



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Schlussbericht 8. November 2013

Massnahmen der Energiestrategie 2050: Begleitende verhaltensökonomische und sozialpsychologische Handlungs- empfehlungen

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE
Forschungsprogramm EWG
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer:

econcept AG
Gerechtigkeitsgasse 20
CH-8002 Zürich
www.econcept.ch

Prof. Dr. Reinhard Madlener
Dennlerstrasse 36
CH-8047 Zürich

Autoren:

Annette Jenny, econcept, annette.jenny@econcept.ch
Annelies Karlegger, econcept, annelies.karlegger@econcept.ch
Daniel Montanari, econcept, daniel.montanari@econcept.ch
Walter Ott, econcept, walter.ott@econcept.ch
Reinhard Madlener, RWTH Aachen / ETH Zürich / DIW Berlin, rmadlener@ethz.ch

Begleitgruppe

Roland Bilang, Erdölvereinigung
Peter de Haan, EBP
Elmar Grosse Ruse, WWF
Leila Stieger, SECO
Jörg Wild, VSE
Michael Schmid, erdgas/VSG
Urs Näf, economiesuisse
Giuseppina Togni, S.A.F.E.
Yannick Gasser, BAFU
Marc Cavigelli, BFE

BFE-Bereichsleiter Nicole Mathys / **BFE-Programmleiter** Nicole Mathys
BFE-Vertrags- und Projektnummer: SI/200124-01 / 810000765

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor dieses Berichts verantwortlich.

Inhalt

	Zusammenfassung	i
1	Einleitung	1
1.1	Ausgangslage und Ziel	1
1.2	Fragestellungen	2
1.3	Vorgehen	2
2	Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe	13
2.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	13
2.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	14
2.3	Rebound-Risiken	20
2.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	22
3	Verstärkung des Förderprogramms für Gebäudesanierungen	25
3.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	25
3.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	27
3.3	Rebound-Risiken	34
3.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	37
4	Anpassungen des Steuerrechts: Steuerabzüge nur falls energetischer Mindeststandard erreicht und Aufhebung der steuerlichen Vorteile von Teilsanierungen	41
4.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme: Energetischer Mindeststandard als Voraussetzung für Steuerabzüge	41
4.2	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme: Aufhebung der heute bestehenden steuerlichen Vorteile von Teilsanierungen gegenüber umfangreichen energetischen Sanierungen oder Gesamtsanierungen	43
4.3	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	45
4.4	Rebound-Risiken	50
4.5	Fazit und Handlungsempfehlungen	51
5	Verschärfung der CO₂-Zielwerte für Personenwagen, Lieferwagen und leichte Sattelschlepper	54
5.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	54
5.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	56
5.3	Rebound-Risiken	64
5.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	65
6	Ausweitung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte auf weitere Gerätekategorien und periodische Anpassung an den technischen Fortschritt	68
6.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	68
6.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	69

6.3	Rebound-Risiken	74
6.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	75
7	Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse und Anreizmodelle (in Kombination mit CO₂-Abgabe)	78
7.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	78
7.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	80
7.3	Rebound-Risiken	83
7.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	85
8	Schaffung von Rechtsgrundlagen für die Einführung von intelligenten Messgeräten (Smart Meters)	87
8.1	Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme	87
8.2	Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse	89
8.3	Rebound-Risiken	95
8.4	Fazit und Handlungsempfehlungen	96
9	Folgerungen, Empfehlungen und Forschungsbedarf	99
9.1	Folgerungen und Empfehlungen	99
9.2	Forschungsbedarf	104
	Anhang	105
A-1	Verwendete Publikationen des Bundesamt für Energie	105
A-2	Infosheets Rebound	106
A-2.1	Einführung	106
A-2.2	Empirische Rebound-Schätzungen	110
A-2.3	Rebound-Typen	113
A-2.4	Eine Auswahl aktueller Rebound-Studien und Zusammenfassung darin enthaltener bzw. diskutierter Politikimplikationen	114
A-2.5	Rebound-Mechanismen	122
A-3	Infosheets Sozialpsychologie und Verhaltensökonomie	127
A-3.1	Handlungstypen	127
A-3.2	Erzwungenes Handeln	127
A-3.3	Überlegtes Handeln	131
A-3.4	Gewohnheitshandeln	142
A-3.5	Handeln nach Heuristiken	143
A-3.6	Informationsverarbeitungseffekte	145
A-3.7	Theorien zur Informationsverarbeitung	146
A-3.8	Wahrnehmungseffekte	147
A-3.9	Verhaltensverändernde Techniken und Instrumente	150

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie hatte das Ziel, den Einfluss von verhaltensökonomischen und sozialpsychologischen Faktoren sowie von Rebound-Effekten auf die Wirksamkeit und die Ausgestaltung energiepolitischer Massnahmen zu analysieren. Ausgehend davon wurden Empfehlungen für die Konzeption und Umsetzung ausgewählter Massnahmen der Energiestrategie 2050 (ES2050) des Bundes abgeleitet, um deren Akzeptanz, Umsetzung und Wirksamkeit zu verbessern. Anlass der Untersuchung war die Erarbeitung der bundesrätlichen Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der ES2050, welche dem Parlament zwischenzeitlich zur Beratung überwiesen wurde.

Erkenntnisse der sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Forschung bieten Ansätze zur Erklärung und Förderung umweltrelevanten Verhaltens sowie zu den möglichen Reaktionen auf den Einsatz umweltpolitischer Instrumente und Massnahmen. Die hierfür relevanten Grundlagen stammen aus umfassenden Untersuchungen von Wahrnehmung, Denken, Entscheiden und Verhalten (bspw. erzwungenes Handeln, überlegtes Handeln, Gewohnheitshandeln, Handeln nach Faustregeln/Heuristiken) und daraus entwickelten Instrumenten, welche gezielt Handeln verändern oder negative Effekte des Handelns reduzieren sollen. Diese Grundlagen wurden im Rahmen einer Literaturschau aufgearbeitet und im Berichtsanhang in Form von Infosheets zusammengestellt. Sie können somit entweder der Entwicklung verbesserter energiepolitischer Massnahmen dienen oder für die Umsetzung solcher Massnahmen genutzt werden.

Rebound-Effekte sind unerwünschte Folgen energetischer Massnahmen, insbesondere von forcierten Energieeffizienz-Steigerungen. Von den zahlreichen in der Literatur diskutierten und im Berichtsanhang in knapper Form zusammengefassten Rebound-Effekten werden in der Untersuchung der direkte Rebound (höhere Nachfrage nach einer durch eine massnahmeninduzierte Effizienzsteigerung kostengünstiger gewordenen Energiedienstleistung), der indirekte Rebound (höhere Nachfrage nach anderen Energiedienstleistungen aufgrund von durch Effizienzsteigerungen eingesparten Energiekosten), der gesamtwirtschaftliche Rebound (Preis- und Mengenanpassungen auf den (Energie- und Energiedienstleistungs-) Märkten aufgrund von Energieeffizienz-Veränderungen) sowie der sogenannte «Mental Rebound» berücksichtigt (geistige Konten für verschiedene Energiedienstleistungen und damit verbundene Umweltauswirkungen, für die verschiedene Bewertungsmaßstäbe gelten und dazu führen können, dass umweltfreundliches Verhalten in einem Bereich durch umweltschädliches Verhalten in einem anderen Bereich unter Umständen bewusst wieder kompensiert wird).

In der Studie wurden 21 Massnahmenpakete der ES2050 mit 58 Massnahmen einer 2-stufigen Analyse unterworfen. Auf der ersten Stufe wurden im Rahmen einer Grobanalyse die Wirkungsweise aller Massnahmen erfasst und die Relevanz der Massnahmen (gemessen am erwarteten Zielbeitrag) sowie die Wirkungsrisiken grob abgeschätzt. Auf Basis der Grobanalyse wurden die im Detail zu untersuchenden relevanten Massnahmen identifiziert. Ausgeschlossen wurden Massnahmen, die das Energieangebot betreffen

sowie Massnahmen der Kantone, auf die in der ES2050 verwiesen wird. Auf der zweiten Stufe wurde eine vertiefte Massnahmen- und Wirkungsanalyse der folgenden acht ausgewählten Massnahmen vorgenommen:

- Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe (mit Teilerstattung der Erträge bzw. Verwendung von Erträgen für energetische Fördermassnahmen)
- Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms
- Anpassung des Steuerrechts: Steuerabzüge ausschliesslich für Investitionen in Liegenschaften, die einen energetischen Mindeststandard erreichen
- Anpassung des Steuerrechts: Reduktion der heute bestehenden steuertechnischen Vorteile von Teilsanierungen gegenüber umfangreichen oder Gesamtsanierungen
- Verschärfung des CO₂-Emissionszielwerts für Personenwagen und Einführung von Emissionszielwerten für Lieferwagen und leichte Sattelschlepper
- Ausweitung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte auf weitere Gerätekategorien und periodische Anpassung an den technischen Fortschritt
- Rückerstattung des Zuschlages auf das Netznutzungsentgelt für stromintensive Unternehmungen bei Abschluss einer Zielvereinbarung (Einhaltung eines vereinbarten Energieeffizienzziels bzw. Energieeffizienzpfades) und Verwendung von 20% der Rückerstattung für energetische Massnahmen
- Schaffung von Rechtsgrundlagen für die Einführung von intelligenten Messgeräten (Smart Meter)

Jede dieser Massnahmen wurde mit einem Wirkungsmodell beschrieben (wesentliche Akteure, Ansatzpunkte, Art der Massnahme erwartete Wirkungen, relevante Einflussfaktoren und Kontextbedingungen, Überlegungen zu allfälligen flankierenden Massnahmen). Basierend auf den aus der Literaturschau erarbeiteten Erkenntnissen wurde schliesslich eine Massnahmen- und Wirkungsanalyse der ausgewählten Massnahmen vorgenommen, wobei der Fokus insbesondere auf mögliche Wirkungsbeeinträchtigungen durch sozialpsychologische und verhaltensökonomische Faktoren sowie durch Reboundeffekte gerichtet wurde.

