an den Angeboten teilnehmen, die bereits ein gewisses Interesse an dieser Thematik haben, und sei es auch nur, dass sie festgestellt haben, dass sie mit diesem Thema ihren Kundenkreis vergrössern können. Effektivitätsverringend wirkt der Aspekt der Freiwilligkeit dort, wo Fachpersonen aufgrund von Vorurteilen oder Falschinformationen die Weiterbildung nicht besuchen. Das Potential der Weiterbildung, Vorurteile und Fehlinformationen abzubauen, kann dann nicht genutzt werden.

Bezüglich der Effizienz dieser Massnahme ist sicherlich von geringeren Kosten als bei einem Weiterbildungszwang auszugehen. Allerdings wird auch die Wirkung geringer ausfallen, da nur ein Teil der Fachpersonen an einer freiwilligen Weiterbildung teilnehmen wird. Durch die Tatsache, dass die Teilnahme am Bildungsfonds verpflichtend ist, ist jedoch zumindest eine höhere Teilnahme als bei den derzeit vollständig freiwilligen Angeboten zu erwarten. Erschwerend kommt hinzu, dass seit kurzem die kantonale Verbände die Möglichkeit haben, kantonale Berufsbildungsfonds einzurichten. Dies führt tendenziell dazu, dass die Schlagkraft von nationalen Fonds reduziert wird.¹⁸⁵ Es ist zu verhindern, dass zu viele, unkoordinierte Insellösungen mit einer geringeren Effizienz geschaffen werden. Zudem besteht auch die Gefahr, dass ein Überangebot an Weiterbildung geschaffen wird. Es ist wichtiger, die Zielgruppe auf bereits bestehende und qualitativ hochwertige Angebote aufmerksam zu machen, als ein noch grösseres Angebot bereitzustellen.

Entscheidend für den Erfolg dieser Massnahme ist, dass die potentiellen Kunden informiert werden, was dieses Label zu bedeuten hat. Der Kunde muss überzeugt werden, dass es zu seinem Vorteil ist, bei der Auswahl eines Agenten einen solchen mit Label zu bevorzugen.

Da es sich bei dieser Massnahme um eine freiwillige Massnahme handelt, wird die Akzeptanz wiederum besser ausfallen, als im Falle eines Ausbildungszwangs. Mitentscheidend für die Akzeptanz ist sicherlich auch wieder die Frage der Kostenaufteilung: Je weniger für den Erwerb eines solchen Labels zu bezahlen ist, umso eher wird es akzeptiert. Wichtig für die Akzeptanz wird auch sein, dass das Label eine bessere Positionierung am Markt ermöglicht, ansonsten ist der Anreiz, die Bedingungen des Labels zu erfüllen, nicht gegeben.

Als problematisch in Bezug auf die Durchführbarkeit könnte sich der recht tiefe Organisationsgrad speziell im Installationsgewerbe erweisen. Um einen Bildungsfonds allgemeinverbindlich ausgestalten zu können, muss unter anderem ein gewisser Anteil der Akteure seine Zustimmung geben.

Bezüglich des Zeitbedarfs ist auch bei dieser Massnahme von einem mittel- bis langfristigen Zeithorizont auszugehen.

Zur Möglichkeit der Erfolgskontrolle gilt für diese Massnahme ebenfalls, dass eine direkte Beobachtung der Auswirkungen nicht möglich ist. Beobachten liesse sich, wie viele Labels beantragt werden. Durch Umfragen liesse sich die Motivation zur Beantragung ermitteln. Auch auf Seiten der Kunden können Umfragen Auskunft über die Relevanz des Labels als Entscheidungskriterium geben. Die Aus-

¹⁸⁵ Gemäss Aussage von Herr D. Sommer, VSSH

wirkung auf die nachher effektiv umgesetzten Energieeffizienzmassnahmen lässt sich allerdings nicht direkt feststellen, da sich hier viele verschiedene Einflüsse überlagern.

Grundsätzlich ist die mangelnde Bereitschaft für den Besuch einer Aus- und Weiterbildung eine gesamtschweizerische bildungspolitische Herausforderung. Es muss darum gehen, individuelle Einstellungen und Präferenzen gegenüber dem immer notwendigeren lebenslangen Lernen positiv zu beeinflussen. Mit Geld allein lässt sich dies nicht bewirken. Dies zeigen auch die Erfahrungen von suissetec im Rahmen des PENTA-Projekts. Dieses bereits erwähnte Programm bietet eine sehr gute Schulung auch für Monteure an. Der Verband suissetec macht dafür Werbung- und Vergünstigungsaktionen. Obwohl Monteure diese Kurse stark vergünstigt besuchen könnten, hält sich der Erfolg in Grenzen. Schlussendlich werden unternehmerische Anreize benötigt, damit Weiterbildung besucht wird. Diese sollen von Kunden, Architekten und Bauherren ausgehen.¹⁸⁶

6.2.5 Energielabels im Gebäudebereich

Bei Haushaltgeräten ist die Einteilung in Energieeffizienzklassen schon lange vorgeschrieben. Neu wurde diese Vorschrift nun auch auf Fahrzeuge ausgedehnt. Die Einführung eines solchen Labels auch für Gebäude, könnte vor allem im Mietwohnungsmarkt die Transparenz erhöhen.¹⁸⁷ Gerade der Zusammenhang zwischen einem wegen Energieeffizienzmassnahmen höheren Mietzins und tieferen Energiekosten wird von Mietern oft nicht beachtet. Relativ einfach kommunizieren liesse sich eine Effizienzklassierung für Wohnungen. Dabei könnte für jede Effizienzkategorie im Vergleich zu einem Referenzobjekt die durchschnittliche jährliche Kosteneinsparung bei der Energierechnung angegeben werden. Somit liesse sich der Mietzins sehr einfach zu den zu erwartenden Energiekosteneinsparungen in Beziehung setzen.

Die grösste Effektivität wird diese Massnahme bei Wohnungen und Gebäuden mit schwacher Energieeffizienz erreichen. Die Massnahme wird vor allem das Energieeinsparpotential aufzeigen, das auch bei den heutigen Energiepreisen rentabel genutzt werden kann. Dies betrifft vor allem ältere, kaum isolierte Gebäude. Durch diese Massnahme benachteiligt werden Energieeffizienzmassnahmen, die sich nicht alleine über die Energieeinsparungen sondern erst unter Einbezug der Zusatznutzen amortisieren lassen.

Die Effizienz dieser Massnahme hängt davon ab, ob der Nutzen der durch sie erreichten höheren Transparenz grösser ist als die Kosten, die dadurch entstehen, dass nun Energieeffizienzmassnahmen, die nicht alleine über ihre Energieeinsparung amortisierbar sind, sich etwas weniger gut durchsetzen können. Angesichts des hohen Anteils der energetisch kaum optimierten Gebäudesubstanz ist dies allerdings zu erwarten, weshalb die Effizienz der Massnahme als gut bezeichnet werden kann.

Die durch diese Massnahme dem Staat anfallenden Kosten hängen wiederum stark von der Ausgestaltung, insbesondere der Aufteilung der Kosten für die Bestimmung der Effizienzkategorie des Gebäudes, ab. Das Tragen eines hohen Teils der Kosten wird das öffentliche Budget belasten, dafür aber auch die Akzeptanz erhöhen. Die Höhe der Gesamtkosten (für den Staat oder andere Akteure) hängt vom nötigen Aufwand zur Bestimmung der Energieeffizienz ab. Lässt sich dieser aus den bereits vorhandenen Dokumenten, zum Beispiel dem Baugesuch, ermitteln, werden der Aufwand und damit die Kosten relativ gering ausfallen.

Durch die Tatsache, dass, wie oben bereits erwähnt, der Wohnungsmarkt ein immer intensiv debattiertes Thema in der Politik ist, ist auch für diese Massnahme von einem eher grösseren Zeitbedarf auszugehen. Wenn dann die Wohnungen einmal in Energieeffizienzkategorien eingeteilt sind, wird es

¹⁸⁶ gemäss Aussage von E. Seidl, suissetec

¹⁸⁷ Vgl. hierzu auch die sich in Deutschland und der EU zur Zeit im Gang befindende Einführung des sog. „Gebäudepasses“. Ausführliche Infos unter www.immobilienspass.de. Baumgartner et al. (2004) machen Vorschläge für eine Umsetzung des Gebäudepasses nach den EU-Richtlinien in der Schweiz.

noch einmal einige Zeit dauern, bis sich Mieter und Eigentümer auf Energiesanierungen und entsprechende Mitzinsanpassungen geeinigt haben. Zudem muss der Eigentümer jeweils bereit sein, das nötige Investitionskapital aufzubringen.

Zur Erfolgskontrolle dieser Massnahme liesse sich vor allem im Sanierungsmarkt der Einsatz energieeffizienter Massnahmen vor und nach der Einführung beobachten. Die bereits bei anderen Massnahmen immer wieder gemachten Einschränkung bezüglich der nicht möglichen Differenzierung verschiedener Einflüsse gilt auch hier.

6.2.6 Massnahmen zur Erhöhung des Wettbewerbs im Baugewerbe

In den verschiedensten Untersuchungen zum Baumarkt ist der schwache Wettbewerb in dieser Branche – insbesondere im Baunebengewerbe – immer wieder ein Thema. Die folgenden Massnahmen haben alle zum Ziel, den Wettbewerb der Akteure untereinander zu erhöhen.

Einführung von Qualitätslabels

Da es für den Endkunden aufgrund seiner geringen Fachkenntnis in der Regel nicht möglich ist, die Qualität von Akteuren auf dem Baumarkt zu beurteilen, kann er diese Wahl nicht aufgrund von Qualitäts Gesichtspunkten treffen. Dies wiederum bedeutet, dass nur ein schwacher Druck besteht, beste Qualität zu erbringen. Dieser Wettbewerb liesse sich intensivieren, wenn dem Kunden eine einfache Möglichkeit geboten würde, die Qualität der Anbieter zu vergleichen. Dies könnte durch Qualitätslabels geschehen. Dabei müssten gewisse Bedingungen zum Erhalt dieses Labels erfüllt sein, die von Fachpersonen kontrolliert werden. Um zu gewährleisten, dass die Qualitätsbemühungen auch nach Erhalt des Labels anfallen, könnten regelmässige Qualitätsnachweise verlangt, oder das Label nur auf eine begrenzte Dauer hin verliehen werden. Solche Massnahmen sind in anderen Bereichen, z.B. in der Hotellerie oder bei Restaurants, schon seit längerem üblich und ermöglichen den Kunden Produkte oder Dienstleistungen ohne grossen Aufwand zu vergleichen. Auch bei der Energieeffizienz im Baubereich gibt es erste Schritte in diese Richtung z.B. das Label „Minergie“ mit den Varianten Minergie-Partner und Minergie-Modul oder die Solarprofis auf www.swissolar.ch.

Dabei ist zwischen Labels für Produkte und solchen für Dienstleistungen zu unterscheiden. Labels haben dann eine Chance auf Akzeptanz, wenn sie sich auf Kriterien beziehen, die eine breite Öffentlichkeit auch wirklich verlangt. Da dies bei der Energieeffizienz nur bedingt der Fall ist, sollte ein Label breiter, beispielsweise für guten „Komfort und Energieeffizienz“ definiert sein, wie dies das Minergie-Label repräsentiert. Die Erfahrung zeigt, dass schon heute viele Bauherren „Minergie“ auch mit einer besseren (Bau-/Ausführungs-)Qualität verbinden, obwohl dies nicht explizit Teil des Labels ist. Ein Einbezug des Aspektes „Qualität“ würde dem Label und damit auch der Energieeffizienz zweifelsohne Auftrieb verleihen. Um diese Qualität sicherzustellen, müsste deren Umsetzung in der Praxis sporadisch überwacht werden.

Labels, die sich auf Dienstleistungen beziehen wie „Minergie-Fachpartner“ sind meistens problematisch, da diese zu wenig „griffig“ sind. In der Praxis haben solche Labels meist wenig Bedeutung.

Würden Qualitätslabels als alleinige Massnahme zur Steigerung der Energieeffizienz eingeführt werden, so wäre ihre Effektivität nicht sehr gross. Vielmehr eignen sie sich in Verbindung mit anderen Massnahmen hin zu mehr Energieeffizienz. Durch die vereinfachte Informationsbeschaffung für die Kunden senken sie die Transaktionskosten.

Qualitätslabels würden weiter zu einer Verbesserung der Effizienz im Bereich der Energieeffizienz beitragen, da sie die P/A-Problematik bei der Wahl der zu beauftragenden Fachkraft verringern. Dies erleichtert den Kunden, ihre eventuell vorhandenen Präferenz für Energieeffizienz bereits bei der Wahl des Agenten zum Ausdruck zu bringen. So kann zum Beispiel von Anfang an ein Architekt verpflichtet werden, den ein Label als kompetent im Bereich der Energieeffizienz ausweist.

Die Kosten für diese Massnahme hängen vom Prüfungs- und Kontrollaufwand ab. Hier gilt es einen Kompromiss zwischen möglichst einfachen Abläufen und einer effektiven Qualitätskontrolle zu fin-

den. Wichtig ist, dass ein solches Label wirklich für herausragende Qualität steht. Da eine solche Auszeichnung für den betreffenden Akteur einen gewissen Wettbewerbsvorteil mit sich bringt, bestehen für ihn Anreize, zumindest einen Teil der Kosten zu übernehmen.