Die aus den Untersuchungen abgeleiteten Handlungsempfehlungen basieren auf der Literaturschau sowie auf den Folgerungen aus der Analyse der Massnahmen der ES2050. Sie umfassen:

- a) Empfehlungen genereller Art
- b) Detailliertere und spezifischere Empfehlungen zu den vertieft untersuchten Massnahmen, wobei auf allfällige Querbezüge zwischen den Massnahmen (Abhängigkeit der Wirkung einer Massnahme vom Vorhandensein einer oder mehrerer anderer Massnahmen) hingewiesen wird
- c) Empfehlungen zu den nur in der Grobanalyse untersuchten Massnahmentypen

Im abschliessenden Kapitel wird einerseits eine zusammenfassende SWOT-Analyse präsentiert, aus der sich mehrere politikrelevante Effekte und allgemeine Empfehlungen herauskristallisieren, und andererseits der weitere Forschungsbedarf zur Reduktion der bei den durchgeführten Analysen identifizierten Wissenslücken dokumentiert.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Ziel

Im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes zielt der geplante energiepolitische Instrumenteneinsatz primär auf die Steigerung der Effizienz der Verwendung von Energieressourcen sowie auf eine Transformation der Energieversorgung zu erneuerbaren Ressourcen.

Um die anspruchsvollen langfristigen Ziele zu erreichen, welche die Energiepolitik anvisiert, müssen die bestehenden technologischen Möglichkeiten zu höherer Energieeffizienz und zur vermehrten Nutzung erneuerbarer Energiequellen viel stärker genutzt und auch noch weiter entwickelt werden. Neben der Technologieentwicklung bestimmen jedoch insbesondere das menschliche Verhalten und die energiepolitischen Instrumente, welche eingesetzt werden, um dieses Verhalten im Hinblick auf die energie- und klimapolitischen Ziele zu beeinflussen, eine zentrale Rolle für die Zielerreichung. Die bisherigen Erfolge der Energiepolitik reichen nicht aus, um die anspruchsvollen Langfristziele zu erreichen und es bestehen Zweifel, ob die bisher eingesetzten Instrumente und genutzten Technologien überhaupt die Wirkungen entfalten, die von ihnen erwartet werden. So können durch ökonomische Anpassungsprozesse (Preiseffekte, Einkommenseffekte, gesamtwirtschaftliche Effekte) der Nachfrage nach energieverbrauchenden Gütern, bzw. Dienstleistungen als Reaktion auf technikinduzierte Effizienzsteigerungen, Reboundeffekte¹ entstehen. Reboundeffekte reduzieren die Wirkung von Effizienzmassnahmen und stellen die Reichweite, Kosteneffizienz und Effektivität der Effizienzpolitik grundsätzlich in Frage. Dazu kommen diverse verhaltensökonomische und sozialpsychologische Faktoren, welche die Akzeptanz von wirksamen Massnahmen und die Wirksamkeit von ergriffenen Massnahmen verringern, aber auch fördern können.

Die vorliegende Studie hatte das Ziel, den Einfluss von verhaltensökonomischen und sozialpsychologischen Faktoren sowie von Rebound-Effekten auf die Wirksamkeit und auf die Ausgestaltung von energiepolitischen Massnahmen zu analysieren und ausgehend davon Empfehlungen für die Konzeption und Umsetzung ausgewählter Massnahmen der Energiestrategie 2050 abzuleiten, um deren Akzeptanz und Wirksamkeit zu fördern und zu verbessern. Anlass zu diesen Untersuchungen war die Erarbeitung der bundesrätlichen Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 des Bundes, welche inzwischen dem Parlament zur Beratung überwiesen wurde. Um die beabsichtigten Wirkungen der Massnahmenvorschläge sicherzustellen bzw. zu verbessern wurde einerseits untersucht, bei welchen Massnahmen des ersten Massnahmenpaketes mit Reboundeffekten zu rechnen ist, wie relevant diese Effekte sein dürften und wie sie zu verringern wären. Andererseits wurde untersucht, welche sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Effekte bei den für die Analysen ausgewählten Massnahmen zu

¹ Unerwünschte Effekte einer erwünschten bzw. bewusst forcierten Energieeffizienz-Steigerung. Durch Effizienzsteigerungen ermöglichte Energieeinsparungen werden durch Verhaltensanpassungen teilweise wieder zunichte gemacht.

erwarten sind, wie und bei wem sie weshalb wirken und wie sie verringert werden könnten. Aufgrund der vorgenommenen Untersuchungen an den ausgewählten Massnahmen der Botschaft des Bundesrates wurden Empfehlungen formuliert, wie die vorgeschlagenen Massnahmen verbessert, flankiert oder ergänzt werden könnten, um die erwarteten Wirkungen zu sichern bzw. zu verbessern. Zusätzlich wurde der Forschungsbedarf zur Reduktion der bei den vorgenommenen Analysen festgestellten Wissenslücken identifiziert.

1.2 Fragestellungen

Die Studie orientierte sich an den in der folgenden Tabelle 1 präsentierten Fragestellungen.

Fragestellungen	
<i>Sozialwissenschaftliche Erkenntnisse zu energierelevantem Handeln</i>	
1	Welche ökonomischen, sozialpsychologischen und regulatorischen Faktoren führen zu einer Veränderung des Energieverbrauchs?
2	In welchen Bereichen bringt der Einsatz energiepolitischer Massnahmen sozialpsychologische und verhaltensrelevante Dynamiken und Effekte mit sich, welche den Energieverbrauch beeinflussen?
3	In welchen Bereichen treten Rebound-Effekte auf?
4	Welche sozialpsychologischen Effekte, ökonomischen und strukturellen Rahmenbedingungen führen zu diesen Rebound-Effekten?
<i>Analyse der Massnahmen der Energiestrategie 2050</i>	
5	Welche möglichen Hemmnisse und Risiken sind bei der Umsetzung der Massnahmen zu erwarten? Welche nicht-intendierten Wirkungen könnten entstehen?
6	Welche Ansatzpunkte zur Optimierung der Massnahmen und Wirkung können identifiziert werden?
<i>Handlungsempfehlungen</i>	
7	Wo besteht welcher Handlungsbedarf zur Sicherstellung der erwarteten Massnahmen-Wirkungen bzw. zu deren Verbesserung sowie zur Erfüllung der Zielsetzungen der Energiestrategie 2050 (mit Erläuterung der relevanten verhaltensbedingten Potenziale und Risiken)?
8	Welche primär verhaltensökonomischen und sozialpsychologischen Möglichkeiten bestehen, um die Wirkung der Massnahmen der Energiestrategie 2050 zu gewährleisten bzw. zu verbessern und welche Bedeutung haben die identifizierten Wirkungsrisiken?
9	Werden zusätzliche Massnahmen zur Zielerreichung benötigt? Welche Massnahmen stehen dabei im Vordergrund?
<i>Forschungsbedarf</i>	
10	Wo bestehen noch Forschungslücken bezüglich verhaltensökonomischer und sozialpsychologischer Aspekte und der Rebound-Effekte, welche für den Wirkungserfolg energiepolitischer Instrumente zentral sind.

Tabelle 1: Fragestellungen

1.3 Vorgehen

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden eine Literaturanalyse vorgenommen, Massnahmen der Energiestrategie 2050 analysiert, wonach Handlungsempfehlungen erarbeitet und der dabei identifizierte Forschungsbedarf abgeleitet wurden. Die nachfolgende Tabelle 2 enthält einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsschritte. Das methodische Vorgehen in den Arbeitsschritten wird anschliessend an Tabelle 2 im Detail erläutert.

Arbeitsschritte		Methodik / Umschreibung
Literaturanalyse		
1	Literaturanalyse	In einer ersten Arbeitsphase wurden im Hinblick auf die Analyse der Massnahmen relevante Konzepte, Theorien und Studienergebnisse aus den Forschungsbereichen Sozial- und Umweltpsychologie, Verhaltensökonomie und Rebound in Form von «Infosheets» zusammengefasst.
Analyse der Massnahmen der Energiestrategie 2050		
2	Relevanzanalyse der Massnahmen der ES2050	Da nicht alle Massnahmen der Energiestrategie 2050 im Detail analysiert werden konnten, wurden die Massnahmen mittels einer Relevanzanalyse grob analysiert und 8 Massnahmen ausgewählt, welche anschliessend vertieft analysiert wurden
3	Vertiefte Massnahmen- und Wirkungsanalyse bei 8 Massnahmen ES2050	Für die ausgewählten Massnahmen wurde eine Wirkungsanalyse mithilfe der Erkenntnisse aus der Literaturanalyse und soweit möglich mithilfe von weiteren Literaturquellen vorgenommen.
Handlungsempfehlungen		
4	Handlungsempfehlungen	Basierend auf der Massnahmenanalyse wurden Empfehlungen für die verschiedenen Massnahmen (Wirkungs- und Umsetzungsoptimierung) abgeleitet.
Forschungsbedarf		
5	Forschungsbedarf	Basierend auf der Literaturanalyse und Massnahmenanalyse wurden Forschungslücken im Hinblick auf die Wirkungs- und Umsetzungsoptimierung energiepolitischer Massnahmen identifiziert.

Tabelle 2: Arbeitsschritte und gewählte Methodik

1.3.1 Literaturanalyse

Sozialpsychologie und Verhaltensökonomie

Erkenntnisse der psychologischen und ökonomischen Forschung, und dabei insbesondere der Teildisziplinen Sozialpsychologie und Verhaltensökonomie, bieten umfassende Grundlagen zu den Treibern und Beeinflussungsmöglichkeiten menschlichen Handelns. Diese Erkenntnisse werden bereits heute in den verschiedensten Bereichen angewendet, wie der Finanzbranche, der Gesundheitsprävention und seit einigen Jahrzehnten auch im Umwelt- und Energiebereich zur Erklärung und Förderung umweltfreundlichen Verhaltens. Die Verhaltensökonomie unterscheidet sich dabei insofern von der Sozialpsychologie, dass sie menschliches Verhalten häufig im wirtschaftlichen Kontext betrachtet. Die Verhaltensökonomie integriert in ihre Modelle u.a. verschiedene psychologische Theorien, welche das Bild des «homo oeconomicus» ergänzen und erweitern. Besondere Bedeutung haben beispielsweise die Theorien zu Heuristiken (Handeln nach Faustregeln). Im Energiebereich finden sich sowohl Beiträge aus der Verhaltensökonomie wie auch aus der Sozialpsychologie. Beispielsweise werden Effekte wie das Mental Accounting (siehe auch nächster Abschnitt zu Rebound) sowohl in der Verhaltensökonomie wie auch in der Psychologie untersucht. Da von ähnlichen Grundlagen ausgegangen wird, wurde im vorliegenden Projekt bewusst keine Trennschärfe zwischen den beiden Disziplinen angestrebt. Die heute angewendeten und auch für den Energiebereich relevanten Grundlagen können grob in zwei Bereiche gegliedert werden:

- *Erklärung von Wahrnehmung, Denken und Verhalten*: Bereits relativ gut untersucht sind verschiedene Arten des Handelns, wie erzwungenes Handeln, überlegtes Ver-

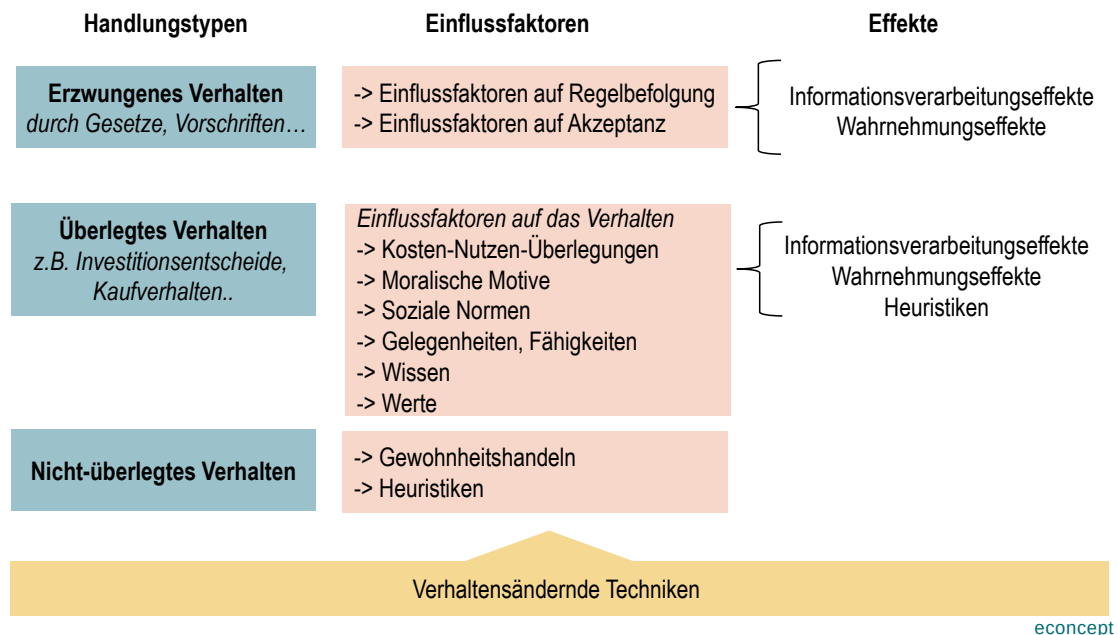
halten, Gewohnheitsverhalten oder Anwendung von Heuristiken, wobei zu allen diesen Grundarten vielfältige Theorien und Modelle entwickelt wurden, welche erklären, wann diese Arten von Verhalten je nach Situation, Motivation und Fähigkeit zustande kommen, welche Einflussfaktoren auf das Handeln wirken (z.B. Abwägung von Konsequenzen, soziale Normen) und welche Effekte dabei zu beachten sind (z.B. Reaktanz bei erzwungenem Verhalten). Ebenfalls vielfältige Erkenntnisse liegen darüber vor, wie die menschliche Wahrnehmung funktioniert, wie Informationen verarbeitet werden und welche Effekte dabei eine Rolle spielen können (z.B. Framing, Dissonanzen). Grundsätzlich sind (fast) alle diese Erkenntnisse auch für energierelevanten Verhalten relevant.

- *Entwicklung von Instrumenten:* Aufbauend auf dem Wissen über Wahrnehmung, Denken und Verhalten wurden und werden Instrumente entwickelt, welche gezielt via verhaltensbeeinflussende Faktoren (z.B. Kosten-Nutzen-Abwägungen, Einstellungen, Normen) Handeln verändern oder negative Effekte reduzieren helfen. Auch diese Erkenntnisse können für die Entwicklung von energiepolitischen Massnahmen bzw. für die Umsetzung solcher Massnahmen genutzt werden.

Die Literatur zu diesen Bereichen ist sehr umfangreich. Für das vorliegende Projekt wurde in erster Linie auf Übersichtsarbeiten zurückgegriffen und diese soweit möglich mit aktuellen Studien mit Bezug zur Energiepolitik ergänzt. In Infosheets (vgl. Anhang A-3) wurden die wichtigsten Verhaltensmodelle, verhaltensbeeinflussenden Faktoren (und damit Ansatzpunkte und Hemmnisse für Verhalten), Heuristiken, Informations- und Wahrnehmungseffekte und Instrumente kurz beschrieben und soweit möglich in Bezug zum Energiekontext gesetzt.

Die Infosheets sind nach verschiedenen Bereichen gegliedert, welche in der nachfolgenden Figur 1 aufgeführt sind. Die Hauptgliederung erfolgt nach den Handlungstypen. Zu jedem Handlungstyp sind die relevanten Einflussfaktoren aufgeführt. In den Infosheets sind auch dazugehörige Theorien, welche diese Einflussfaktoren in Zusammenhang miteinander setzen, beschrieben. Verschiedene Effekte wirken in den Handlungstypen und sind in den Infosheets als separate Kapitel aufgeführt.

Bereiche der sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Literaturanalyse



Figur 1: Bereiche der sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Literaturanalyse

Die Infosheets befinden sich im Anhang A-3.

Rebound-Effekte

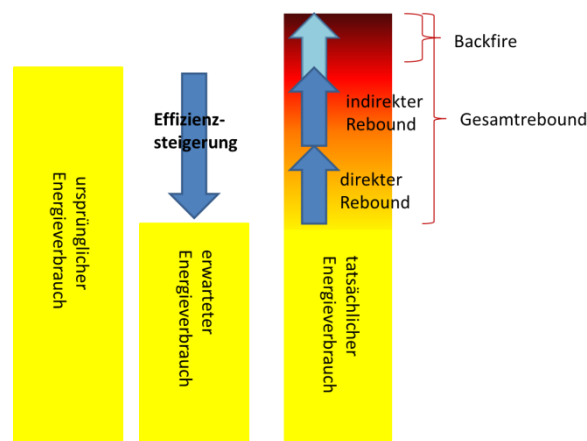
Die drei in der Literatur am besten verankerten, ökonomisch begründeten Rebound-Effekte sind die folgenden (vgl. Infosheets Rebound in Anhang A-2 und insbesondere Tabelle A-2.3):

- *Direkter Rebound*: Effizienzsteigerungen führen zu einer Reduktion der Kosten einer Energiedienstleistung, was wiederum zu einer höheren Nachfrage bzw. intensiveren Nutzung der Energiedienstleistung (des energieverbrauchenden Gutes) führt.
- *Indirekter Rebound*: Effizienzsteigerungen führen zu Effekten in der Nachfrage nach anderen Energiedienstleistungen als der betrachteten. Die Summe aus direkten und indirekten Effekten ergibt den gesamtwirtschaftlichen Effekt.
- *Gesamtwirtschaftlicher Rebound*: Hier handelt es sich um markträumende Preis- und Mengenanpassungen, insbesondere auf den Energiemärkten. Aufgrund der geänderten Preise der Güter und Dienstleistungen ergibt sich durch die forcierten Energieeffizienz-Steigerungen und den dahinter steckenden Energieeffizienz-Investitionen ein neues Marktgleichgewicht.

Daneben wird in der Literatur oftmals noch ein weiterer Rebound-Effekt genannt, der *Transformations-Rebound*. Diesem liegen Präferenzänderungen zugrunde, die zumindest teilweise durch technologischen Wandel induziert wurden (d.h. Energieeffizienz führt zu veränderten Präferenzen, welche – beim übrigen Konsum – zum Konsum von energieintensiveren Energiedienstleistungen führt).

Der direkte und der indirekte Rebound-Effekt können auf die in der mikroökonomischen Literatur wohlbekannten Effekte «Substitutionseffekt» (eine effizienter gewordene Energiedienstleistung wird zulasten anderer Güter und Dienstleistungen stärker nachgefragt) und «Einkommenseffekt» (Energiekosteneinsparungen werden für Mehrkonsum sowohl der betreffenden Energiedienstleistung selbst als auch anderer Güter und Dienstleistungen verwendet) zurück geführt werden.

Rebound-Effekte sind sowohl theoretisch (bzw. definitorisch) als auch empirisch nur relativ schwer zu fassen. In der Literatur herrscht sowohl bezüglich der richtigen Definition, der unverzerrten Abschätzung als auch der Höhe der verschiedenen zu erwartenden Rebound-Effekte nur wenig Konsens. Vergleichsweise gut erforscht ist der direkte Rebound-Effekt (ein Preiseffekt), vor allem was die Raumwärme und den Individualverkehr in Industrieländern anbelangt. Beim indirekten Rebound-Effekt (ein Einkommenseffekt) und den makroökonomischen Effekten ist die Sachlage komplexer und die empirische Evidenz wesentlich unbefriedigender (hier ist auch anzumerken, dass der Bund makroökonomische Rebound-Effekte bei der Abschätzung der Auswirkungen der Energieperspektiven 2050 bereits berücksichtigt). Die Auswirkungsrechnungen mit dem allgemeinen Gleichgewichtsmodell tragen den Anpassungseffekten die durch die eingesetzten energiepolitischen Instrumente (CO₂- und Stromabgabe mit Rückerstattungsmodell) ausgelöst werden, Rechnung. Daneben findet sich in der Literatur eine Vielzahl von Rebound-Begriffen (z.B. regulatorischer Rebound), die sich noch nicht allgemein etablieren konnten bzw. zu denen es entweder noch keine umfassende theoretische Fundierung oder keine hinreichend belastbare quantitative empirische Forschung gibt. Figur 2 zeigt die Wirkungsweise von direktem, indirektem und gesamtwirtschaftlichem Rebound; der Begriff «Backfire» bezeichnet einen (von vielen Rebound-Experten als eher unwahrscheinlich eingeschätzten Fall eines) Gesamtrebound von >100 % (d.h. der als Folge der implementierten Effizienzmassnahme resultierende Energieverbrauch wäre höher als der ursprüngliche Energieverbrauch), bei welchem die betreffende Energieeffizienz-Politik sogar eine kontraproduktive Wirkung entfalten würde.