Die Akzeptanz solcher Label hängt zu einem grossen Teil davon ab, ob sie den Akteur oder das Produkt auch wirklich auszeichnen. Schafft ein solches Label einen Mehrwert für die betreffenden Akteure und sind die gestellten Anforderungen nachvollziehbar, werden sie es wohl auch relativ schnell akzeptieren. Wichtig wird sein, die entsprechenden Branchenverbände bei der Festlegung der Bedingungen mit einzubeziehen, um eine fachgerechte Ausgestaltung garantieren zu können

Anzulegen ist eine solche Massnahme eher längerfristig. Ein neues Label braucht Zeit, sich zu etablieren und bekannt zu werden. Dann müssen sich auch die Kunden darauf einstellen und es in ihre Überlegungen mit einbeziehen.

Einfach kontrollieren lässt sich der Erfolg bezüglich der vergebenen Labels anhand der Daten der Zertifizierungsstelle. Schwieriger wird es sein festzustellen, wie sich diese Labels dann effektiv auf die Energieeffizienz im Baumarkt auswirken.

Verstärkter Einsatz der Weko zur Förderung der Konkurrenz im Baugewerbe

Die Marktuntersuchungen haben ergeben, dass im Baumarkt und insbesondere im Installationsgewerbe wettbewerbsbehindernde Praktiken vermutet werden müssen. Informelle Abmachungen reduzieren den Wettbewerbsdruck insbesondere zwischen den Installationsbetrieben. Ein verstärkter Einsatz der Weko könnte hier zu einer Belebung des Wettbewerbs und somit zu einem innovativeren Markt führen.

Die Effektivität dieser Massnahme bezüglich der Förderung der Energieeffizienz im Baubereich ist allerdings als eher gering zu beurteilen. Wie sich in den Untersuchungen gezeigt hat, ist dieses Phänomen keineswegs auf den Markt der Energieeffizienz beschränkt, sondern betrifft den gesamten Baumarkt. Eine verbesserte Wettbewerbssituation wird also nicht nur im Energieeffizienzbereich sondern im ganzen Markt greifen. Hinweise, dass der Bereich der Energieeffizienz stärker profitieren würde und es hier deshalb zu einer Entwicklung hin zu mehr energieeffizienten Massnahmen kommen würde, sind schwach: Zur erwarten ist, dass sich vor allem neuere Produkte in einem kompetitiveren Umfeld schneller durchsetzen werden. Diese sind in der Regel energieeffizienter als ältere.

Beurteilt man die Effizienz einer solchen verstärkten Wettbewerbskontrolle lediglich bezüglich der Verbesserung der Energieeffizienz, so ist auch diese als relativ schwach zu bewerten. Diese Massnahme wird in erster Linie die gesamte Wettbewerbssituation verbessern und nicht primär die Energieeffizienz fördern.

Auch wenn sicherlich ein beträchtlicher Untersuchungsaufwand seitens der Weko anfallen wird, sind die Kosten verglichen mit anderen Massnahmen – z.B. Subventionen – als gering einzustufen. Zudem bietet das Aussprechen von Bussen für wettbewerbsbehinderndes Verhalten eine einfache Finanzierungsmöglichkeit.

Die Akzeptanz einer solchen Untersuchung wird innerhalb des Baugewerbes sicherlich sehr schlecht sein. Können allerdings Fehlverhalten aufgedeckt werden, wird sich dies sehr positiv auf die Akzeptanz ausserhalb des Baugewerbes auswirken.

Probleme ergeben können sich bei der Durchführung dieser Massnahme: Da es sich bei den wettbewerbsbehindernden Praktiken weniger um explizite Kartelle als vielmehr um informelle Absprachen oder Handlungsweisen mit langer „Tradition“ handelt, ist die Weko zu deren Nachweis auf Insiderinformationen angewiesen. Vor allem zu Beginn einer solchen grösseren Untersuchung sind die Anreize, Geschäftspartner anzuzeigen, allerdings sehr klein, da mit Vergeltungsmassnahmen gerechnet werden muss.

Auch der Zeitbedarf dieser Massnahme ist kritisch zu beurteilen. Die Untersuchungen und die dadurch ausgelösten Verfahren werden einige Zeit in Anspruch nehmen. Erst wenn der Druck durch erfolgte Verurteilungen gross genug ist, wird sich das Verhalten am Markt auf breiter Front ändern.

Keine Probleme stellen die nötigen Voraussetzungen dar, da die rechtlichen Grundlagen für einen Einsatz der Weko bereits gegeben sind.

Hingegen ergeben sich Probleme bei der Kontrolle der Wirksamkeit dieser Massnahme: Bereits die Kontrolle der Verbesserung der Konkurrenzsituation ist schwierig, deren Auswirkungen auf die Durchsetzungen energieeffizienter Massnahmen sind kaum zu messen.

Forcierung einer Strukturveränderung

Im Baunebengewerbe findet eine äusserst starke Trennung zwischen Planern, Herstellern und Installateuren statt. Die Kombination mehrerer Rollen wird nicht akzeptiert. Dies führt dazu, dass Hersteller ihre Produkte über andere Akteure vertreiben müssen, auch wenn sie mit deren Dienstleistungsqualität nicht einverstanden sind. Bei verschiedenen Akteuren und Experten wirft diese Situation die Frage auf, inwieweit die derzeitige Marktstruktur überhaupt geeignet ist, und ob nicht allenfalls eine Veränderung der Struktur forciert werden sollte. Im Folgenden soll deshalb zuerst auf die derzeitige Struktur des Baumarktes und insbesondere auf die Rolle des Installationsgewerbes eingegangen werden, bevor die Forcierung eines Strukturwandels auf ihre Eignung als Massnahme zur Förderung der Energieeffizienz im Baugewerbe hin untersucht werden soll.

Die Rolle des Installationsgewerbes

Ein bei den im Rahmen der Hemmnisanalyse durchgeführten Interviews vor allem von Seiten der Hersteller immer wieder vorgebrachtes Problem ist die mangelnde Fachkenntnis des Installationsgewerbes.¹⁸⁸ Dieses Problem verschärft sich dadurch, dass es den Herstellern kaum möglich ist, das Installationsgewerbe zu umgehen, da sonst mit „Sanktionen“ gerechnet werden muss. So müssen zum Beispiel Hersteller von verschiedenen Heizanlagen, die auch Solaranlagen herstellen, damit rechnen, dass das Installationsgewerbe ihre anderen Produkte boykottiert, falls sie die Solaranlagen direkt an den Endkunden absetzen und selber installieren. Dieses Dilemma hat zum Beispiel bei einer Firma zu der früher bereits beschriebenen recht eigentümlichen Praxis geführt, dass die Herstellerfirma den Installateuren anbietet, die Installation von Solaranlagen (gegen Bezahlung) zu übernehmen. Der Installateur selber ist also an der eigentlichen Installation nicht beteiligt, sondern betätigt sich lediglich als Verkäufer.

Strikte Rollenverteilung

Teilnehmer am Markt bestätigen, dass eine klare Trennung zwischen den drei Akteuren Planer, Hersteller/Lieferant und Installateur vorliegt. Wer sich nicht an diese Rollenaufteilung hält, wird vom Installateurgewerbe boykottiert. So berichtete zum Beispiel ein Hersteller, wie er vor Jahren anfang, eigene Produkte zu entwickeln, die er auch selber installierte. Mit der Zeit verkaufte er einen Teil seiner Produktion erfolgreich an andere Installateure. Als diese Verkäufe immer weiter zunahmen, wurde ihm deutlich gemacht, dass er sich zu entscheiden habe, welche Rolle er wahrnimmt, die des Herstellers oder die des Installateurs, und dass die Installateure seine Produkte nicht mehr abnehmen würden, wenn er weiterhin herstelle und installiere. Die Firma zog sich daraufhin aus der Installation zurück und beschränkt sich seitdem auf die Herstellung. Ein Grund, dem Druck des Installateurgewerbes nachzugeben war auch die Tatsache, dass es sehr schwierig ist, Arbeiter zu finden, die bereit sind lan-

¹⁸⁸ Interviewpartner von Firmen, die nicht nur in den in dieser Studie untersuchten Märkten tätig sind, haben darauf hingewiesen, dass es sich hier nicht um ein spezifisches Problem des Energieeffizienzmarktes handelt, sondern die Gebäudetechnik im Allgemeinen betrifft, also z.B. auch Ölheizungen.

desweit zu installieren und entsprechend grosse Distanzen beziehungsweise längere Abwesenheiten von zu Hause in Kauf zu nehmen.

Besonders leicht unter Druck kommen Anbieter verschiedener Produkte. So zum Beispiel ein Hersteller von Solaranlagen, der diese aufgrund schlechter Erfahrungen lieber selber vertreiben will, gleichzeitig seine Öl- oder Gasheizungen aber traditionell über das Installationsgewerbe absetzt. Ein Direktvertrieb der Solaranlagen hätte für diesen Hersteller die Konsequenz, dass das Installateurgewerbe auch seine Öl- und Gasheizungen nicht mehr berücksichtigt. Der Hersteller sieht sich also gezwungen, entweder ein gesamtschweizerisches Verkaufs- und Installationsnetzwerk für alle seine Produkte aufzubauen oder seine Solaranlage weiterhin über Installateure abzusetzen.

In diesem Zusammenhang stellt sich also die Frage, ob die Existenz des Installateurgewerbes selbst schon ein Hemmnis darstellt, das angegangen werden sollte. Um diese Frage zu beantworten, ist eine detailliertere Beschreibung der Rolle des Installateurgewerbes und seiner möglichen Funktionen nötig.

Einfluss des Installationsgewerbes auf den Markt

Als Akteure im Baumarkt stehen die Installateure zwischen dem Käufer des Produktes, dem Bauherren und dem Hersteller. Ihre primäre Aufgabe ist es, dem Kunden ein geeignetes Produkt zu verkaufen, dieses zu installieren und für dessen Unterhalt zu sorgen. Wird diese Rolle gewissenhaft wahrgenommen, erhöht die Existenz von Installateuren den Wettbewerbsdruck auf die Hersteller. Im Gegensatz zum Kunden, der sich nur alle 15-20 Jahre zum Beispiel eine Heizanlage kauft und in der Regel weder den Überblick über die auf dem Markt tätigen Hersteller, noch deren Produktpalette, noch den aktuellen Stand der Technik hat, verfügt der Installateur über eine Fülle wertvoller Informationen: Nicht nur hat er einen Überblick über die angebotenen Produkte, er erlebt auch ihre Leistungsfähigkeit und Qualität im Alltag. Durch diese Erfahrungen und Informationen, die der Endkunde sich höchstens äusserst mühsam beschaffen könnte, ist der Installateur in der Lage, als Agent¹⁸⁹ des Endkunden aufzutreten. Dadurch werden die Transaktionskosten des Endkunden drastisch reduziert, wobei gleichzeitig zu erwarten ist, dass die Fachkenntnis des Installateurs dazu führt, dass der Endkunde in der Regel ein für seine Bedürfnisse geeigneteres Produkt erhält, als wenn er dieses mit einer schlechteren Informationsbasis selber auswählt. Zudem führt die Existenz des Installationsgewerbes zu einem erhöhten Druck auf die Hersteller, da dem Installateur Produktvergleiche – und insbesondere Vergleiche zu deren Bewährung in der Praxis – sehr viel einfacher fallen als dem Endkunden. Im optimalen Fall ist von der Existenz des Installateurgewerbes im Baumarkt also zu erwarten, dass der Druck auf die Hersteller steigt, ihre Produkte weiter zu entwickeln und zu angemessenen Preisen anzubieten. Als weiteren Vorteil kommt für den Endkunden hinzu, dass er im Installateur einen regionalen Ansprechpartner hat, der in Notfällen auch entsprechend schnell zur Stelle sein kann.

Wie bei der Behandlung der Prinzipal-Agent-Theorie dargestellt, entstehen dann Probleme, wenn der Agent nicht den Nutzen seines Prinzipals maximiert, sondern den eigenen. In Bezug auf das Installateurgewerbe bedeutet dies, dass der Installateur nicht primär daran interessiert ist, dem Kunden das für diesen geeignetste Produkt zu verkaufen, sondern dasjenige, das ihm die höchste Marge bringt. Anstatt sich laufend über Neuheiten am Markt zu informieren, bezieht er die Produkte nur bei wenigen und immer gleichen Herstellern. Der mit hohem Risiko behaftete Eintritt in Pioniermärkte wird unter diesen Gesichtspunkten ebenso unattraktiv, wie die Investition in Weiterbildung. Dadurch leidet zwangsläufig die Qualität der Beratung des Kunden, was bedeutet, dass der Effizienzgewinn durch die Präsenz des Installateurs am Markt abnimmt und im Extremfall sogar negativ wird, dass er also zu einer gesamthaften Verminderung der Effizienz des Gesamtmarktes beiträgt.

In einem funktionierenden Markt ist zu erwarten, dass der Konkurrenzkampf zwischen den Installateuren dazu führt, dass sich diejenigen Agenten, die nicht im Interesse ihres Prinzipals handeln, auf die Dauer nicht auf dem Markt behaupten können. Dazu bedarf es allerdings zweier Voraussetzun-

¹⁸⁹ Eine Beschreibung der Prinzipal-Agent-Theorie findet sich auf S. 68

gen: Der Prinzipal muss in der Lage sein, überprüfen zu können, ob sein Agent eine angemessene Leistung erbracht hat, und er muss die Möglichkeit haben, seinen Agenten frei zu wählen.