Figur 2: Wirkungsweise von direktem, indirektem und gesamtwirtschaftlichem Rebound (Quelle: Madlener und Alcott, 2011)

Weitere Rebound-Begriffe sind in das Schema nicht so leicht einzuordnen, da sie einem anderen Analyseschema unterliegen und anderen theoretischen Grundlagen und Wirkungsmechanismen (d.h. nicht preis- oder einkommensinduzierten Marktanpassungsreaktionen) entspringen. Beispielsweise können sich Sättigungseffekte oder Veränderungen von sozialen Normen sowohl auf den direkten, den indirekten als auch den gesamtwirtschaftlichen Rebound auswirken.

Im Anhang A-2 «Infosheets Rebound» wird eine kompakte Einführung in die ökonomische Rebound-Literatur und wichtige Begrifflichkeiten geliefert, welcher ein Überblick über die in der Literatur identifizierten Rebound-induzierenden Wirkungsmechanismen, politischen Implikationen sowie die Ergebnisse und Erkenntnisse ausgewählter empirischer Rebound-Forschung folgt. Die Tatsache, dass einige der Wirkungsmechanismen den zu erwartenden Preis- und Einkommenseffekten entgegengerichtet sind (negativer Rebound),² die Datenlage oft prekär ist und damit die Analyse vielfach nur lückenhaft erfolgen kann (insbesondere bei neuen Technologien oder Branchen), macht die Einschätzung der Bedeutung von Rebound im konkreten Einzelfall erst recht anspruchsvoll.

In den einzelnen Abschnitten zu den Massnahmen wird auf die gängigsten drei Rebound-Effekte (direkter, indirekter und makroökonomischer Rebound) eingegangen und zudem noch der Mental Rebound angesprochen, da dieser einen sehr engen Bezug zur Verhaltensökonomie hat, welcher in dieser Studie breiter Raum geschenkt wird. Der mentale Rebound-Effekt aufgrund von «mental accounting»³ ist zu den direkten Reboundeffekten zu zählen.

Die makroökonomischen Rebound-Effekte werden u.a. deshalb bei den einzelnen Massnahmen separat diskutiert, weil die Einschätzung ihrer relativen Bedeutung pro Massnahme dazu dienen kann, die Wirkung der individuellen Massnahmen gesamthafter zu beurteilen (und nicht etwa um den gesamtwirtschaftlichen Rebound massnahmenspezifisch eindämmen zu können!).

Rebound-Effekte können zudem aus den folgenden sozialpsychologischen bzw. verhaltensökonomischen Gründen auch höher oder niedriger ausfallen als die auf Basis der neoklassisch-ökonomischen Betrachtungsweise erwarteten Rebound-Effekte (vgl. Renn/Sonnberger, 2011):

² Wenn energieeffizientere Produkte und Dienstleistungen auf Kosten weniger energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen verstärkt nachgefragt werden (Preis- und Einkommenseffekt), dann ist für die Gesamtwirkung entscheidend, ob es sich um eine Substitution zu mehr Konsum oder zu weniger energieintensivem Konsum handelt, d.h. ob der wegfallende Energiebedarf (geringere Nachfrage nach der ineffizienten Technologie) durch den neuen Energiebedarf (verstärkte Nachfrage nach der effizienteren Technologie) unter- oder überkompensiert wird (vgl. Binswanger 2001). Turner (2013) diskutiert diesen Rebound-vermindernden Druck anhand von Effizienzsteigerungen im Industriesektor (im Kontext von rechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodellen): es treten negative Effekte beim indirekten Energiebedarf auf, der sich im Output des Energiesektors widerspiegelt (z.B. Verminderung des Primärenergieeinsatzes in der Stromwirtschaft, wenn die Effizienz der industriellen Stromnutzung ansteigt), welche negative Multiplikator-Effekte und einen (netto) negativen grauen Energieeffekt mit sich bringen kann.

³ Mental Rebound aufgrund von «mental accounting»: Für verschiedene Energiedienstleistungs-Bedürfnisse werden geistige Konten eingerichtet und bei Konsum bestimmter Energiedienstleistungen diese entsprechend auf verschiedenen Konten verbucht. Minderkonsum beim einen Konto mag dann als Erlaubnis dienen, dafür bei einem anderen Konto mehr zu konsumieren → mental Rebound.

- *Beschränkte Rationalität*: Die Wahrnehmung der Energieverbrauchenden ist verzerrt. So könnten Schwellenwerte existieren, ab denen Preis- bzw. Einkommenseffekte nicht mehr als vernachlässigbar, sondern als spürbar („schmerzlich“) betrachtet werden.
- *Sättigungseffekte*: Wo immer die Bedürfnisse von Individuen gesättigt sind, kann davon ausgegangen werden, dass die Rebound-Effekte entsprechend geringer ausfallen.
- *Veränderungen der (persönlichen und sozialen) Normen*: Energieeffizienz-Investitionen können die persönlichen Normen und somit die «psychologischen Kosten» des Besitzes bzw. Gebrauchs/Verbrauchs bestimmter Güter beeinflussen (z.B. kann der Kauf eines Hybridautos die persönliche Norm des Energiesparens schwächen und das Individuum sich frei fühlen mehr Energie in anderen Lebensbereichen zu verbrauchen; de Haan et al. 2006; de Haan 2008).
- *Spillover-Effekte*: Energieeffizienz-Investitionen können nicht nur Rebound-Effekte hervorrufen, sondern auch sogenannte Spillover-Effekte, welche die Individuen dazu veranlassen, sogar noch mehr Energie einzusparen (Thogersen und Ölander 2003).
- *Einstellungen und Werte (Ajzen 1991; Rokeach 1973)*: Einstellungen und Werthaltungen sind wichtige Einflussfaktoren individuellen Verhaltens, welche die Rebound-Effekte positiv oder negativ beeinflussen können. Dazu zählen internalisierte Werthaltungen (z.B. Frugalität), aber auch abgeleitete Einstellungen (z.B. Umweltbewusstsein). Während ein hohes Umweltbewusstsein Individuen zu weniger Konsum und zu umweltfreundlichen Gütern und Dienstleistungen veranlassen kann (wodurch Rebound-Effekte vermieden werden oder geringer ausfallen), kann eine stark hedonistische Werthaltung Individuen davon abhalten, Umweltauswirkungen ihres Handelns in die Entscheidung mit einzubeziehen.
- *Gewohnheiten*: Wo Gewohnheiten besonders stark sind, kann eher davon ausgegangen werden, dass die Individuen ihr (energieverbrauchendes) Verhalten nicht bzw. nur wenig anpassen (geringe Effizienzelasticität der Energienachfrage), sodass (indirekte) Rebound-Effekte weniger wahrscheinlich sind; dies kann bei erforderlichen Verhaltensanpassungen allerdings auch nachteilig wirken (bspw. Fortsetzung der Fensterlüftung, obwohl Lüftungsgeräte installiert wurden, die das unnötig machen).
- *Geltungskonsum / Prestigekonsum / demonstrativer Konsum («conspicuous consumption»; vgl. Alcott 2004)*: Über die Befriedigung von Grundbedürfnissen hinaus, so argumentieren einige Forschende, bestimmt der Geltungs- oder Prestigekonsum unsere Konsumaktivitäten sehr stark mit (Veblen 2007 [1899], Schor 1999; z.B. Autobesitz und -fahrverhalten). Bei zusätzlichem Einkommen werden vor allem Güter und Dienstleistungen stärker nachgefragt, die dem Geltungs- oder Prestigekonsum dienen.
- *Mental Accounting*: Es werden für verschiedene Energiedienstleistungs-Bedürfnisse geistige Konten eingerichtet und bei Konsum bestimmter Energiedienstleistungen

diese entsprechend auf verschiedenen Konten verbucht. Der Gesamt-Energieverbrauch ist dadurch nicht mehr additiv zu ermitteln, da für die verschiedenen Konten verschiedene Bewertungsregeln gelten.

Diesen letzten Rebound-Effekt aufgrund von Mental Accounting haben Girod und de Haan (2009) aufgegriffen und den Begriff **«Mental Rebound»** geprägt. Sie unterstellen, dass Haushalte eine Art geistige Buchhaltung für die durch ihre Aktivitäten verursachten Umwelteffekte führen. Das Konzept erlaubt es Verhalten zu erklären, das darauf hindeutet, dass Haushalte bei Effizienzsteigerungen auch ohne das Vorhandensein einer Kostenreduktion der Energiedienstleistung Mehrkonsum anstreben, weil sie der Meinung sind, über ein positives Umweltguthaben aus einer energiesparenden Tätigkeit zu haben, welches dadurch ein umweltschädigendes Verhalten bei der gleichen oder aber einer anderen Energiedienstleistung zulässt (z.B. Besitzende von Hybridautos, die mehr fahren, weil das neue Auto effizienter als das vorherige ist und man es sich wegen des Umweltguthabens leisten kann, mehr zu fahren und nicht primär wegen der eingesparten Benzinkosten). Ein für dieses Verhalten gängiger Begriff ist auch der des «greenwashing».

In der Rebound-Analyse wird der Mental Rebound – u.a. wegen seiner verhaltensökonomischen Grundlage, aber auch wegen seiner potentiellen Relevanz in Ländern mit ausgeprägtem Umweltbewusstsein (wie der Schweiz) – als vierte Kategorie in die Betrachtungen mit einbezogen.

1.3.2 Relevanzanalyse

Mittels einer ersten Analyse wurden acht relevante Massnahmen der ES2050 ausgewählt, welche im Detail zu analysieren waren. Folgende Massnahmen wurden in Absprache mit dem Auftraggeber ausgeschlossen:

- Massnahmen, die das Energieangebot betreffen.
- Massnahmen der Kantone, auf welche in der ES2050 verwiesen wird.

Die verbleibenden Massnahmen der ES2050 wurden anhand der folgenden Kriterien beurteilt:

- **Energetische Relevanz:** Es wurden Massnahmen ausgewählt, deren energetische Relevanz gross ist.
- **Typ:** Es wurde sichergestellt, dass das Spektrum der unterschiedlichen Massnahmen der ES2050 in etwa abgebildet wird.

In Absprache mit der Begleitgruppe und der Projektleitung des BFE wurde basierend auf diesen Kriterien die folgende Auswahl getroffen:

Massnahmen	Energetische Relevanz	Typ
Erhöhung der CO ₂ -Abgabe auf fossile Brennstoffe	mittel bis gross	Abgabe
Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms	gross	Subvention
Anpassungen des Steuerrechts, Steuerabzüge ausschliesslich für Investitionen in Liegenschaften, die einen energetischen Mindeststandard erreichen.	mittel	Subvention (Veränderung der Subventionsbedingungen)
Anpassung des Steuerrechts, Aufhebung der heute bestehenden steuer-technischen Vorteile von Teilsanierungen gegenüber umfangreichen oder Gesamtsanierungen.	mittel	Subvention (Veränderung der Subventionsbedingungen)
Verschärfung des CO ₂ -Emissionszielwerts für Personenwagen, Lieferwagen und leichte Sattelschlepper	mittel bis gross	Vorschrift/Abgabe
Ausweitung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte auf weitere Gerätekategorien und periodische Anpassung an den technischen Fortschritt	mittel	Erweiterung und periodische Anpassung der Vorschriften
Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse und Anreizmodelle (in Kombination mit CO ₂ -Abgabe)	mittel	Information und Subvention
Schaffung von Rechtsgrundlagen für die Einführung von intelligenten Messgeräten (Smart Meters).	klein (-mittel)	Delegationsnorm, Standardsetzung, Information

Tabelle 3: Auswahl der acht zu vertiefenden Massnahmen der Energiestrategie 2050.

1.3.3 Vertiefte Massnahmen- und Wirkungsanalyse

Graphisches Wirkungsmodell

Für jede der acht Massnahmen wurde ein graphisches Wirkungsmodell erstellt. Sämtliche betroffenen Akteure, deren Entscheidungen oder Handlungen und die daraus resultierenden Wirkungen wurden so skizziert. Die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Akteuren und deren Handlungen wurden dabei mit Pfeilen visualisiert. Die Wirkungsmodelle zeigen auf diese Weise die Wirkungskette einer Massnahme auf. Diese Wirkungskette beschreibt die Abfolge der Handlungen, Entscheidungen und Wirkungen, welche zum gewünschten Zielbeitrag führen.

Beschreibung der Massnahme und des Wirkungsmechanismus

Das Wirkungsmodell wurde zusätzlich beschrieben. Mit der Beschreibung der Massnahme werden die Ziele der Massnahme aufgezeigt, die betroffenen Akteure benannt und die Wirkungskette im Detail dargestellt. Die Beschreibung der Wirkungskette umfasst dabei alle getroffenen Entscheidungen, Anreizwirkungen und Handlungen der Akteure, welche zum Erreichen des Zielbeitrags führen.

Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Für die sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse wurde ein Vorgehen nach Leitfragen gewählt. Dabei wurde in einem ersten Teil die *Art der Massnahme beurteilt* und zwar hinsichtlich Komplexität, Ausmass des davon ausgehenden Zwangs und Zeitpunkt in allfälligen Entscheidungsprozessen. In einem zweiten Teil wurden die durch die Massnahme erzeugten und in den Wirkungsmodellen beschriebenen *Handlungen*

bzw. *Reaktionen* analysiert. Dabei interessierte, ob es sich dabei um überlegtes oder Gewohnheitshandeln handelt, welche Faktoren das Handeln beeinflussen und welche Handlung gewählt wird. Auch wurde analysiert, über welche Wege die Massnahme erwünschte Handlungen zu beeinflussen versucht und welche Faktoren ebenfalls einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten haben könnten, aber nicht von Massnahmen adressiert werden. Die Leitfragen und deren Relevanz sowie die für die Beantwortung verwendeten Grundlagen sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Leitfrage	Relevanz	Grundlagen
1) Beurteilung der Art der Massnahme ES2050 und deren Folgemaassnahmen		
Wie komplex ist die (Folge-) Massnahme für die betroffene Zielgruppe (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?	Je nach Komplexitätsgrad können Heuristiken sowie Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungseffekte relevant werden, welchen entgegengewirkt werden müsste.	– Heuristiken – Informationsverarbeitungseffekte – Wahrnehmungseffekte
Erzwingt die (Folge-) Massnahme Handlungen / Reaktionen bei der Zielgruppe?	Bei erzwungenem Handeln können Reaktanzeffekte entstehen, wobei Ansatzpunkte für die Förderung von Akzeptanz der Massnahme beachtet werden müssen.	– Informationsverarbeitungseffekte (insb. Reaktanz) – Theorien und Einflussfaktoren auf die Regelbefolgung – Theorien und Einflussfaktoren zu Akzeptanz
In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesses setzt die (Folge-) Massnahme an?	Je nach Stadium eines Entscheidungsprozesses kann die Massnahme mehr oder weniger gut Wirkung entfalten. Dies ist bei der Lancierung der Massnahme zu beachten.	– Prozessmodelle des überlegten Handelns
2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Massnahme		
Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?	Einstufung der Handlungen und Reaktionen, damit relevante Einflussfaktoren identifiziert werden können (2b und 2c).	– Handlungstypen
Welche Faktoren können die Auftretenswahrscheinlichkeit von möglichen Handlung/Reaktion beeinflussen?	Wenn durch eine Massnahme mehrere Handlungen und Reaktionen möglich werden, bestehen verschiedene Einflussfaktoren, welche deren Auftretenswahrscheinlichkeit beeinflussen. Je nach Erwünschtheit der Handlungen und Reaktionen kann auf diese Einflussfaktoren eingewirkt werden.	– Eigene Überlegungen
Über welche Faktoren beeinflusst die Massnahme das erwünschte Verhalten? Welche weitere Faktoren haben einen Einfluss auf erwünschtes Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?	Erwünschte Handlungen werden allenfalls nicht nur durch die Massnahme bzw. deren Ansatzpunkt beeinflusst, sondern durch weitere Einflussfaktoren. Werden diese durch die Massnahme nicht adressiert, können Zusatzmassnahmen sinnvoll sein.	– Einflussfaktoren auf das überlegte Verhalten – Verhaltensändernde Techniken

Tabelle 4: Analyseraster für die sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Die Analyse nach Leitfragen erfolgte in der Regel für jede der im Wirkungsmodell identifizierten Zielgruppen.

Rebound-Analyse

Die Analyse der mit den näher untersuchten Massnahmen verbundenen und zu erwartenden Rebound-Effekte wurde entlang der drei in der Literatur am besten etablierten ökonomischen Rebound-Kategorien direkter Rebound, indirekter Rebound und gesamtwirtschaftlicher Rebound durchgeführt. Diese drei Kategorien wurden jeweils durch eine qualitative Einschätzung der Bedeutung des Mental Rebound ergänzt. Grundlage für die Einschätzung bilden dabei jeweils die Wirkungsanalyse anhand des Wirkungsmodells sowie die aus der (internationalen) empirischen Literatur bekannten Ausprägungen der direkten und indirekten Rebound-Effekte für bestimmte Energiedienstleistungen (Wohnen, Autofahren usw.). Man beachte, dass eine direkte Übertragung von Rebound-Schätzungen aus anderen Ländern auf die Situation in der Schweiz sehr schwierig bzw. kaum möglich ist und dass es für den gesamtwirtschaftlichen Rebound bisher kaum empirische Anhaltspunkte gibt (s.a. Infosheets im Anhang A-2).

Für die Analyse der sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Aspekte als auch der Rebound-Effekte wurde primär auf die in den Infosheets verarbeitete Literatur zurückgegriffen. Teilweise wurden zusätzliche Studien, Evaluationen, Berichte und Quellen aus dem jeweiligen Fachgebiet hinzugezogen. Diese sind extra vermerkt.

1.3.4 Handlungsempfehlungen und Forschungsbedarf

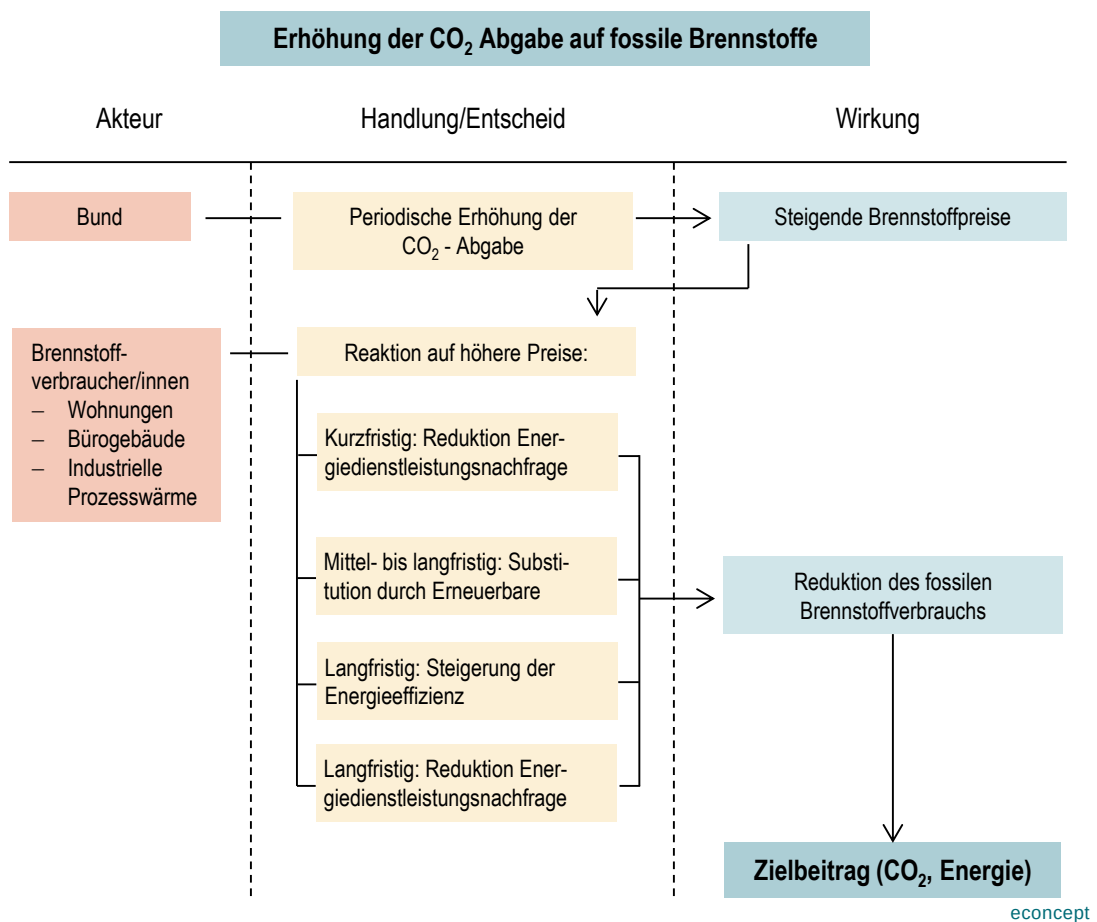
Die Handlungsempfehlungen ergaben sich aus den Folgerungen aus der Literaturanalyse sowie aus den Folgerungen aus der Analyse der Massnahmen der ES2050. Sie umfassen Vorschläge zu konzeptionellen Anpassungen an der jeweiligen Massnahme, zur Intensität des Instrumenteneinsatzes sowie zu zusätzlich erforderlichen (flankierenden) Instrumenten.