Auf beide Voraussetzungen bestehen Einflussmöglichkeiten von Seiten des Installateurgewerbes. So ist der Endkunde zur Beurteilung der Leistung seines Installateurs auf Fachinformationen angewiesen, insbesondere auf eine Beurteilung der Leistungen seines Installateurs durch einen anderen Fachmann. Halten alle Fachpersonen diese Information zurück, kann sie sich der Endkunde kaum beschaffen. Die freie Wahl des Agenten können die Installateure durch Gebietsabsprachen untereinander verhindern. Am einfachsten gelingt dies in schwächer besiedelten oder räumlich abgetrennten Gebieten.

Gelingt es den Agenten, durch solche Massnahmen die Konkurrenz untereinander zu vermeiden oder zumindest zu vermindern, wird auch das Ausscheiden unbefriedigender Agenten aus dem Markt verhindert. Dadurch vermindert sich die durchschnittliche Qualität der Leistungen der Agenten, was wiederum die Effizienz des Baumarktes senkt. Es ist zu erwarten, dass besonders Pionierprodukte dadurch auf sehr grosse Hindernisse bei der Durchsetzung am Markt stossen.

Massnahmen

Geeignete Massnahmen zur Forcierung einer solchen Strukturveränderung sind schwierig zu finden. Entweder werden sie an der Akzeptanz scheitern (z.B. Verbote) oder kaum Auswirkungen zeigen (z.B. Empfehlungen). Eine umsetzbare Möglichkeit zur Entschärfung dieses Problems wäre die bewusste Förderung des Direktvertriebs mit Hilfe einer strengen Überwachung des Verhaltens der Akteure durch die Weko. Aufgedeckte Wettbewerbsrechtsverstösse – und insbesondere Einschränkungen des freien Vertriebs – würden sofort geahndet.

Bezüglich der Effektivität dieser Massnahme gilt es jedoch darauf zu verweisen, dass eine Situation, in der die Produkte im Direktvertrieb an die Kunden abgegeben werden, keine optimalere Situation für die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen garantiert. Auch eine generelle Erhöhung des Wettbewerbsdrucks ist keine zwingende Folge dieser Massnahme, da sich in einer Situation mit Direktvertrieb ebenfalls wettbewerbsbehindernde Strukturen bilden können. Potentiell am grössten wird der Wettbewerb dann sein, wenn es sowohl Installateure als auch direktabsetzende Hersteller auf dem Markt gibt.

Die Effizienz eines Produktabsatzes lediglich durch Direktvertrieb ist ebenfalls kritisch zu beurteilen. Da die Kauffrequenz des einzelnen Endkunden im Baubereich eher tief ist, kann der Kunde kaum genügend Erfahrungen sammeln, um einen informierten Kauf zu tätigen. Vor allem Vergleiche zwischen den Produkten verschiedener Anbieter kann er in der Praxis kaum anstellen. Der anfallende Informationsbeschaffungsaufwand für den Kunden ist also sehr hoch. Zu erwarten ist somit, dass die Kaufentscheidungen weiterhin unter ungenügender Information stattfinden werden.

Die Kosten dieser Massnahme hängen stark davon ab, wie genau die Förderung des Direktvertriebes umgesetzt wird. Bei der wohl direktesten Vorgehensweise – einem breiten Einsatz der Weko – bietet sich als Finanzierungsmöglichkeit das Aussprechen von Bussen an, was die Kosten reduzieren wird.

Die Akzeptanz dieser Massnahme wird sehr unterschiedlich ausfallen: Hersteller, die gerne auch selber im Vertrieb tätig wären, würden sie begrüssen, während diejenigen, die von der derzeitigen wettbewerbschwachen Situation profitieren, starken Widerstand leisten werden.

Probleme bei der Durchführung dieser Massnahme ergeben sich wiederum durch die Tatsache, dass die Weko zur Überführung wettbewerbsbehindernder Akteure auf Insiderinformationen angewiesen ist, was das Nachweisen von Straftaten stark behindert und zum Teil auch verunmöglicht.

Die Kontrollierbarkeit des Erfolges dieser Massnahme bezüglich der besseren Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen am Markt ist kaum möglich. Feststellen lässt sich der Anteil des Direktvertriebes, sofern Verkaufsstatistiken geführt werden. Inwieweit dadurch dann aber vermehrt energieeffiziente Produkte abgesetzt werden, lässt sich nicht bestimmen.

6.2.7 Aufhebung rechtlicher Hemmnisse

Bei den Marktuntersuchungen der in dieser Studie betrachteten Produkte und Massnahmen, sind verschiedene grössere und kleinere rechtliche Hemmnisse beschrieben worden, deren Aufhebung die Verbreitung energieeffiziente Massnahmen erleichtern würde.

Dämmstärkenneutrale Ausnützungsziffer und Abstandsvorschriften

Eine Verbesserung der Dämmung zu möglichst geringen Kosten ist zur Zeit immer noch mit einem erhöhten Platzbedarf verbunden. Je nach Ausgestaltung des Baurechtes bestehen hier Regelungen, die stärkere Dämmungen benachteiligen: Beruht die Ausnützungsziffer auf den Aussenmassen des Gebäudes, so bedeutet eine dickere Dämmung einen Verlust der Wohnfläche in gleichem Ausmass. Gerade bei Sanierungen problematisch sind auch Regelungen, die den Mindestabstand zu Nachbargrundstücken oder Allmend festlegen. Ist zum Beispiel ein Gebäude bereits auf der erlaubten Grenzlinie gebaut, so ist eine Erweiterung der Dämmung nach aussen nicht mehr möglich. Eine Dämmung im Inneren ist mit einem hohen Platzverlust oder beim Einsatz von Hochleistungswärmedämmungen mit sehr hohen Kosten verbunden. Diese Nachteile könnten durch eine dämmstärkenneutrale Ausgestaltung der entsprechenden Gesetze behoben und so dickere Dämmungen attraktiver gemacht werden.

Die Effektivität dieser Massnahmen ist natürlich gerade in den Bereichen, in denen die Vorschriften des Baurechts der Grund für die Ablehnung einer besseren Dämmung waren, sehr gross. Schwer feststellbar ist allerdings, wie gross dieser Anteil am Gesamtmarkt ist. Hr. Kunz, Leiter des Bereiches Energie des Zürcherischen Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), hat im Kontakt mit Bauherrschaften die Erfahrung gemacht, dass Bauherren die dämmstärkenneutrale Ausgestaltung der Zürcherischen Bauvorschriften als einen der Gründe nennen, warum sie sich für eine bessere Dämmung entschieden haben.¹⁹⁰

Die Effizienz dieser Massnahme ist als sehr gut zu beurteilen, da mit äusserst geringen Kosten eine relevante Wirkung erzielt werden kann.

Kosten fallen durch diese Massnahme weder für den Staat noch für den Bauherrn an. Dies wird auch die Akzeptanz für die Umsetzung einer solchen Änderung erhöhen und somit die Durchführbarkeit stark erleichtern.

Der Zeitbedarf für diese Massnahme hängt davon ab, wie viel Zeit der politische Prozess der Änderung der Vorschriften in Anspruch nimmt. Sind die neuen Vorschriften in Kraft, wird die Änderung ab dem nächsten Planungs- und Bauzyklus ihre Wirkung entfalten können.

Die Kontrollierbarkeit des Erfolges dieser Massnahme ist begrenzt. Gemessen werden kann der Anteil überdurchschnittlich gedämmter Häuser. Dieser Anteil kann mit der Situation vor der Anpassung verglichen werden. Allerdings werden auch hier wieder andere Einflüsse das Resultat ebenfalls beeinflussen.

Pauschale Baubewilligung für bestimmte Solaranlagen

In vielen Kantonen ist für den Einbau einer thermischen Solaranlage ein Baubewilligung nötig. Neben den zusätzlichen Kosten für die Bewilligung selbst fallen auch Kosten für den Architekten oder Planer, der das Gesuch ausarbeitet und Zeitkosten an. Diese liessen sich reduzieren, wenn zumindest für gewisse Anlagen – zum Beispiel für auf dem Dach montierte Kompaktanlagen – eine pauschale Baubewilligung erteilt würde.

¹⁹⁰ Aussage anlässlich eines Interviews vom 19.11.03

Die Effektivität dieser Massnahme in Bezug auf den Gesamtmarkt hängt auch wieder davon ab, wie gross der Anteil derjenigen Bauherren ist, die den Einbau einer Solaranlage wegen der dafür nötigen Baubewilligung verwerfen. Betrachtet man allerdings nur den Teil des Marktes, in dem die nötige Baubewilligung das entscheidende Hemmnis ist, so ist die Effektivität extrem hoch.

Die Effizienz der Massnahme ist als hoch zu bewerten, da der Auswirkung nur sehr geringe Kosten gegenüberstehen.

Neue Kosten fallen dem Staat durch diese Massnahme keine an, allerdings entgehen ihm die Erträge aus den bisherigen Baubewilligungen. Diese Beträge sind allerdings relativ klein. Gleichzeitig gilt es zu beachten, dass durch den Wegfall dieser Baugesuche auch der Aufwand reduziert wird. Insgesamt wird die Eintrageinbusse also relativ klein sein.

Da auf Seiten der Bauherrschaft der Aufwand gesenkt wird und keine andere Gruppe mit neuen Kosten belastet wird, sind bei dieser Massnahme auch keine Probleme bezüglich der Akzeptanz zu erwarten. Eventuell ist mit Widerstand aus ästhetischen Gründen zu rechnen.

Der Zeitbedarf für diese Massnahme wird wiederum zur Hauptsache von der Dauer des politischen Prozesses zur Änderung der entsprechenden Vorschriften bestimmt.

Schwierig gestaltet sich die Kontrolle des Erfolgs dieser Massnahme. Hierzu müssten Umfragen bei den Bauherren zeigen, in wie vielen Fällen die Aufhebung der Baubewilligung den Entscheid für eine Solaranlage positiv beeinflusst hat.

Pauschale Genehmigung für Sole/Wasser- und Wasser/Wasser-Wärmepumpen in bestimmten Regionen

Eine der pauschalen Baubewilligung für Solaranlagen sehr ähnliche Massnahme, die deshalb hier nicht noch einmal ausführlich diskutiert werden soll, ist die pauschale Genehmigung von S/W- und W/W-Wärmepumpen in bestimmten geologisch und ökologisch unbedenklichen Regionen.

Klare und einheitliche Regelung der Kostenumlage energieeffizienter Massnahmen auf die Mieterschaft

Die grosse Mehrheit der Wohnbevölkerung in der Schweiz besitzt kein Wohnraumeigentum. Wie bereits dargestellt wurde, gestaltet sich die Anreizsituation im Verhältnis Eigentümer-Mieter bezüglich des Energieverbrauchs sehr schwierig. Als zentraler Punkt gilt es zudem zu erwähnen, dass die Anforderungen eines Mieters an das Mietobjekt sehr vielschichtig sind (Lage, Grösse, Kosten, Verkehrsanbindung, Lärmbelastung...). Die Energieeffizienz spielt dabei in der Regel beinahe zwangsläufig nur eine untergeordnete Rolle. Die Nachfrage nach möglichst energieeffizienten Gebäuden ist folglich nur sehr schwach. Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Tatsache, dass der Eigentümer für die Kosten der Energieeffizienzmassnahmen aufkommen muss, während der Mieter von den Kosteneinsparungen durch den niedrigeren Energieverbrauch profitiert. Der Eigentümer ist also darauf angewiesen, dass er seine Investitionen in Energieeffizienzmassnahmen über einen höheren Mietzins amortisieren kann. Dabei ergeben sich zwei Problemfelder: Erstens stellt sich die Frage, ob der Wohnungsmarkt den höheren Mietzins akzeptiert, oder ob die Erhöhung dazu führt, dass das Objekt nur noch schwer zu vermieten ist. Zweitens können Mieter Mietzinserhöhungen anfechten. Der mögliche Aufwand eines solchen Verfahrens schreckt ab. Zudem besteht die Chance, dass der Eigentümer unterliegt (z.B. wenn das Gericht entscheidet, dass es sich um eine Luxusinvestition handelt). In diesem Fall lässt sich die Investition nicht mehr amortisieren, da der Eigentümer nicht von den niedrigeren Energiekosten profitieren kann. Diese Unsicherheit könnte minimiert werden, indem gesetzlich klar vorgeschrieben wird, wie die Kosten welcher Massnahmen auf die Mieterschaft abgewälzt werden können. Bei Erfüllung der entsprechenden Anforderungen, kann dann eine Mietzinserhöhung durch die Mieterschaft nicht angefochten werden.

Diese Massnahme kann die durch die Beziehung Eigentümer/Mieter entstehende Komplexität nicht aufheben. Allerdings senkt sie das Risiko für den Eigentümer einer Mietliegenschaft in Energieeffizienz

zu investieren beträchtlich. Gerade dort, wo dieses Risiko besonders abschreckt, wäre diese Massnahme sehr effektiv.

Die Effizienz der Massnahme hängt sehr stark von deren Ausgestaltung ab. Optimal ist ein derartige Ausgestaltung, dass die Kostenbelastung des Mieters durch eine Energieeffizienzmassnahme derjenigen eines Wohnraumeigentümers bei Umsetzung derselben Massnahme entspricht.

Dem Staat entstünden durch die Umsetzung dieser Massnahme keine Kosten.

Als problematisch könnte sich die Akzeptanz erweisen. Der Wohnungsmarkt ist ein politisch brisantes Thema mit sehr unterschiedlichen und vor allem aktiven Interessengruppen. Erst wenn eine aus Sicht aller Parteien faire Lösung gefunden ist, wird eine solche Gesetzesänderung auch akzeptiert werden.

Bis zur Einigung auf eine Gesetzesvorlage wird im politischen Prozess sehr viel Zeit vergehen. Eventuell ist sogar mit der Ergreifung des Referendums zu rechnen. Der Zeitbedarf für diese Massnahme ist also als hoch einzustufen.

Der Erfolg dieser Massnahme lässt sich nur über Erhebungen kontrollieren. So liesse sich der Einsatz energieeffizienter Massnahmen vor und nach der Gesetzesänderung vergleichen. Der Aufwand dazu wäre allerdings beträchtlich.

6.2.8 Vorschriften und Normen

Eine einfache und in der Vergangenheit bewährte Möglichkeit, die Energieeffizienz im Baubereich zu fördern, ist die Anwendung energieeffizienter Massnahmen vorzuschreiben oder weniger effiziente zu verbieten. Die Fülle der möglichen Vorschriften und deren Ausgestaltungsmöglichkeiten ist dabei praktisch unbegrenzt. Aus diesem Grund sollen die verschiedenen möglichen Vorschriften und Normen in zwei Gruppen diskutiert werden.

- Die erste Gruppe sind offene Vorschriften und Normen, die zwar ein zu erreichendes Ziel festlegen, jedoch offen lassen, wie dieses Ziel zu erreichen ist. Beispiele hierfür sind die SIA-Norm 308/1¹⁹¹ und die 80:20-Regel¹⁹².
- Die zweite Gruppe sind detaillierte Vorschriften und Normen, die konkrete Handlungsweisen entweder vorschreiben oder verbieten. Beispiele könnten eine Vorschrift zur Installation von Solaranlagen oder ein Verbot von Elektroheizungen sein.

„Offene“ Vorschriften und Normen

Da „offene“ Vorschriften und Normen keine Vorgaben machen, wie das Ziel zu erreichen ist, entsteht hier ein Wettbewerb zwischen den verschiedenen Massnahmen, die ein Erreichen des Ziels ermöglichen. Auf diese Weise können die Konsumenten zwischen verschiedenen Massnahmen wählen und diejenige auswählen, die für ihre Situation am besten geeignet ist. Dieser Wettbewerb zwischen den Massnahmen führt dazu, dass das vorgeschriebene Ziel zu den geringsten Kosten erreicht wird.

Die Effektivität einer solchen Vorschrift oder Norm hängt davon ab, wie stark sich das vorgeschriebene Ziel vom derzeitigen Durchschnitt unterscheidet. Je strenger die Vorschrift umso grösser ist ihre Wirkung. Zu beachten ist allerdings, dass sich solche Vorschriften und Normen in aller Regel auf Neubau-

¹⁹¹ Die Norm 'SIA 380/1 - Thermische Energie im Hochbau' befasst sich mit dem Energiebedarf von Gebäuden. Es werden Ziel- und Grenzwerte für den Energiebedarf pro m² Nutzfläche und Jahr festgelegt.

¹⁹² Die zuerst im Kanton Zürich und nun auch in weiteren Kantonen ähnlich umgesetzte 80:20-Regel schreibt vor, dass höchstens 80% der benötigten Energie aus nicht regenerativen Energiequellen stammen darf.

ten beziehen. Die bestehende Bausubstanz ist also nicht betroffen und das dort mögliche Energieeffizienzpotential wird nicht ausgeschöpft.

Bei der Effizienz von „offenen“ Vorschriften und Normen ist zu beachten, dass die Kosten in der Regel mit einer zunehmenden Verschärfung überproportional ansteigen. Bei der Ausgestaltung ist darauf zu achten, dass sich die verlangten Energieeffizienzsteigerungen mit markttauglichen Massnahmen erreichen lassen. Die Tatsache, dass bei Vorschriften und Normen eine Zielvorgabe formuliert werden muss, ist denn auch ihr gewichtigster Nachteil: Die Informationslage zur Zeit der Zielfestsetzung ist oft nicht ausreichend, um das optimale Ziel bestimmen zu können. Wird nun ein zu strenges Ziel festgelegt, verursacht dies unnötig hohe Kosten. Ist das Ziel zu tief gesteckt, wird nicht das volle Energieeffizienzsteigerungspotential ausgeschöpft. Durch die nicht vollkommene Information ist die Wahrscheinlichkeit, dass das Ziel nicht optimal festgelegt wird, relativ gross. Ähnliche Probleme ergeben sich auch bezüglich der Frage, wann und um wie viel der Zielwert angepasst werden soll, um dem technischen Fortschritt gerecht zu werden. Als weiterer Nachteil ist eine Steigerung der Regelungsdichte zu nennen.

Positiv auf die Effizienz der Massnahme wirkt sich die oben dargestellte Tatsache aus, dass die offene Ausgestaltung den Akteuren ermöglicht, die für sie günstigste Massnahme zur Erreichung des Ziels zu wählen. Somit wird das gesetzte Ziel zu den niedrigsten volkswirtschaftlichen Kosten erreicht.

Auch die auf Seiten des Staates anfallenden Kosten sind relativ gering. Der Energieverbrauch in Gebäuden lässt sich mit Hilfe standardisierter Rechenverfahren bestimmen. Somit ist der Überprüfungsaufwand relativ klein. Eine Überprüfung, ob die tatsächliche Ausführung am Bau auch der Eingabe entspricht, kann im Rahmen der sonstigen stichprobeweisen Überprüfungen der Baurechtskonformität durchgeführt werden.

Die Akzeptanz einer solchen Massnahme wird von der Höhe der Verschärfung abhängen. Je aufwändiger das Erfüllen der Zielvorgabe, umso stärker wird der zu erwartende Widerstand sein.

Der Zeitbedarf für die Einführung und die Wirkung einer solchen Massnahme hängt in einem ersten Schritt davon ab, wie lange der politische Prozess bis zur Inkraftsetzung dauert. Ist die Vorschrift einmal in Kraft, wird sie bereits mit dem nächsten Planungs- und Realisationszyklus Wirkung zeigen.

Zur Kontrolle der Resultate können die von den Bauherrschaften eingereichten Unterlagen herangezogen werden. Der Einsatz von energieeffizienten Massnahmen kann dann mit Daten aus älteren Gebäuden verglichen werden.¹⁹³ Nicht überprüfen lässt sich allerdings, welche Massnahmen auch ohne die Vorschrift eingesetzt worden wären.

Detaillierte Vorschriften und Normen

Im Gegensatz zu den „offenen“ Vorschriften und Normen legen die detaillierten genau fest, welche Handlungsweisen gestattet sind und welche nicht. Je enger die Handlungsweise vorgeschrieben ist, umso weniger werden verschiedene Massnahmen zu einander in Konkurrenz treten. So können Massnahmen, die dieselbe Wirkung zeigen, diese allerdings zu geringeren Kosten auslösen, durch die Vorschrift oder Norm vom Markt verdrängt werden. Die benötigte Informationsmenge für das optimale Festsetzen einer detaillierten Vorschrift oder Norm ist noch einmal relevant grösser als bei „offenen“ Vorschriften und Normen. Das Risiko nicht optimaler Festlegungen steigt also. Hinzu kommt, dass eine detaillierte Vorschrift oder Norm den Wettbewerb stark einschränkt. Diese Punkte haben einen negativen Einfluss auf die Effizienz einer solchen Massnahme.

¹⁹³ Zweitere müssen eventuell zuerst erhoben werden, was dann den Kontrollaufwand beträchtlich erhöhen würde.

Die Effektivität hängt wie schon bei den „offenen“ Vorschriften und Normen davon ab, wie stark sich die nach der Einführung vorgeschriebene Situation von derjenigen vor der Einführung unterscheidet. Je strenger die Vorschrift oder Norm umso effektiver wird sie sein. Allerdings gilt auch hier die oben bereits gemachte Bemerkung, dass eine zu strenge Festsetzung die Effizienz reduziert.

Auch die Akzeptanz wird wiederum stark von der Ausgestaltung abhängen. Je grösser die Einschränkung der Akteure und je höher die zu tragenden Kosten, umso tiefer wird die Akzeptanz ausfallen. Besonders heftiger Widerstand ist dann zu erwarten, wenn ganze Berufsgruppen betroffen sind, zum Beispiel durch ein Verbot einer bestimmten Handlungsweise.

Der Zeitbedarf wird wiederum vor allem durch die Dauer des politischen Prozesses bestimmt. Einmal in Kraft, werden sich die Wirkungen im nächsten Plan-Bauzyklus zeigen. Auch bezüglich der Kontrollierbarkeit entspricht die Situation derjenigen bei den „offenen“ Vorschriften und Normen.

6.2.9 Lenkungsabgabe auf Energie

Wie in den vorhergehenden Kapiteln bereits erwähnt, verursacht die Verwendung gewisser Energieträger externe Kosten, das heisst Kosten, die in dem für die bezogene Energie entrichteten Preis nicht enthalten sind. Diese Energieträger werden daher stärker genutzt, als dies unter Einbezug aller Kosten der Fall wäre. Auf dem Energiemarkt herrschen somit Verzerrungen. Diese könnten durch entsprechende Lenkungsabgaben behoben oder zumindest verringert werden. Dazu gilt es, die bei der Verwendung der verschiedenen Energieträger verursachten externen Kosten zu beziffern und eine entsprechende Abgabe auf den Konsum dieser Energieträger zu erheben. Diese Verteuerung des Angebotes wird die effektive Nachfrage senken. Die Einnahmen aus dieser Abgabe sind der Bevölkerung verbrauchsunabhängig zurückzuerstatten.

Aufgrund der Tatsache, dass diese Massnahme auf einer sehr allgemeinen Ebene, nämlich dem Energiemarkt, ansetzt und keine Vorschriften bezüglich der zu wählenden Handlungsweisen oder Produkte setzt, hat sie eine sehr hohe Effizienz: Jeder Marktteilnehmer kann selber entscheiden, wie er auf die neue Situation reagieren will. Entweder trägt er die höheren Kosten, reduziert generell den Konsum oder wählt ein günstigeres Substitut. Akteure, für die die Umstellung auf andere Energieträger oder die Verringerung des Konsums hohe Kosten verursacht, wären eher bereit, die Abgabe zu bezahlen, als solche, die einfach wechseln oder reduzieren können. Dadurch wird der Wechsel weg von den externe Kosten verursachenden Energieträgern dort vollzogen, wo dies am günstigsten machbar ist, was wiederum die gesamtwirtschaftliche Belastung durch die Massnahme gering hält. Auch für den Staatshaushalt fallen keine Belastungen an, da sich Einnahmen und Ausgaben per Definition die Waage halten müssen: Rückverteilt wird, was eingenommen wurde.

Durch die heute zu tiefen Preise gewisser Energieträger werden diese zu stark genutzt, was zu Ineffizienzen führt. Verstärkt wird diese Situation zusätzlich durch die Beurteilung der sogenannten „Wirtschaftlichkeit“ alternativer Produkte oder Massnahmen. Diese werden dann als „wirtschaftlich“ bezeichnet, wenn sie im Vergleich zur Nutzung von Heizöl keine höheren Kosten verursachen. Diese Beurteilung ist höchst missverständlich, da die derzeitige Nutzung fossiler Energieträger eine Übernutzung darstellt und darum als Referenz nicht geeignet ist. Eine Lenkungsabgabe entsprechend der externen Kosten würde unter anderem gerade diese Energieträger verteuern und dadurch sowohl Massnahmen zur Energiekonsumverringerung wie auch der Umstieg auf alternative Energieträger attraktiv machen.¹⁹⁴ Die Problematik der missverständlichen Verwendung des Begriffes „Wirtschaftlich-

¹⁹⁴ Bei der hier dargelegten Betrachtung wurde von einer Lenkungsabgabe lediglich in Höhe der externen Kosten ausgegangen. Diese Art der Ausgestaltung hat den Nachteil, dass sich die Massnahme nicht zur Erreichung vorher festgelegter Ziele einsetzen lässt. Wo sich das neue Gleichgewicht des Marktes einfinden wird, lässt sich nicht beeinflussen. Das Ziel könnte mit dieser Massnahme sowohl über- wie auch untererfüllt werden. Eine andere Möglichkeit der Ausgestaltung der Lenkungsabgabe ist, die Abgabe so festzulegen, dass aufgrund von Abschätzungen der Preis- und Kreuzpreiselastizitäten der Konsum der umweltintensiven Energieträger so stark reduziert

keit“ würde mit der Lenkungsabgabe auf einfache Weise entschärft, ohne dass eine aufwändige Aufklärung der Akteure zu diesem Thema nötig wird.

Da keine Vorschriften gemacht werden, wie diese Verschiebung weg von gewissen Energieträgern vorgenommen werden soll, müssen sich die verschiedenen Möglichkeiten dem Wettbewerb des Marktes stellen. Dadurch entsteht ein gewisser Druck bezüglich des Preis/Leistungsverhältnisses der verschiedenen Methoden, wodurch wiederum erwartet werden kann, dass sich diejenigen Massnahmen durchsetzen, die ein gewisses Ziel mit möglichst geringen Kosten erreichen.