Die Empfehlungen zu den Massnahmen der ES2050 beziehen - soweit bekannt - auch die detaillierte Ausgestaltung und die Kontextbedingungen dieser Massnahmen mit ein. Auf allfällige Abhängigkeiten zwischen den acht Massnahmen, wird hingewiesen. Detaillierungsgrad und Spezifität der möglichen Empfehlungen hängen dabei vom Detaillierungsgrad der zu untersuchenden Massnahmen und von der Spezifikation der dabei geltenden Rahmen- und Kontextbedingungen ab.

2 Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe

Die aktuelle CO₂-Abgabe auf Brennstoffe soll im Rahmen der ES2050 stufenweise erhöht werden. Die Abgabenerträge werden dabei zu zwei Dritteln rückverteilt und zu einem Drittel für das Gebäude-Förderprogramm und weitere emissionssenkende Massnahmen eingesetzt werden.

2.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



Figur 3: Wirkungsmodell der Massnahme «Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	Erhöhung des Abgabesatzes auf 84 CHF pro t CO₂ bei fossilen Brennstoffen (nicht bei Treibstoffen). In der CO₂-Verordnung hat der Bundesrat drei Abgabe-Stufen vorgesehen, wobei die Abgabe erstmals per 2014 auf 60 Franken pro t CO₂ erhöht wird, da die CO₂-Emissionen aus Brennstoffen im Jahre 2012 weniger als 21 Prozent unter dem Niveau von 1990 lagen. Weitere Erhöhungsschritte sind 2016 und 2018 vorgesehen. Neu soll der minimale Abgabesatz im CO₂-Gesetz losgelöst von Zwischenzielen auf 84 Franken pro Tonne CO₂ angehoben werden.
Art der Massnahme	Abgabe
Ziel der Massnahme	Reduktion der CO ₂ - Emissionen
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	CO ₂ -Emittenten, die fossile Brennstoffe einsetzen: Betreiber fossiler Feuerungen für Raumwärme (RW), Warmwasser (WW), Prozesswärme (PW). Unternehmungen mit einem hohen Anteil von Energiekosten an ihrer Wertschöpfung können sich von der CO ₂ -Abgabe befreien lassen, wenn sie eine freiwillige Vereinbarung zur Reduktion ihrer CO ₂ -Emissionen abschliessen.
Wirkungskette	Die CO₂-Abgabe wird auf allen fossilen Brennstoffen (z.B. Heizöl, Erdgas) erhoben. Sie beträgt seit 2010 36 Franken pro Tonne CO₂. Per 1. Januar 2014 wird sie auf 60 Franken erhöht. Dies entspricht einem Anstieg von heute 9,5 auf 16 Rappen pro Liter Heizöl⁴ extraleicht ab 2014. Bei einem Heizölpreis von einem Franken pro Liter entspricht der Anstieg von 9 auf 16.5 Rp./l_{HEL} einer Erhöhung des Preises um 6.5%. Die CO₂-Abgabe ist auf den Rechnungen für Brennstoffkäufe ausgewiesen. Erhoben wird die Abgabe durch die Eidgenössische Zollverwaltung. Die steigenden Brennstoffpreise können bei den Brennstoffverbrauchern (Bewohner von Wohnungen, Betreiber von Bürogebäuden und Gewerbe mit industrieller Prozesswärme) kurzfristig eine Reduktion der Energiedienstleistungsnachfrage zur Folge haben. Mittel- bis langfristig sind Substitution durch Elektrizität, erneuerbare Energien, eine Steigerung der Energieeffizienz und u.U. eine Reduktion der Energiedienstleistungsnachfrage zu erwarten. Infolge der Reaktionen der Brennstoffverbraucher kann eine Reduktion des fossilen Brennstoffverbrauchs und der resultierenden Emissionen sowie eine Zunahme des Stromverbrauchs und des Einsatzes erneuerbarer Energien erwartet werden. Die Substitution durch Elektrizität, Erneuerbare und die Effizienzsteigerungen werden den grössten Beitrag liefern. Wie stark die einzelnen Reaktionen ausfallen, hängt von der Höhe der Abgabe, der Preiselastizität der Verbraucher, den Kosten der Erneuerbaren und der Substitute sowie den Kosten für Effizienzverbesserungen ab. Rund zwei Drittel Erträge aus der CO₂-Abgabe werden an die Bevölkerung (pro Kopf) und die Wirtschaft (gemäss AHV-Lohnsumme) zurückverteilt (je 50% der zwei Drittel). Die Rückverteilung erfolgt über die Krankenversicherer und die AHV-Ausgleichskassen. Ein Drittel der Einnahmen (max. CHF 300 Mio.) fliesst in das Gebäudeprogramm, mit dem Bund und Kantone energetische Sanierungen unterstützen. Weitere CHF 25 Mio. werden dem Technologiefonds zugeführt.

Tabelle 5: Beschreibung der Massnahme «Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe»**2.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse****Brennstoffverbraucher****1) Beurteilung der Art der Massnahme und deren Folgemaassnahmen**

- 1a) Wie komplex ist die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe für die betroffenen Zielgruppen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

⁴ <http://www.bafu.admin.ch/co2-abgabe/12357/index.html?lang=de>

Die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe hat mittlere Komplexität. Der durch die Abgabe erhöhte Brennstoffpreis ist relevant für die betroffene Zielgruppe von fossilen Brennstoffverbrauchern. Die Nachvollziehbarkeit der Preiserhöhungen infolge der Abgabe sowie die Berechnung der kostenmässigen Auswirkungen der Erhöhung abhängig vom eigenen Verbrauch erfordern einen gewissen Aufwand.

Bei den Zielgruppen mit hohem Verbrauch von Brennstoffen (Gewerbe, Industrie, Gebäudeeigentümer/innen) ist davon auszugehen, dass trotz gewisser Komplexität kaum Heuristiken für eine Entscheidungsfindung angewendet werden, da Entscheidungen bezüglich Brennstoffwahl und Brennstoffverbrauch systematische Überlegungen zugrunde liegen und die Marketinganstrengungen der Brennstoffhändler auch Überlegungen zugunsten ihrer Produkte auszulösen trachten. Gewisse Informationseffekte (z.B. Reaktanz) sowie Wahrnehmungseffekte (z.B. Diskontierung) sind möglich und werden weiter unten besprochen. Mietende, welche selber keine Investitionen tätigen und einen verhältnismässig geringen Brennstoffverbrauch haben, sind erst dann von der Massnahme betroffen, wenn die Brennstoffpreiserhöhungen via Nebenkosten weitergegeben werden. Heuristiken sowie Wahrnehmungs- und Informationsverarbeitungseffekte spielen dabei wahrscheinlich eine untergeordnete Rolle.

1b) Erzwingt die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe Handlungen / Reaktionen bei den Zielgruppen?

Die Abgabe stellt im Prinzip eine Sanktionierungsstrategie über die Preise dar: Via Preiserhöhung wird eine unerwünschte Handlung (fossiler Brennstoffverbrauch) weniger attraktiv gemacht. Die Massnahme setzt somit starke Anreize für zielkonforme alternative Handlungsweisen ohne aber ein bestimmtes Handeln direkt zu erzwingen.

Da es sich bei den mit dem Brennstoffverbrauch und den damit verbundenen Handlungen (Wahl Heizungssystem, Heizverhalten, System Warmwasseraufbereitung, Warmwasserverbrauch, Bereitstellung und Nutzung industrieller Prozesswärme) für die meisten Zielgruppen um sogenannte High-Cost-Situationen handelt (eine Veränderung dieser Handlungen verursacht hohe Verhaltenskosten), sind starke preisliche Anreize grundsätzlich sinnvoll. Gemäss Low-Cost-These spielen in High-Cost-Situationen insbesondere Kosten-Nutzen-Überlegungen eine wichtige Rolle und moralische Motive dagegen eher eine untergeordnete Rolle. Zu vermeidendes Verhalten muss daher teurer, aufwändiger oder unangenehmer gemacht werden.

Es stellt sich dennoch die Frage, wie die Abgabe ausgestaltet und umgesetzt werden sollte, damit sie Wirkung entfaltet und akzeptiert wird. Folgende allgemeine Wirkungsvoraussetzungen bei abgabebedingten Preiserhöhungen sind dabei relevant:

- Die Abgabe bzw. die daraus resultierende Erhöhung der Brennstoffpreise muss spürbar sein. Zu kleine oder langsam graduell steigende Preise riskieren, ihre Wirkung zu verfehlen, indem der Anreiz zu klein ist, als dass er wahrgenommen wird und eine breite Reaktion auslöst, bzw. indem Gewöhnungseffekte eintreten können. Weiter können stark schwankende Basis-Brennstoffpreise die wirkungsmindernden Wahr-

nehmungsprobleme von dauerhaften abgabebedingten Preiserhöhungen verstärken (schwankende Preise führen zu geringer Anpassung des insbesondere für Investitionen relevanten Langfristverhaltens, weil wegen der Schwankungen nicht an langfristig höhere Preise geglaubt wird).