Die Durchführbarkeit einer Lenkungsabgabe ist als sehr gut zu beurteilen, da Energie bereits jetzt ein gehandeltes Gut darstellt und lediglich der Einbezug der Abgabe in den Kaufpreis nötig wäre.¹⁹⁵ Zur Rückerstattung der Abgabe bestehen bereits genügend finanzielle Verbindungen zwischen dem Staat und der Bevölkerung, so dass auch diese relativ einfach umzusetzen wäre. Als sehr hoch sind die politischen Hürden zu Einführung einer Lenkungsabgabe auf Energie zu bewerten. Die gegensätzlichen Interessen der verschiedensten Lobbies lassen keine Einigung in absehbarer Frist erwarten. Da jedoch die finanzielle Rentabilität energieeffizienter Massnahmen das wichtigste Hemmnis für ihre Verbreitung ist, wäre die möglichst rasche Einführung einer Lenkungsabgabe wünschenswert.

Mit dem Energiegesetz besteht bereits die rechtliche Grundlage zur Belastung zumindest eines Teils der Energieträger. Mit einer CO₂-Abgabe¹⁹⁶ würden zumindest die fossilen Energieträger mit einer Lenkungsabgabe belastet. Im Bereich der Gebäudewärme betrifft dies insbesondere die Energieträger Öl und Gas. In der Schweiz von einer CO₂-Abgabe nicht betroffen ist elektrische Energie. Verglichen mit einer Lenkungsabgabe auf sämtliche Energieträger, hat die CO₂-Abgabe den Nachteil, dass sie nicht nur Anreize für einen sparsamen Umgang mit Energie setzt, sondern auch für eine Substitution fossiler Energieträger insbesondere durch Strom. Vergleicht man diese beiden Massnahmen, ist also zu erwarten, dass eine Lenkungsabgabe auf sämtliche Energieträger zu einer grösseren Energieeffizienzsteigerung führen wird als lediglich die Einführung einer CO₂-Abgabe. Im Gebäudebereich wird diese Problematik jedoch durch die Tatsache entschärft, dass sich praktisch alleine eine Wärmepumpe zum Heizen mit Strom empfiehlt.¹⁹⁷ Mehr als zwei Drittel der Heizenergie gewinnt eine Wärmepumpe jedoch aus der Umgebung. Somit findet also zumindest eine Umstellung auf eine zu einem relevanten Anteil regenerative Energiequelle statt.

Bei der Einführung einer CO₂-Abgabe anstelle einer Lenkungsabgabe auf sämtliche Energieträger reduziert sich auch der zur Umsetzung nötige Zeitbedarf drastisch. So würde das Energiegesetz die Ein-

wird, wie dies der Zielwert vorsieht. Blicke dadurch die Abgabe unter den externen Kosten, würde die durch die externen Kosten verursachte Verzerrung nur zum Teil ausgeglichen. Läge die Abgabe über den externen Kosten, würde sie eine neue Verzerrung schaffen. Ob diese neue Verzerrung mit anderen als ökonomischen Argumenten zur rechtfertigen ist, muss dann diskutiert werden. Eine von der Höhe der externen Kosten unabhängige Lenkungsabgabe liesse dann aber eine relativ genaue Erreichung eines gewissen Zielwertes zu. Wird der Zielwert nicht erreicht, lässt sich die Abgabe erhöhen. Wird er mehr als erfüllt, lässt sich die Abgabe senken. Wie dargestellt, geht diese Steuermöglichkeit allerdings zu Lasten der Effizienz dieser Massnahme. Steht die Erreichung eines gewissen Zielwertes im Vordergrund, wäre aus Effizienzgründen der Einsatz mit handelbaren Zertifikaten vorzuziehen.

¹⁹⁵ Dadurch, dass nicht eine bestimmte Handlungsweise vorgeschrieben oder bewertet wird, bietet eine solche Lenkungsabgabe kaum Möglichkeiten zu deren Umgehung. Um die Lenkungsabgabe zu vermeiden, müsste ein Bezug der Energie beziehungsweise des Energieträgers auf dem Schwarzmarkt möglich sein. Bei Energieträgern wie Gas oder Strom verhindert die zur Verteilung nötige Infrastruktur einen solchen. Bei Benzin oder Öl wird der Schwarzhandel sowohl durch die Tatsache, dass es sich hier um Importprodukte handelt wie auch durch die relativ grossen Volumen so stark erschwert, dass die Entstehung eines solchen Marktes in relevanter Grösse nicht erwartet werden muss.

¹⁹⁶ Im Rahmen der politischen Diskussion rund um eine CO₂-Abgabe wurde auch der Vorschlag des sogenannten Klimarappens eingebracht. Da dieser nur auf Treibstoffe erhoben werden soll, würde er jedoch den Baumarkt nicht direkt beeinflussen.

¹⁹⁷ Im Neubaubereich ist der Anteil der vor einiger Zeit insbesondere von Anbietern elektrischer Energie propagierten Elektroheizungen verschwindend klein.

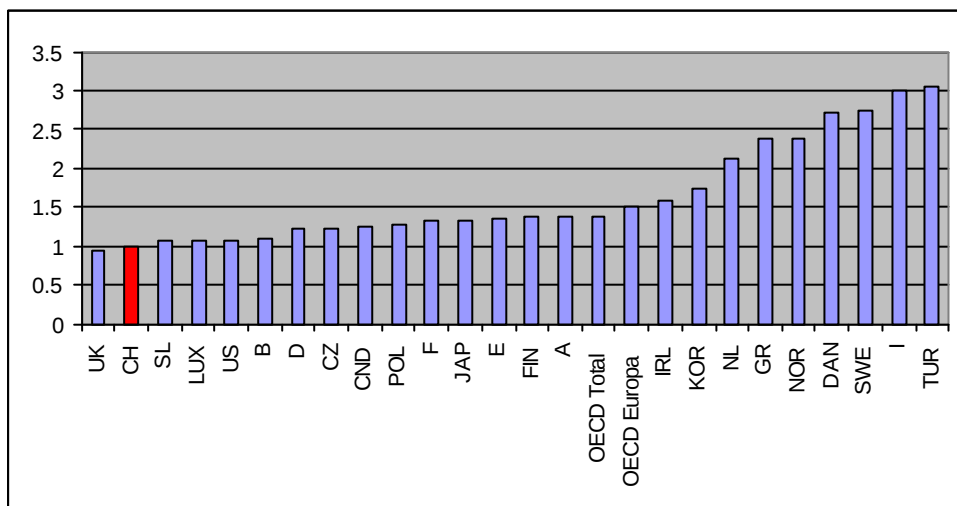
führung einer CO₂-Abgabe bereits dieses Jahr erlauben. Da der Baumarkt aber ein eher langfristiger Markt ist, ist mit einer gewissen Verzögerung zu rechnen, bis die Massnahme Wirkung zeigt.

Sowohl eine Lenkungsabgabe wie auch die CO₂-Abgabe werden allerdings bei der Akzeptanz auf grössere Hindernisse stossen, wie die aktuelle Debatte zur Zeit zeigt. Verschiedene Lobbies und Vereinigungen stehen Energieabgaben skeptisch gegenüber und versuchen, diese zu verhindern.

Als positiv zu beurteilen ist die Kontrollierbarkeit einer Lenkungsabgabe, da die Entwicklung des Konsums von mit der Abgabe belasteten Energieträgern einfach beobachtet werden kann.

Im Sinn der Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich weniger hilfreich ist die derzeit diskutierte eher moderate Belastung der Brennstoffe durch die CO₂-Abgabe von lediglich rund 9 Rappen pro Liter Heizöl „extraleicht“. Je höher die Belastung der fossilen Brennstoffe durch die Abgabe, umso höher wird der Druck, energieeffiziente Massnahmen zu nutzen beziehungsweise auf alternative Energieträger umzusteigen. Ein in Abbildung 42 dargestellter Vergleich der relativen Heizölpreise¹⁹⁸ in der OECD zeigt, dass Heizöl derzeit nur in Grossbritannien günstiger erhältlich ist als in der Schweiz. Der Durchschnittspreis der europäischen OECD-Länder beträgt das 1,5-Fache des Schweizer Preises. In den Niederlanden, Griechenland, Norwegen, Dänemark und Schweden ist Heizöl mehr als doppelt so teuer als in der Schweiz, in Italien und der Türkei sogar mehr als drei Mal.

Abbildung 42: Relative Heizölpreise in der OECD 3. Quartal 2003 (Preis CH = 1)



Quelle: IEA (2003), S. 309; eigene Darstellung

6.2.10 Subventionen

Auch bei den Subventionen lassen sich „offene“ und detaillierte Verhaltensweisen vorschreibende Varianten unterscheiden:

- Bei „offenen“ Subventionen werden finanzielle Beiträge für die Erreichung eines bestimmten Ziels ausgeschüttet, ungeachtet des Weges, auf dem dieses Ziel erreicht wird. Ein Beispiel für eine solche offene Subvention ist die Subventionierung von Minergie-Objekten¹⁹⁹ oder die Subventionierung einer Unterschreitung eines bestimmten Energiekonsumgrenzwertes.

¹⁹⁸ Basierend auf dem Vergleich für „Light Fuel Oil for Households in US Dollars/1000 liters“ der Internationalen Energieagentur IEA.

¹⁹⁹ Der Minergie-Standard setzt lediglich einen maximalen Energieverbrauchswert fest (80% SIA 380/1). Abgese-

- Bei Subventionen hingegen, die bestimmte Handlungsweisen detailliert vorschreiben, wird wiederum eine genau festgelegte Handlungsweise finanziell belohnt, zum Beispiel der Einbau einer Solaranlage oder besonders energieeffizienter Fenster.

Bei Subventionen gilt es grundsätzliche Vorbehalte bezüglich ihrer Effektivität anzubringen, insbesondere, wenn diese detailliert ausgestaltet sind. In Kapitel 4.3.12 auf S. 80f wurde aufgezeigt, warum Subventionen primär zu einer Ausdehnung des subventionierten Verhaltens und nur zum Teil zu einer Reduktion der unerwünschten Verhaltensweisen führen. Bei Subventionen besteht damit die Gefahr, dass es zur Verfolgung eines neuen anstatt des ursprünglichen Ziels kommt: Ursprüngliches Ziel einer Subventionierung energieeffizienter Massnahmen ist nicht die Förderung derselben per se, sondern das Einsparen von Energie. Wird nun aber zur Kontrolle des Erfolges (vgl. unten) auf den Anteil der Energieeffizienzmassnahmen am Gesamtmarkt abgestellt und dessen Zunahme als Erfolg gemessen, ohne die durch die Subvention ausgelöste Ausdehnung des Gesamtmarktes und damit auch des Gesamtenergieverbrauchs zu berücksichtigen, wird statt dem eigentlichen Ziel der Energieeinsparung lediglich die zusätzliche Ausdehnung der Verwendung energieeffizienter Massnahmen verfolgt.

Die Effektivität einer Subvention ist von vier Faktoren abhängig: Erstens von der Höhe der verteilten Gelder. Zweitens davon, wie stark sich die subventionierte Handlungsweise vom derzeitigen Durchschnitt abhebt. Drittens davon wie effektiv Mitnahmeeffekte und missbräuchliche Beanspruchungen unterbunden werden können. Viertens von einer berechenbaren und einheitlichen Ausgestaltung. Die Vorlaufzeit bei Bauprojekten ist relativ lang. Eine Subvention sollte so ausgestaltet sein, dass zum Zeitpunkt der ersten Kostenplanung bereits definitiv festgestellt werden kann, wie hoch allfällige Subventionen im geplanten Bauzeitpunkt beziehungsweise bei Inbetriebnahme des Gebäudes ausfallen werden. Neben dem hohen Anteil an produktorientiert ausgestalteten Subventionen ist die mangelnde zeitliche Konsistenz der derzeitigen Subventionen das grösste Problem für eine effektive Wirkungsentfaltung. Eine landesweite Vereinheitlichung würde zudem die Transaktionskosten senken.

Problematisch auf die Effizienz von Subventionen wirkt sich wiederum die Tatsache aus, dass sehr detaillierte Informationen vorhanden sein müssten, um die Subvention sowohl bezüglich des vorgeschriebenen Ziels beziehungsweise der vorgeschriebenen Handlungsweise, wie auch bezüglich der ausgeschütteten Gelder optimal ausgestalten zu können. Wie bei den Vorschriften und Normen beschrieben, nimmt auch bei den Subventionen die Effizienz mit zunehmendem Detaillierungsgrad der Ausgestaltung ab, weil der Wettbewerb zwischen verschiedenen Energieeffizienzmassnahmen verringert oder gar unterbunden wird. Besonders problematisch ist die Subvention von bestimmten Produkten. Zum Zeitpunkt der Ausgestaltung der Subvention ist kaum eindeutig feststellbar, ob diese Produkte wirklich die optimale Lösung darstellen. Durch die Subventionierung eines bestimmten Produktes geraten andere Lösungen des Problems auf dem Markt in eine nachteilige Wettbewerbssituation, was deren Durchsetzung eventuell vollständig verhindern kann.

Ein gewichtiger Nachteil von Subventionen sind die für die öffentliche Hand anfallenden Kosten, denen keine Einnahmen gegenüberstehen. Je grösser der durch die Subvention ausgelöste Effekt sein soll, umso mehr Finanzen müssen dafür bereit gestellt werden.

Positiver schneiden Subventionen bezüglich der Akzeptanz ab. Da die Kosten in der Regel aus den allgemeinen Staatseinnahmen gedeckt werden, wird die Belastung weniger bewusst wahrgenommen. Problematisch können in Zeiten von Sparrunden allenfalls die Budgetdiskussionen werden.

Sobald eine Handlungsweise oder ein Produkt zur Subventionierung bestimmt ist und die finanziellen Mittel vorhanden sind, ist eine Subvention sehr einfach durchführbar. Es gilt lediglich den Nachweis bezüglich der Subventionsberechtigung zu prüfen und dann die entsprechenden Beträge auszuschütten. Wichtig ist hier die Ausarbeitung einer wirksamen Missbrauchskontrolle.

hen von der Pflicht eine Komfortlüftung einzubauen, werden jedoch keine weiteren Vorschriften gemacht, wie dieses Ziel zu erreichen ist.

Bei der Erfolgskontrolle von Subventionen stellt sich die Frage, welcher Indikator dazu verwendet werden soll. Ein Erfolg wird sich bei Subventionen vor allem bezüglich der anteilmässigen Verteilung zwischen den subventionierten und nicht subventionierten Verhaltensweisen ergeben. Insgesamt wird allerdings eine Marktausdehnung zu verzeichnen sein. Durch die Tatsache, dass jedes Subventionsgesuch erfasst und bearbeitet werden muss, ergibt sich automatisch eine recht detaillierte Datenbasis, die ausgewertet werden kann. Eine separate Datenerhebung ist also nicht nötig, was Auswertungen erleichtert.

6.2.11 Indirekte Massnahmen

Unter diesem Titel werden zwei weitere Massnahmen erwähnt, deren primäres Ziel nicht die Förderung der Energieeffizienz ist, die aber – sozusagen als Nebeneffekt – zu einer Steigerung der Energieeffizienz beitragen, weshalb sie hier kurz vorgestellt werden sollen. Zum Einsatz als Massnahme alleine mit dem Ziel der Förderung der Energieeffizienz sind sie natürlich nicht geeignet.

Die Förderung von Wohneigentum

Wie bereits mehrfach erwähnt, verhindert das Eigentümer/Mieter-Verhältnis eine bereitere Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen. Auf beiden Seiten sind die Anreize, in Energieeffizienzmassnahmen zu investieren, relativ klein. Der Eigentümer profitiert nicht von den tieferen Energiekosten und der Mieter kann sich nicht sicher sein, dass er lange genug in dem Objekt wohnt, um eigene Investitionen zu amortisieren. Es überrascht daher nicht, dass der Einsatz von energieeffizienten Massnahmen gerade im Eigenheimbereich oder in Mehrfamilienhäusern, die vom Eigentümer mitbewohnt werden, vermehrt zu beobachten sind. Gerade in den oft erwähnten Ländern Deutschland und Österreich, in denen Energieeffizienzmassnahmen viel stärker verbreitet sind, ist ein sehr viel geringerer Anteil von Mietern an der Gesamtbevölkerung zu beobachten. Neben den üblicherweise aufgeführten Gründen wie höhere Subventionen und höhere Energiepreise ist dies sicherlich ein relevanter Faktor.

Verdichtetes Bauen

Ein gerade in urbanen Gebieten schon seit einiger Zeit diskutiertes Thema zu Reduzierung des Platzbedarfs ist das verdichtete Bauen. Ein energetisch günstiger Nebeneffekt des verdichteten Bauens ist die Reduzierung der relativen Oberfläche. Mit ihr einher geht auch eine Reduktion der Energieabgabe an die Umwelt. Ein weiterer Vorteil sind zudem kleinere relative Kosten für Energieeffizienzmassnahmen an den Aussenwänden. Im Vergleich zu nicht verdichtet gebauten Gebäuden liesse sich also mit weniger Aufwand die gleiche Energieeffizienz, beziehungsweise mit gleichem Aufwand eine höhere Energieeffizienz erreichen.

6.2.12 Weitere Massnahmen

In Expertengesprächen wurden weitere Massnahmen angesprochen, die die Durchsetzung energieeffizienter Massnahmen im Bauprodukt erleichtern könnten. Diese betreffen allerdings Bereiche, in denen aus verschiedenen – vor allem politischen – Gründen in absehbarer Zeit keine Veränderungen zu erwarten sind, weshalb solche Massnahmen hier nur kurz erwähnt werden sollen:

- Ein landesweit einheitliches Baurecht. Wie schwierig dieser Prozess ist, zeigt sich an der Tatsache, dass erste Bemühungen zur landesweiten Vereinheitlichung des Baurechtes aus den 60er Jahren stammen.²⁰⁰
- Eine landesweite Harmonisierung des Steuerrechtes bei gleichzeitiger Behebung den Bauprodukt und die Energieeffizienz betreffender Ungereimtheiten. Betroffen ist dabei insbesondere der Sanierungsbereich. Forderungen sehen zum Beispiel Steuerabzüge für Investitionen in Energieeffizienz.

²⁰⁰ vgl. zu diesem Thema z.B. Batt (2003)

zienzaussnahmen vor. Sanierungen erleichtern könnte auch die Möglichkeit für private Immobilieneigentümer, Renovationsrückstellungen zu steuerlich günstigen Konditionen zu tätigen.

6.3 Wirkung auf die untersuchten Produkte

Das folgende Teilkapitel beleuchtet kurz, von welchen Massnahmen die in den Marktanalysen betrachteten Produkte besonders stark beeinflusst werden, beziehungsweise wo nur schwache Auswirkungen zu erwarten sind.

6.3.1 Solaranlagen

Solaranlagen würden sehr stark von einer relativen Verteuerung der anderen Energieträger profitieren. Dadurch würde insbesondere im Einfamilienhausbau das Problem der mangelnden Rentabilität entschärft. Das bei Solaranlagen ebenfalls sehr starke Hemmnis der Investitionsbudgetrestriktionen aufgrund der hohen Anfangsinvestitionen würde besonders durch Subventionen abgebaut. Positiv auswirken wird sich zudem eine Erhöhung des Ausbildungsniveaus. Mangelnde Fachkenntnis wurde von den Experten bei keinem der analysierten Produkte so oft genannt wie bei Solaranlagen. Schwieriger abzuschätzen ist der Effekt von verschärften Vorschriften und Normen. Im Kanton Zürich, dem Kanton mit der längsten Erfahrung mit der 80:20-Regel werden seit deren Einführung praktisch keine Solaranlagen mehr eingebaut. Eine Rolle spielt dabei sicherlich auch die Tatsache, dass die 80:20-Regel durch den Einbau einer Wärmepumpe erfüllt werden kann, und deren Anschaffung im Kanton Zürich vom Stromlieferanten Axpo bezuschusst wird. Im Bereich der Mehrfamilienhäuser, in dem vor allem die Kooperation zwischen Eigentümer und Mieterschaft ein sehr relevantes Problem darstellt, ist ein Einfluss der Einteilung von Gebäuden in Energieeffizienzklassen zu erwarten.

6.3.2 Komfortlüftungen

Der stärkste Einfluss auf die Durchsetzung von Komfortlüftungen ist durch Massnahmen im Bereich der Aus- beziehungsweise Weiterbildung wie auch bei der gezielten Information zu erwarten. Komfortlüftungen lassen sich alleine über ihren Energieeffizienzbeitrag nicht amortisieren, auch nicht nach der Einführung von Lenkungsabgaben. Grosse Wirkung werden hier deshalb die Aufklärung über die vielfältigen Zusatznutzen und eine Verbesserung der Beratung und der Ausführungsqualität zeigen.

6.3.3 Fenster

Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz werden im Bereich der Fenster vor allem bei Sanierungen einen Einfluss haben, da die derzeitigen Energieeffizienzgrenzwerte wie zum Beispiel bei Minergie oder der 80:20-Regel im Neubau auch mit heutigen Standardfenstern eingehalten werden können. Die stärksten Einflüsse sind von einer Verteuerung von Energie oder einer Energieeffizienzsubvention zu erwarten, da dadurch die Rentabilität der Fenster verbessert wird. Auch von der Einteilung von Gebäuden in Energieeffizienzklassen ist eine relevante Wirkung zu erwarten, da dadurch schlecht isolierte Häuser einfach identifiziert werden können, und neben der Dämmung gerade die Fenster hierbei eine relevante Rolle spielen. Eine untergeordnete Rolle auf dem Fenstermarkt spielen Massnahmen zur Erhöhung des Ausbildungsstandards.

6.3.4 Wärmedämmungen

Die grössten Einflüsse werden im Bereich der Wärmedämmungen von einer Verteuerung von Energie, von maximal zulässigen Grenzwerten sowie von Energieeffizienzsubventionen zu erwarten sein. Durch Energieeffizienzklassen für Gebäude werden zudem schlecht isolierte Gebäude sehr leicht identifiziert werden können, wodurch insbesondere bei Mietobjekten der Druck auf die Durchführung einer Energiesanierung erhöht wird. Auf die Durchsetzung von Wärmedämmungen positiv auswirken wird sich zudem eine verbesserte Ausbildung der betroffenen Fachkräfte besonders im Bereich der nicht traditionellen Dämmprodukte.

6.3.5 Wärmepumpen

Wärmepumpen sind bereits heute im Neubaubereich weit verbreitet. Auch im Sanierungsbereich wächst der Markt durch die Entwicklung von Geräten mit höheren Vorlaufstemperaturen sehr stark. Die stärksten Effekte sind von einer Verteuerung anderer Energieträger ausser Strom – wie dies im Falle einer CO₂-Abgabe geschehen würde – zu erwarten, da Wärmepumpen dadurch insbesondere im Neubaubereich zum günstigsten aktiven Wärmeerzeuger für Gebäude würden. Da Wärmepumpen über zwei Drittel der abgegebenen Energie aus der Umgebung gewinnen, sind zudem von Vorschriften zum maximalen Energieverbrauch oder der Subventionierung von Energieeffizienz starke Auswirkungen zu erwarten.

6.4 Vergleichende Bewertung ausgewählter Massnahmen

Die Markt- und Produktanalysen haben deutlich gezeigt, dass der Markt für energieeffiziente Produkte geprägt ist von mangelnder Transparenz, oft nur schwer erreichbarer Information sowie einem oftmals nur ungenügenden Bildungsniveau des installierenden Gewerbes. In diesem Zusammenhang erhalten Massnahmen, die zur Verbesserung von Markttransparenz, Information und Bildung beitragen, einen besonders hohen Stellenwert. Weiter haben die Marktanalysen dargestellt, dass die mangelnde Rentabilität der Energieeffizienzmassnahmen ein grundlegendes Hemmnis ist, wenn es um die Frage des Einsatzes energieeffizienter Produkte geht.

Bei der Auswahl der umzusetzenden Massnahmen gilt es, die verschiedenen im letzten Teilkapitel betrachteten Faktoren gegeneinander abzuwägen. Dazu ist eine Prioritätensetzung nötig: Ist zum Beispiel eine erst längerfristig umsetzbare, dafür besonders effiziente Massnahme einer rascher umsetzbaren Massnahme mit gewissen Nachteilen im Bereich der Effizienz zu vorzuziehen? Die Antwort auf diese Frage hängt unter anderem stark davon ab, wie die Dringlichkeit des anzugehenden Problems bewertet wird.

Im Folgenden werden die diskutierten Massnahmen einander gegenübergestellt und herausgearbeitet, welche Vor- und Nachteile für resp. gegen die einzelnen Massnahme sprechen. Eine gemeinsame Eigenschaft all dieser Massnahmen ist die Tatsache, dass der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Varianten zur Steigerung der Energieeffizienz erhalten bleibt und sich somit die Steigerung der Energieeffizienz möglichst günstig erreichen lässt. Bei der Entscheidung, welche dieser Möglichkeiten eingeführt werden sollte, müssen die spezifischen Vor- und Nachteile dieser Massnahmen, sowie das zu erreichende Ziel berücksichtigt werden.

6.4.1 Massnahmen in den Bereichen Markttransparenz, Information und Bildung

Einführung eines Qualitätslabels für Agenten im Baugewerbe

- + Einfache und transparente Möglichkeit für den Kunden, die Qualität der Anbieter zu beurteilen.
- + Die Installationsqualität und damit die Zufriedenheit der Kunden mit den Produkten könnte erhöht werden.
- + Die Klassifizierung der Agenten erhöht den Wettbewerb in der Branche und damit höchstwahrscheinlich auch die Qualität der offerierten Arbeiten.
- Die Qualität einer Dienstleistung ist schwierig zu messen und zu kontrollieren. Es benötigt relativ viel Zeit, solche Labels zu etablieren.
- Relativ hohe Kontrollkosten.

- Gefahr, dass solche Labels im Markt nicht richtig platziert werden können resp. nicht korrekt erkannt werden. Damit sink der Nutzen für die qualifizierten Betriebe.

Einführung von Energieeffizienzklassen für Gebäude

- + Energielabels im Gebäudebereich erhöhen die Transparenz auf dem Immobilienmarkt. Dies ist insbesondere für den Mietwohnungsmarkt von Bedeutung. Damit könnte der Zusammenhang von höherem Mietzins und tieferen Nebenkosten veranschaulicht werden.
- + Erhöhung des Drucks auf die Immobilieneigentümer, die Energieeffizienz von Gebäude zu erhöhen.
- + Energieeffizienzklassen können als zusätzliches Marketingargument eingesetzt werden (wie z.B. Minergie).
- Energieeffizienzmassnahmen, die sich nicht hauptsächlich durch Energieeinsparungen sondern v.a. im Form von Zusatznutzen äussern, werden u.U. nicht korrekt bewertet und damit benachteiligt.
- Der Zeitbedarf, eine solche Klassifizierung von Gebäuden einzuführen, ist eher hoch.