- Der Brennstoffverbrauch muss von den Energiedienstleistungsbezügern beeinflusst werden können, d.h. Steuerungs- und Regelungsmöglichkeiten müssen vorhanden sein.

Die geplante periodische Erhöhung der Abgabe ist diesbezüglich grundsätzlich als zweckmässig einzustufen, da die Erhöhungen zwar spürbar sind, aber den Zielgruppen Zeit für Anpassungen geben. Dies sollte sich Reaktanz vermindernd auswirken. Gleichzeitig wird den Investierenden rechtzeitig ein klares Signal zu den zu erwartenden Abgaben- bzw. Preiserhöhungen während mindestens eines Teils der Lebensdauer ihrer geplanten Investition vermittelt, was ihr Investitionsverhalten tendenziell in Richtung der Abgabeziele beeinflusst.

Für die Erhöhung der Akzeptanz und die Vermeidung von Reaktanz spielen zudem weitere Faktoren eine Rolle, welche sich auf die Wahrnehmung, das Verständnis und die Beurteilung der Abgabe selber beziehen. Die nachfolgende Tabelle 6 enthält diese Einflussfaktoren sowie darauf basierende Ansatzpunkte zur Akzeptanzförderung bzw. Reaktanzminderung. Die Inhalte der Tabelle basieren auf Grosse Ruse (2002)⁵ und sind mit eigenen Überlegungen sowie weiteren Erkenntnissen aus der Akzeptanz- und Reaktanzforschung ergänzt (siehe Infosheets in Anhang A-3).

Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Abgabe	Ansatzpunkte
Wahrnehmung der Umweltproblematik und der darauf aufbauenden Abgabe	Betonung der Ziele der Abgabe -> Aufzeigen, dass die Abgabe einen positiven Beitrag an die Energiewende leistet
Zuschreibung der Verantwortung für diese Probleme	Förderung der Verantwortungsübernahme bei den Zielgruppen -> Aufzeigen des Emissionsbeitrages durch den Verbrauch der fossilen Brennstoffe und der damit verbundenen Handlungen (neben den Gebäudeeigentümer/innen auch Informationskampagne für Mietende)
Kenntnis und Verstehen der Abgabe	Offene und transparente Kommunikation über die Ausgestaltung der Abgabe, damit Ziele und Verfahren nachvollziehbar und verstehbar sind (spezifische Information und Kommunikation bei Mietverhältnissen)
Berechenbarkeit	Offene und transparente Kommunikation über die geplante Entwicklung der Abgabe, damit die zukünftige Entwicklung der Beiträge und Ausgaben absehbar ist und das eigene Handeln geplant werden kann
Beeinflussbarkeit	Den Zielgruppen ermöglichen, eigene Sichtweisen und Argumente einzubringen
Wahrgenommene Effektivität der Abgabe	Belege bzw. Hinweise für die Effektivität der Abgabe kommunizieren -> beispielsweise durch das Aufzeigen der geförderten Alternativen (Gebäudeprogramm) und deren Effektivität
Gerechtigkeitsempfinden gegenüber der Abgabe	Betonung des Verursacherprinzips -> Hinweis, dass auch andere Emittenten mittels Massnahmen belastet werden

⁵ Grosse Ruse, E. (2002). Akzeptanz der Ökosteuer – eine psychologische Analyse der Bedingungen. Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum.

Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Abgabe	Ansatzpunkte
Beurteilung der Verwendung der Abgabenerträge	Transparenz bzgl. der Verwendung der Erträge -> Öffentliche Kommunikation darüber, Sichtbarmachung der geförderten Alternativen und der Rückverteilung
Subjektive Bedeutung der von der Abgabe betroffenen Handlungen	Aufwertung der Alternativen (Erneuerbare, Energieeffizienz)
Einstellung gegenüber der gestaltenden Institution (Bund)	Förderung einer positiven Einstellung bei den Zielgruppen durch_ · prozedurale Fairness (Ermöglichung der Meinungsäußerung, Neutralität, etc.) · Informationsfairness (offene, ehrliche, rechtzeitige und spezifisch Informationen über Abgabe, künftige Erhöhungen sowie Verwendung und Wirkung der Abgabenerträge)

Tabelle 6: Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und Ansatzpunkte

Diese Überlegungen gelten grundsätzlich für alle Zielgruppen, insbesondere aber für die am stärksten betroffenen Zielgruppen, welche hohe Verbräuche von fossilen Brennstoffen haben, Investitionsentscheidungen tätigen müssen und die Massnahme daher direkt nachvollziehen und deren Auswirkungen frühzeitig abschätzen müssen.

1c) In welchem Stadium setzt die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe an?

Je nach Zielgruppe wirkt die Massnahme zu unterschiedlichen Zeitpunkten:

- *Gebäudeeigentümer/innen*: Je nach Nutzungsart der Gebäude (Vermietung, Selbstnutzung) und Deklarationspflichten von Nebenkosten (vgl. 2b) wird die Erhöhung der CO₂-Abgabe mehr oder weniger schnell Druck für Investitionen ausüben: Am wenigsten bei vermieteten Gebäuden und periodischer Abrechnung der Energiekosten über die Nebenkosten.
- *Mieter/innen in Wohn- und Bürobauten*: Sofern die Abgabe auf die Nebenkosten abgewälzt wird, ist in der Regel primär nach einer Erhöhung der Nebenkosten eine Reaktion zu erwarten. Allerdings kann die allgemeine Kommunikation von höheren Energiekosten schon vorher Reaktionen auslösen, allerdings bei Mietenden auf den durch das eigene Verhalten beeinflussbaren Verbrauch begrenzt.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Für Gebäudeeigentümer/innen sowie Akteure aus Gewerbe und Industrie kann davon ausgegangen werden, dass die Abgabe dazu beiträgt energierelevante Investitions- und Verbrauchsentscheidungen überlegter vorzunehmen und nicht gewohnheitsmässig zu replizieren. Bei privaten Mieter/innen ist nur dann von allfälligen Anpassungsreaktionen bei ihren Gewohnheiten (Warmwasserverbrauch, Raumtemperaturen, Energieverbrauch für Raumwärme) auszugehen, wenn sie die Abgabe wahrnehmen (hängt von der Höhe der Abgabe und von der Art ihrer Überwälzung ab; Nachzahlungen von abgabebedingt höheren Nebenkosten dürften dann aber wenig bewirken, siehe oben). Die Höhe der Ne-

benkosten kann mittelfristig die Wohnungswahl beeinflussen, wenn sie im Moment der Vermietung deklariert werden (→ Deklarationspflicht als Massnahme).

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Neben der Höhe der CO₂-Abgabe beeinflussen unter anderem die folgenden Faktoren die emissionsrelevanten Reaktionen von Gebäudeeigentümer/innen und Mietenden bei Investitions- und Verbrauchsentscheidungen:

— *Gebäudeeigentümer/innen:*

- Vermietung: Bei vermieteten Gebäuden bestimmen die Eigentümer/innen die energetische Qualität der Gebäude und deren Wärmeversorgung (Investition) und damit das Emissions- und Verbrauchsniveau des Gebäudes. Je nach Ausgestaltung der Mietverträge (z.B. separate Verrechnung der Brennstoffkosten über die Nebenkosten aufgrund des stattgefundenen Verbrauchs) und der Nachfrage nach den jeweiligen Nutzflächen, werden die Brennstoffkosten vollständig über die Nebenkosten auf die Mietenden überwältzt. Investitionen in die Wärmeversorgung und Energieeffizienz der Gebäude sind nicht ohne weiteres (Einhaltung der mietrechtlichen Rahmenbedingungen) und oft nur teilweise überwältzbar. Im Fall von sogenannten «Warmmieten», bei denen die Wärmekosten in der Grundmiete enthalten sind, trägt der/die Eigentümer/in und Investor das Risiko steigender Energiepreise mindestens zum Teil mit und hat daher einen stärkeren Anreiz zu emissions- und energiesparenden Investitionen als bei einer Abgeltung der Brennstoffkosten über die Nebenkosten.
- Selbstnutzung: Abgabebedingte Preiserhöhungen wirken im Gebäudewärmebereich vor allem bei Selbstnutzern von Gebäuden, weil sie die Investitionen für die energetische Qualität der Gebäude, ihrer Ausstattung und ihrer Wärmeversorgung bestimmen und danach mit ihrem Verhalten den Brennstoffverbrauch beeinflussen können. Damit bestimmen sie ihre Emissionen und ihren Brennstoffverbrauch selbst und bezahlen Investitionen und Brennstoffverbrauch inkl. Abgabe.

Die Deklarationspflicht der Nebenkosten und ihrer Zusammensetzung ist eine Voraussetzung für Kostentransparenz von genutzten oder vermieteten Objekten. Mindestens bei Mietermärkten (das gilt vielerorts für Bürobauten) ergibt sich dadurch bei Investitionen ein grösserer Druck auf Gebäudeeigentümer/innen, Massnahmen zu ergreifen, die unter Berücksichtigung der Abgabe wirtschaftlich sind.