Gezielte Informationskampagne

- + Durch das gezielte Ansprechen einzelner Akteure im Baumarkt können Streuverluste minimiert und damit die Effektivität von Informationskampagnen erhöht werden.
- + Gezielte Information kann die P/A-Problematik entschärfen, da nicht nur die Vertreter des Baugewerbes sondern insbesondere auch die Bauherren gezielt bzgl. der Eigenschaften energieeffizienter Produkte informiert werden.
- Die Lancierung einer wirkungsvollen und nachhaltigen Informationskampagne verursacht beträchtliche Kosten, ohne direkte Einnahmen zu generieren.
- Ein hoher Zeitbedarf sowie eine schwer durchführbare Erfolgskontrolle sind weitere Schwierigkeiten einer Informationskampagne.

Forcierung der Aus- und Weiterbildung (z.B. mittels eines Bildungsfonds im Baugewerbe)

- + Mit einem Bildungsfonds können die Opportunitätskosten einer Weiterbildung für Arbeitnehmer wie auch Arbeitgeber reduziert werden.
- + Durch das Erheben eines bestimmten Abgabesatzes bei Arbeitgeber und -nehmer können Anreize gesetzt werden, dass Weiterbildung auch tatsächlich besucht wird.
- + Eine regelmässige Aktualisierung des Know-hows führt dazu, dass insgesamt Information, Transparenz und Dienstleistungsqualität im Markt für energieeffiziente Produkte verbessert werden kann. So können auch eventuelle Qualitätslabel von dem Besuch von Weiterbildungen abhängig gemacht werden.
- Die Bereitschaft zur Weiterbildung kann – auch mit einem Bildungsfonds – nicht erzwungen werden, sondern ist schlussendlich abhängig von der persönlichen Einstellung resp. von der Unternehmensphilosophie.
- Nachhaltige Weiterbildungsmaßnahmen sind langfristig anzulegen. Daraus resultieren hohe Kosten sowie eine nur beschränkt mögliche Erfolgskontrolle.

6.4.2 Massnahmen zur Überwindung der mangelnden finanziellen Rentabilität

Vor- und Nachteile einer Lenkungsabgabe auf sämtliche Energieträger entsprechend der externen Kosten

- + Bestehende relative Preisverzerrungen werden aufgehoben.
- + Es werden klare Anreize gesetzt, hohe externe Kosten verursachende Energieträger zu meiden.
- + Wirkung sowohl auf Neu- wie auch Altbauten.
- Die Bestimmung der externen Kosten ist aufwändig. Durch die entgegengesetzten Ziele der verschiedenen Interessengruppen wird die Festlegung einer Methodik zur Bestimmung der externen Kosten sehr schwierig sein.
- Eine gesetzliche Grundlage zur Erhebung einer solchen Lenkungsabgabe besteht noch nicht. Es ist anzunehmen, dass der politische Prozess zu deren Erarbeitung sehr viel Zeit in Anspruch nehmen wird, und somit eine baldige Einführung einer Lenkungsabgabe nicht erwartet werden kann.

Vor- und Nachteile einer CO₂-Abgabe

- + Wirkung sowohl auf Neu- wie auch Altbauten.
- + Fördert eine rasche Reduktion des Konsums klimaschädigender Energieträger.
- + Eine gesetzliche Grundlage besteht bereits. Eine relativ rasche Umsetzung wäre möglich.
- Elektrische Energie wird nicht belastet. Dadurch ist zum Teil mit einer Substitution des Energieträgers anstelle einer Steigerung der Energieeffizienz zu rechnen. Diese Problematik wird allerdings dadurch abgeschwächt, dass sich bei einer Substitution des Energieträgers durch Strom insbesondere die Wärmepumpe als Energieerzeuger anbietet, die die elektrische Energie zur Gewinnung von Umgebungswärme verwendet und somit selbst sehr energieeffizient ist.
- Das Resultat des politischen Festsetzungsprozesses ist noch unklar. Eine niedrige Belastung der Brennstoffe durch die CO₂-Abgabe wird auch nur eine entsprechend geringe Wirkung zeigen.

Vor- und Nachteile einer offenen Subventionierung des effizienten Umgangs mit Energie

- + Betrifft auch den Energieträger Strom.
- + Grosse Akzeptanz durch die Tatsache, dass erwünschtes Verhalten „belohnt“ und nicht unerwünschtes Verhalten „bestraft“ wird.
- Sehr hohe Kosten. Gerade in Zeiten von Sparanstrengungen wird dies ein sehr grosses Hemmnis für die Umsetzung einer breiten Subventionierung der Energieeffizienz sein.
- Fehlende Informationen zur optimalen Festlegung und Anpassung der Grenzwerte.
- Erhöhung des administrativen Aufwandes.
- Bestehende Bauten werden lediglich im Falle einer Sanierung beeinflusst. Diese Problematik könnte allerdings durch die Tatsache abgeschwächt werden, dass die Subvention einen Anreiz zur Durchführung von Sanierungen bietet.

Vor- und Nachteile einer Verschärfung bestehender oder einer Einführung neuer offener Vorschriften und Normen zur Energieeffizienz

- + Betrifft auch den Energieträger Strom.
- + Relativ grosse Akzeptanz in der Vergangenheit.
- Erhöhung der Regelungsdichte.
- Fehlende Informationen zur optimalen Festlegung und Anpassung der Grenzwerte.
- Eine Verschärfung der Vorschriften für bereits bestehende Bauten wird auf grossen Widerstand stossen und kaum durchsetzbar sein. Betroffen sind also lediglich Neubauten.

Die Bevorzugung einer dieser Massnahmen wird von der Gewichtung von Faktoren wie dem Staat anfallende Kosten, die Belastung aller Energieträger, dem Klimaschutz und der Beeinflussung sowohl von Neu- wie auch von Altbauten abhängen. Die Berücksichtigung der dem Staat anfallenden Kosten, und von einer solchen ist in der gegenwärtigen Situation auszugehen, spricht gegen die Subventionierung der Energieeffizienz. Eine stärkere Gewichtung der Energieeffizienz als solches im Vergleich zum Klimaschutz wird einer Belastung sämtlicher Energieträger gegenüber einer Belastung lediglich der fossilen Energieträger den Vorzug geben. In diesem Falle wäre also eine Verschärfung bestehender oder eine Einführung neuer offener Vorschriften und Normen zur Energieeffizienz einer CO₂-Abgabe vorzuziehen. Wird ein starkes Gewicht auf die Beeinflussung auch des Altbausektors gelegt, so erhöht dies die Attraktivität der Einführung einer CO₂-Abgabe oder einer Subventionierung der Energieeffizienz. Als weitere Möglichkeit denkbar wäre auch eine Kombination dieser beiden Massnahmen, nach der die Einnahmen der CO₂-Abgabe nicht einfach wieder rückverteilt sondern zur Subventionierung der Energieeffizienz verwendet würden. Diese Kombination bedingt allerdings eine Anpassung des Energiegesetzes, was wiederum die Dauer bis zur Umsetzung sehr stark erhöhen würde.

6.4.3 Weitere Massnahmen

Die folgende Aufzählung beinhaltet Massnahmen, die besonders dann ihre Wirkung entfalten werden, wenn durch eine der oben diskutierten Massnahmen die Durchsetzung von Energieeffizienzmassnahmen beschleunigt wird. Ohne eine solche Massnahme führen die finanzielle Anreize auf dem Energiemarkt weiterhin in eine kaum energieeffizienzorientierte Richtung. Die nachfolgend aufgeführten Massnahmen sind nicht geeignet, Hemmnisse wie die ungenügende Transparenz resp. die oft fehlende Rentabilität zu überwinden. Zu betonen ist, dass falls auf die Einführung einer der oben genannten Massnahmen verzichtet werden muss, die Einführung der nachfolgenden Massnahmen trotzdem Sinn macht und die Energieeffizienz gefördert wird; allerdings in einem weit geringeren Ausmass.

Folgende Massnahmen können die Steigerung der Energieeffizienz unterstützen:

- Dämmstärkenneutrales Baurecht
- Pauschale Baubewilligung für Solaranlagen und Wärmepumpen
- Klare und einheitliche Regelung der Kostenumlage energieeffizienter Massnahmen auf die Miete

6.4.4 Massnahmenpakete

Nachfolgend wird ein Massnahmenpaket vorgestellt. Dieses setzt sich aus einem Zentralmodul, ergänzenden und flankierenden Massnahmen zusammen.

Zentralmodul: Erhöhung der Transparenz und Lenkungsabgabe

Die primär empfohlenen Massnahmen zur Erhöhung von Transparenz, Information und Bildung sind:

- Einführung eines Bildungsfonds im gesamten Baugewerbe
- Einführung eines Qualitätslabels für Agenten im Baugewerbe
- Einführung von Energieeffizienzklassen für Gebäude
- Gezielte Informationskampagne

Ergänzende Massnahmen: Lenkungsabgabe, offene Subvention oder Vorschriften/Normen

Als ergänzende Massnahmen stehen die folgende drei Optionen zur Verfügung:

1. Ergänzt wird obiges Zentralmodul im Idealfall mit einer Lenkungsabgabe, durch die die externen Kosten für jeden Energieträger entsprechend internalisiert werden. Im Sinne einer möglichst raschen Umsetzung eignet sich auch die CO₂-Abgabe.
2. Als Alternative bietet sich als ergänzende Massnahme eine offene Subventionierung energieeffizienten Verhaltens an.
3. Eine weitere Möglichkeit ist die Erzwingung von Energieeffizienz durch Vorschriften und Normen.

Flankierende Massnahmen: Abbau rechtlicher Hemmnisse

Als flankierende und kostengünstige Massnahmen werden zusätzlich die folgenden vorgeschlagen:

- Dämmstärkenneutrales Baurecht
- Pauschale Baubewilligung für Solaranlagen und Wärmepumpen
- Klare und einheitliche Regelung der Kostenumlage energieeffizienter Massnahmen auf die Miete

Bewertung der vorgeschlagenen ergänzenden Massnahmen

Die in Variante 1 für eine Lenkungsabgabe entstehenden Kosten sind sehr gering, da die durch die Abgabe eingenommenen Gelder verbrauchsunabhängig rückvergütet werden. Nachteilig wirkt sich hierbei die lange Umsetzungsdauer aus, da eine Gesetzesänderung nötig ist. Anstatt einer Lenkungsabgabe auf sämtlichen Energieträgern bietet sich aufgrund der derzeitigen gesetzlichen Situation an, das Massnahmenpaket I mit einer CO₂-Abgabe einzuführen. Wichtig dabei ist, dass sich die Belastung der betreffenden Energieträger an der Höhe der externen Kosten orientiert. Eine zu tiefe Belastung wird die Wirkung abschwächen. Gegenüber der Lenkungsabgabe auf Energie besitzt die CO₂-Abgabe den Nachteil, dass nicht alle Energieträger belastet werden. In der Schweiz durch die Tatsache abgeschwächt, dass die externen Kosten für Strom aus Wasser- und Atomkraft im Vergleich zur Energiegewinnung aus fossilen Energieträgern relativ gering sind. Auch der weitere Nachteil einer CO₂-Abgabe, dass sie neben der Steigerung der Energieeffizienz auch die Substitution fossiler Energieträger durch Strom fördert, fällt nur abgeschwächt ins Gewicht: Zur Energieerzeugung in Gebäuden mit Strom bietet sich insbesondere die Wärmepumpe an. Deren Funktionsweise ist an und für sich bereits als energieeffizient zu bezeichnen, da der grösste Teil der freigesetzten Energie aus der Umgebung gewonnen wird.

Durch eine offene Subventionierung werden enorme Kosten verursacht, die einen gewichtigen Nachteil der Variante 2 darstellen. Hier stellt sich die Frage, wie die benötigten Finanzen bereitgestellt wer-

den können. Als positiv zu beurteilen ist die Tatsache, dass nur relativ schwach in den Markt eingegriffen wird: Den Akteuren bleibt selber überlassen ob und wie stark sie in Energieeffizienzlösungen investieren wollen.

In der Vergangenheit bewährt hat sich die Verschärfung der Energieeffizienzvorschriften und -normen. Darauf baut die Variante 3 auf: Der maximale Energieverbrauch eines Gebäudes wird rechtlich fixiert, Zuwiderhandlungen sind strafbar. Diese Massnahme stellt einen relativ starken Eingriff in den Markt dar. Sämtliche Akteure sind dazu verpflichtet, unabhängig der spezifischen Ausgangssituation Energieeffizienzlösungen umzusetzen. Dies führt zu relativ hohen gesamtwirtschaftlichen Kosten, da die Steigerung der Energieeffizienz nicht dort errichtet wird, wo dies zu den geringsten Kosten möglich ist.

6.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel sind verschiedenste Massnahmen zur Bekämpfung der identifizierten Hemmnisse analysiert und anhand von acht Kriterien bewertet worden. Vorgeschlagen wird ein Massnahmepaket, das sich aus einem Zentralmodul, drei möglichen ergänzenden sowie diversen flankierenden Massnahmen zusammensetzt:

- Die Erhöhung von Transparenz, Information und Bildungsniveau, gekoppelt mit einer der beiden folgenden ergänzenden Massnahmen, um die mangelhafte finanzielle Rentabilität zu erhöhen:
 - o Einführung einer Lenkungsabgabe auf Energie resp. einer CO₂-Abgabe. Allerdings kann eine baldige Einführung einer Lenkungsabgabe nicht erwartet werden, da der politische Prozess sehr viel Zeit in Anspruch nehmen wird.
 - oder
 - o Offenen Subventionierung energieeffizienter Gebäude.
 - oder
 - o Die Forcierung des Einsatzes energieeffizienter Massnahmen durch Vorschriften und Normen, die einen maximalen Energieverbrauch für Gebäude festsetzen.

Im Zentrum des obigen Vorschlages stehen Massnahmen, die eine Verstärkung des Wettbewerbs, die Verbesserung des Informationsflusses im Bauproduktmarkt und damit die Entschärfung des Prinzipal-Agent-Problems zum Ziel haben. Im einzelnen sind dies:

- Ein Bildungsfonds im gesamten Baugewerbe
- Ein Qualitätslabel im Baugewerbe
- Energieeffizienzklassen für Gebäude
- Eine gezielte Informationskampagne

Von der Einführung folgender flankierenden Massnahmen sind zwar keine sehr grossen Auswirkungen zu erwarten, aufgrund der geringen Einführungskosten drängen sie sich allerdings für eine Umsetzung geradezu auf. Diese sind:

- Ein dämmstärkenneutrales Baurecht
- Pauschale Baubewilligungen für gewisse Solaranlagen und Wärmepumpen
- Eine klare Kostenumlage im Mietrecht

Die Wirkung der einzelnen Massnahmen auf die untersuchten energieeffizienten Produkte wurde bewertet, um die Folgen einer Massnahme abschätzen zu können. Abschliessend sind drei mögliche Massnahmenpakete vorgestellt worden.

Literaturverzeichnis

Baumgartner, A., Menti, U.-P., Sigg, R., Besser, U. (2004): Energie-Monitoring Gebäude / Gebäude-Energiepass, BFE, Bern

Batt, P. (2003): „Ein eidgenössisches Baugesetz? Niemals!“ in Baublatt 73/2003

Belz, F.-M. (2000): Ökologie und Wettbewerbsfähigkeit in der Baubranche: Erfolgreiche Vermarktung von Niedrigenergiehäusern jenseits der Öko-Nische, IWÖ-Diskussionsbeitrag Nr. 81, St. Gallen

BFE – Bundesamt für Energie (2002): Sonnenwärme – Kosten und Kennzahlen, Bern

BFS (2003): Statistisches Jahrbuch der Schweiz 2003, Neue Zürcher Zeitung, Zürich

Biermayr, P., Schriefl, B., Baumann, B. et al. (2002): Hemmnisse und fördernde Faktoren bei der Markteinführung innovativer Wohnbauten: eine Informationsoffensive für Planer, Wohnbauträger und Technologieproduzenten, Wien

Binz, A., Moosmann, A., Viridén, K., Wydler, J., Haas, A., Althaus, H.J. (2002): Minergie und Passivhaus: Zwei Gebäudestandards im Vergleich, BFE, Bern

Böde, U., Gruber, E., Jochem, E. (2000): Bericht zum Experten-Forum Hemmnisabbau bei der rationellen Energieverwendung – Industrie – am 27. und 28. März 2000 im Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe, www.isi.fhg.de/publ/downloads/isi00b84/hemmnis.pdf

Bürgi, H. (2001): Wirtschaftliche Minergie-Bauten: Daten, Beispiele, Erkenntnisse, Vortrag anlässlich des Berner Energie-Apéro, Investieren in Minergie lohnt sich, 20. März 2001

Call, S.T., Holahan, W.L. (1983): Microeconomics, California

ECOFYS (2002): The Contribution of Mineral Wool and other Thermal Insulation Materials to Energy Saving and Climate Protection in Europe, Köln

Econcept/FHBB (2002): Neubauen statt Sanieren? Studie im Auftrag vom BFE, BWO und ARE

Eicher HP., Ott W., Rigasssi R. (2003): „Technologie-Monitoring“, BFE, Bern

Erb, M., Hubacher, P., Ehrbar, M. (2004): Feldanalysen von Wärmepumpen – FAWA, BFE, Bern

von Euw, R. (2002): Minergie und Passivhaus – wo liegen die Unterschiede? In: FORUM T+A, Nr. 2/02, S. 45-47

Flumroc AG (2003): Nachhaltig Sanieren und Umbauen, Flums

Frauenfelder, S. (2002): Marketing- und PR-Strategie für Minergie und Passivhaus, Studie im Auftrag des BFE, Zürich

Furter, R. (2002): „Entwicklungsschub bei Kompaktlüftungsgeräten“, Referat anlässlich der Tagung "Energie- und Umweltforschung im Bauwesen" vom 12./13. Sept. 2002 an der ETH Zürich; <http://www.empa-ren.ch/Internet-Files/Programm/Aktuelles/aktualitaeten/Status-Seminar/pdf-files%202002/Kompaktlueftungsgeraete.pdf>

Gerhäuser, F. W. (2002): Marktpotenziale und Markthindernisse für die thermische Solarenergie, BFE, Bern

Gogniat, R. (2001): „Schweizer Premiere an einem Zivilgericht: Erfolg für die Sonnenenergie“, erschienen in: L'Express/Impartial 10.12.2001, www.swissolar.ch/download/Flash%20Neuenburg.doc

Golove, W. H., Eto, J. H. (1996): Market Barriers to Energy Efficiency: A Critical Reappraisal of the Rationale for Public Policies to Promote Energy Efficiency, Berkeley

Gruenberg & Partner, IPA Energieberatung und Büro fgk (2003): Untersuchung über die Qualität des energetischen und schalltechnischen Vollzugs im Kanton Zürich, i.A. des AWEL, Abteilung Energie, Zürich

Hässig, W., Primas A. (2004): Ökologische Beurteilung von Komfortlüftungen in Wohnungen, BFE-ZEN

Huber, H. (2004): Komfortlüftung – Projektierung von einfachen Lüftungsanlagen im Wohnbereich, Zürich

INFRAS (2003): Wirkungen der kantonalen Energievorschriften im Gebäudebereich im Jahr 2002, Studie im Auftrag des BFE, Zürich

Interconnection Consulting Group (2003): Energieeffiziente Fenster in der Schweiz – Status Quo und Fördermöglichkeiten, Wien & München

Jakob, M., Jochem, E., Christen, K. (2002): Grenzkosten forcierter Energieeffizienzmassnahmen, BFE, Bern

Jochem, E., Jakob, M. (2003): Kosten und Nutzen – Wärmeschutz bei Wohnbauten. Publikation herausgegeben vom Bundesamt für Energie, Bern

Kessler, S., Oettli, S. und Iten, R. (2003), Harmonisiertes Fördermodell der Kantone, BFE, Bern

Keul, A., Ruprechtsberger, E., Moser, E. (2002): Psychologie und Energie-PR, Energiesparen als Optimale Vermittlung nachhaltigen Bauens und Wohnens?, Salzburg

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2003): Mitteilung der Kommission: Ausarbeitung eines Aktionsplans für Umwelttechnologie, KOM(2003) 131, Brüssel, 25.3.2000

Lehner, S., Gemperle, S., Bosshard, J., Castrilli, M., Ehrenzeller, P., Mäder, S., Schmid, C., Walther, M. (2004): Praxistest Minergie: Erfahrung aus Planung, Realisierung und Nutzung von Minergie-Bauten, St. Gallen

Lignum (2003): Minergie und Holzbau, Lignatec 16/2003, Zürich

Lutzenhiser, L., Woolsey Biggart, N. et al. (ohne Jahr): Market Structure and Energy Efficiency: The Case of New Commercial Buildings, A Report to the California Institute for Energy Efficiency

Meier, R., Beck, M., Previdoli, P. (Hrsg.) (2003): Bauen, Sanieren, wirtschaftlich Investieren: Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit im Einklang, Rüegger, Chur

Müller, V., Peters, M., Gubler, M., Maillard, S., Keller, L. (2001): Akzeptanz von Komfortlüftungen im Wohnbereich, Dübendorf und Lavigny

Nova (2002): Zeitung der Flumroc AG zum Thema Wärmedämmung und Solarenergie, September 2002, Nr. 18

Ostertag, K., Gruber, E., Schleich, J. (2002): Bericht zum FORUM HEMMNISABBAU: Zukünftige Optionen für die rationelle Energienutzung, Karlsruhe

Ott, W., Baur, M., Jakob, M. (2004): Direkte und indirekte Zusatznutzen bei energieeffizienten Wohnbauten, Zürich (nicht veröffentlichter 2. Zwischenbericht vom 17.2.04)

Rohrbacher, H., Ornetzeder, M., Zelger, T., Gadner, J., Zelger, J., Buber, R. (2001): Akzeptanzverbesserung von Niedrigenergiehaus-Komponenten, Graz

Rose, M. (2003): Nachhaltiges Bauen und das ZKB Umweltdarlehen, Vortragsunterlagen an der ZKB Eigenheim-Messe vom 9. Mai 2003 in Winterthur

SOLAR – Sonnenenergiefachverband Schweiz (2003), Markterhebung Sonnenenergie 2002, Teilstatistik der Schweizerischen Statistik erneuerbarer Energien, Bern

Sonnenenergie Fachverband Schweiz, SOFAS (2001) SOFAS-Markterhebung 2000, Sonnenkollektoren und Photovoltaikmodule im Jahr 2000, Bern

Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S. O'Malley, E., Trace, F., Boede, U., Ostertag, K. und Radgen, P. (2000), Reducing Barriers to Energy Efficiency in Public and Private Organisations“, SPRU – Science and Technology Policy Research, Sussex

Stiglitz, J.E. (1993): Economics, New York

Swissolar (2004): SPF Info-CD 2004, Rapperswil

Tseng, P., Lee J., Kypreos, S., und Barreto L. (1999): Technology Learning and the Role of Renewable Energy in reducing Carbon Emissions, Department of Energy, Washington, D.C.

UBS: Outlook, Bauwirtschaft: 15 Thesen zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit und der Zusammenarbeit in der Bauwirtschaft

Weiss, W., Faninger, G. (2002): Solar Thermal Collector Market in EEA-Member Countries, IEA Solar Heating & Cooling Programme, Gleisdorf und Klagenfurt

Zamagni, S. (1987): Microeconomic Theory: An Introduction, Oxford

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

λ	Wärmeleitfähigkeit gemessen in W/mK
Ψ -Wert (Psi-Wert):	Linearer Wärmedurchgangskoeffizient, gemessen in W/mK
BFE	Bundesamt für Energie
EBF	Energiebezugsfläche, gemessen in m ²
E_w	Energiekennzahl Wärme gemessen in kWh/m ²
FE	Fenstereinheiten
g- Wert:	Gesamtenergiedurchlasswert, gemessen in %
h	Stunden
h ⁻¹	Stunden ⁻¹ (= pro Stunde)
H_g	Grenzwert für den Heizwärmebedarf Q_h gemessen in kWh/m ²
HTA Luzern	Hochschule für Technik und Architektur Luzern
IV	Isolierverglasung
K	Kelvin
KWh	Kilowattstunden
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
NF	Nettowohnfläche gemessen in m ²
n_{L50}	Luftwechselrate: Kennwert, der aussagt, wie viel mal das Netto-Luftvolumen bei einer Druckdifferenz von 50 Pa ausgetauscht wird.
opak	luftdicht
P/A	Prinzipal-Agent (vgl. hierzu die Ausführungen ab S. 68)
Q_h	Heizwärmebedarf gemessen in kWh/m ²
U-Wert:	Wärmedurchgangskoeffizient gemessen in W/m ² K; gibt an, welche Wärme durch einen m ² des Bauteils bei einem Temperaturunterschied von 1 K strömt.
W	Watt
WRG	Wärmerückgewinnung
η	Nutzungsgrad der Wärmeerzeugung

Liste der Gesprächspartner

Andreoli M., CTA AG
Baumann, Hälgi & Co. AG St. Gallen
Beck R., Förderverband Wärmepumpen Schweiz
Beyeler F., Geschäftsführer Verein Minergie
Blum B., Sonnenblum Energie
Buchreiter, H. Lenz AG, Solar- und Wärmetechnik
Egli L., Architekt Riehen
Fehr R., Helios Ventilatoren AG
Furrer R., Rolf Stalder AG Münchenstein
Haldner D., Batigroup AG
Hug, FRIAP Holding AG, Rüesch Solartechnik AG
Jegge U., Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt
Jenni J., Jenni Solartechnik AG
Kälin M., Ernst Schweizer AG Metallbau
Kamber D., Architekt Basel
Köhl K., Präsident Flumroc AG
Kuery, R., ABB
Küng, Weishaupt AG, Brenner und Heizsysteme
Kunz H., AWEL Kanton Zürich
Lehner F., Interconnection Consulting Wien
Loosli W., Eurotherm AG
Luternauer P., CS Immobilien Basel
Malz O., Schweizerischer Fachverband Fenster- und Fassadenbranche (FFF)
Matt R., Zehnder Comfosystems AG
Müller B., IVT Industrier GmbH
Raess P., Wettbewerbskommission
Rigassi, R., Dr. Eicher & Pauli AG
Scherrer S., Buderus Heiztechnik AG
Seidl E., Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband suissetec
Setz W., Architekt Ruppertswil und Verein Architos
Sommer D., Vereinigung Schweizer Sanitär und Heizungsfachleute VSSH
Stickelberger D., Swissolar
suissetec Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
Vögelin D., Vögelin Solartechnik GmbH
Von Rotz S., Solartechnik, Prüfung, Forschung SPF
Warzecha, Buderus Heiztechnik AG
Woerz M., Hoval Herzog AG
Wolfer U., Bundesamt für Energie

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.ewg-bfe.ch