- *Mieter/innen in Wohn- und Bürobauten:* Sofern eine Weitergabe der Abgabe durch verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung und Überwälzung via Nebenkosten erfolgt, kann kurzfristig das Energiesparverhalten bzw. die Energieeffizienz beeinflusst werden (geringe Wirkung durch oftmals geringen Handlungsspielraum von Mietenden). Längerfristig können die finanzielle Attraktivität des Objektes beeinträchtigt und die Wohnungswahl beeinflusst werden. Eine relevante Rolle kann aber die allgemeine

Kommunikation von Energiepreisen und abgabebedingten Erhöhungen spielen, indem den Mietenden die steigenden Energiekosten bewusst gemacht werden, auch wenn sie dies vorerst wegen verzögerter Nebenkostenabrechnung noch nicht wahrnehmen.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst die Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Wie in Abschnitt 1b beschrieben, setzt die Abgabe preisliche Anreize für Emissionsminderungen mithilfe von energiesparendem Verhalten, für mehr Energieeffizienz und für die Substitution fossiler Brennstoffe durch erneuerbare Energien. Bei den meisten dieser Verhaltensweisen handelt es sich um High-Cost-Situationen, in denen (finanzielle) Kosten-Nutzen-Motive im Vordergrund stehen. Reduktionswirkungen sind insbesondere nach stärkeren Preiserhöhungen oder der Einstellung von Erwartungen steigender Abgaben und/oder Energiepreise bei institutionellen Akteuren und Hauseigentümer/innen mit hohem Verbrauch von fossilen Brennstoffen zu erwarten. Bei Mieter/innen ist die Wirkung weniger klar und von deren Wahrnehmung abhängig.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- *Handlungswissen vermitteln*: Sobald starke externe Anreize gesetzt werden, sollte gleichzeitig auch Handlungswissen über mögliche Alternativen vermittelt und Gelegenheiten für die Umsetzung dieser Alternativen gefördert werden (siehe Gebäudeprogramm und EnergieSchweiz).
- *Weitere Motive begleitend stärken*: Die moralische Motivation⁶ sollte durch den externen finanziellen Anreiz nicht völlig verdrängt werden. Über die unter Abschnitt 1a aufgeführten Ansatzpunkte zur Stärkung der Akzeptanz der Massnahme werden teilweise moralische Motive angesprochen, beispielsweise die Stärkung der Problemwahrnehmung (durch Information über CO₂-Emissionen und deren Folgen mit regionalem, nationalem und internationalem Inhalt) oder die Förderung der Verantwortungsübernahme («auch ich kann etwas beitragen»). Dabei sind nicht nur problemorientierte Aspekte anzusprechen, sondern auch positive Ziele herauszustreichen (Sicherheit für zukünftige Generationen, lebenswerte Umwelt etc.). Die Stärkung von sozialen Normen ist ebenfalls wichtig. Die Abgabe kann längerfristig – in Kombination mit anderen Massnahmen der ES2050 – neue gesellschaftliche Normen stärken (sparsamerer Energiedienstleistungskonsum, geringerer Energieverbrauch und Emissionen, mehr Energieeffizienz, mehr Erneuerbare). Zu diesem Zweck ist es zudem sinnvoll, positives Verhalten anderer Akteure (Bund, andere Emittenten) sichtbar zu machen. Dies motiviert und erhöht allenfalls den Druck, das eigene Verhalten anzugleichen und stärkt die Selbstwirksamkeit («zusammen bewirkt es etwas») bzw. die Verantwortungsübernahme («auch ich kann etwas beitragen»).

⁶ Relevant für die moralische Motivation sind handlungsbeeinflussende Faktoren wie die Problemwahrnehmung, die Verantwortungszuschreibung oder auch die Selbstwirksamkeit (siehe Definitionen in den Infosheets A-3.3.2 und daraus resultierend ein Pflichtgefühl, einen eigenen Beitrag an die Energiewende leisten zu wollen).

- *Wahrnehmungseffekte beachten:* Neben der oben erwähnten Problematik bei Investoren, welche nicht Nutzende sind, können auch hier Diskontierungseffekte eine Rolle spielen, indem den zukünftigen Erträgen als Folge einer Investition weniger Wert beigemessen wird, als den sofort anfallenden Kosten der Investition.

Zentral ist daher eine gut gestaltete Begleitkommunikation zur Förderung der Akzeptanz der Abgabe sowie ggf. Projekte oder Kampagnen zur Stärkung von moralischen und sozialen Motiven als Begleitmassnahmen.

2.3 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Direkte Rebound-Effekte sind bei einer (moderaten) Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe kurzfristig eher nicht zu erwarten bzw. gering. Die Abgabe erhöht die Kosten von mit fossilen Brennstoffen bereitgestellten Energiedienstleistungen (z.B. Raumwärme). Die mittel- bis langfristig induzierten investiven Massnahmen (z.B. Installation einer effizienteren Heizungsanlage, als dies ohne die erhöhte CO₂-Abgabe geschehen wäre) bergen nur dann ein direktes Rebound-Risiko, wenn die Energiedienstleistung verbilligt wird – d.h. die Energiekosteneinsparung durch die Effizienzsteigerung höher ist als die durch die CO₂-Abgabe resultierende zusätzliche Kostenbelastung. In dem Masse, in dem die erhöhte CO₂-Abgabe Investitionen in regenerative Energietechnologien und die Verdrängung fossiler Brennstoffe induziert (Energieträgersubstitution), ist in jenen Fällen ebenfalls mit Rebound-Effekten zu rechnen, in denen die Energiedienstleistung tatsächlich merklich günstiger wird (was nicht allzu wahrscheinlich ist).

Indirekter Rebound: Indirekt können Rebound-Risiken über die Mittelverwendung bzw. Rückerstattung der Lenkungsabgabe (Verausgabung der Abgabenerträge) entstehen. Die Höhe des indirekten Rebound-Effektes hängt von der Energieintensität der mit den anderweitig verausgabten Mitteln induzierten wirtschaftlichen Aktivität ab sowie der zeitlichen Dynamik der Verausgabung. Da zwei Drittel rückverteilt und ein Drittel für das Förderprogramm für Gebäudesanierungen (und weitere emissionssenkende Massnahmen) gesteckt werden, müsste empirisch abgeschätzt werden, wie energieintensiv der Einkommenseffekt durch die Rückverteilung im Durchschnitt ausfällt und ob bei einer zusätzlichen Forcierung des Gebäudesanierungs-Programms nennenswerte Einkommenseffekte zu erwarten sind, die Rebound-Effekte mit sich bringen könnten. Bei Einnahmen aus der ab 1.1. 2014 auf 62 CHF/tCO₂ erhöhten CO₂-Abgabe von 800-900 Mio. CHF/a stehen bei einer Rückverteilung von zwei Dritteln der Einnahmen rund 530-600 Mio. CHF/a zur Rückverteilung zur Verfügung. Bei einer gleichmässigen Verteilung würde das 5.5 – 6.2 CHF/Person und Monat ergeben. Eine dreiköpfige Familie könnte dadurch zusätzliche Ausgaben von 15-19 CHF/Mt. tätigen, was grundsätzlich nur kleine Rebound-Wirkungen ergeben kann. Wenn aber die CO₂-Abgabe deutlich stärker erhöht und die Einnahmen weiterhin rückverteilt würden, würden die Rebound-Wirkungen relevant. Bei einkommensschwachen Bevölkerungsgruppen (mit mehr ungesättigten energieintensiven Bedürfnissen), die im Verhältnis zu ihren Ausgaben stärker von der Rückverteilung oder den zusätzlichen Massnahmen im Gebäudesanierungs-Programm profitieren als einkom-

mensstarke Bevölkerungsgruppen (Müller et al. 2012), wird der resultierende indirekte Rebound-Effekt etwas stärker sein als bei einkommensstarken Bevölkerungsgruppen.

Makroökonomischer Rebound: Die Verteuerung fossiler Brennstoffe führt gesamtwirtschaftlich – in Abhängigkeit der Preiselastizität der aggregierten fossilen Energienachfrage – zu einer Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung. Diese kann entweder durch Effizienzsteigerung (weniger Inputenergie-Bedarf), Umstieg auf erneuerbare Energieträger (Energieträger-Substitution) oder durch freiwilligen Minderkonsum (Suffizienzstrategie) erfolgen.

Die durch die erhöhte CO₂-Abgabe induzierte zusätzliche Reduktion der Nachfrage nach fossilen Brennstoffen dürfte – je nach Kosteneffekt, Kostendruck und Substitutionsmöglichkeiten – eher gering ausfallen. Dementsprechend kann auch die (gegenläufige) dämpfende Wirkung geringeren Konsums auf die Brennstoffpreise eher vernachlässigt werden. Das Ausmasses dieser makroökonomischen Teilwirkungen müsste über die empirische Energieverbrauch-BIP-Forschung («Energy-GDP-Nexus») abgeschätzt werden (vgl. Madlener et al. 2011; Bernstein und Madlener 2011a,b). Für die Wirkung der CO₂-Abgabe im Rahmen der ES2050 können sie aber vernachlässigt werden.

Positive Impulse auf das Wirtschaftswachstum (und damit positive Energieverbrauchseffekte) treten in jenen Sektoren auf, die von der Rückverteilung der CO₂-Abgabe (Entlastung Faktor Arbeit) oder aber der Verteuerung fossiler Brennstoffe (z.B. Herstellung und Vertrieb regenerativer Energietechnologien) profitieren. Diesen stehen allerdings negative Wachstumseffekte in der fossilen Brennstoff-Wirtschaft gegenüber. Der aus positiven und negativen Wachstumseffekten resultierende Nettoeffekt dürfte eher gering ausfallen.

Mental Rebound: Es ist denkbar, dass die durch die erhöhte CO₂-Abgabe angenommen (zusätzlichen) Umweltnutzen dazu führen könnten, dass in anderen Bereichen absichtlich / bewusst (kompensatorisch) mehr Energiedienstleistungen konsumiert werden (auch wenn dies ökonomisch nicht rational wäre). Genauso wäre aber auch vorstellbar, dass die Spillover-Effekt überwiegen (insbesondere wenn Umweltschutz-Motive begleitend gestärkt werden, s.o.), sodass *a priori* keine gesicherte Aussage über die positive oder negative Wirkung der Beeinflussung des Energiesparverhaltens möglich ist.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Die Höhe der CO₂-Abgabe ist entscheidend dafür, welche Verminderung des fossilen Energieverbrauches erreicht werden kann. Das Risiko eines direkten Rebound-Effektes ist demnach, wie oben bereits angeführt, gering.

Zur Reduktion des indirekten Rebound-Effekts müssten die Einnahmen aus der Lenkungsabgabe so verausgabt werden, dass die Energienachfrage nur geringfügig erhöht wird, was aber wiederum schwer unmittelbar beeinflusst werden kann (die Verwendung eines Teils der Mittel der Lenkungsabgabe für ein Programm zur Unterstützung energetischer Massnahmen im Gebäudebereich geht in diese Richtung). Ein zumindest denkbarer Ansatz wäre eine Erhöhung der Sparquote, was allerdings – je nach Verausgabung der zusätzlich gesparten Mittel (über die Finanzintermediäre) – zusätzliches Wachstum

auslösen könnte (makroökonomischer Rebound), auch andere unerwünschte makroökonomische Folgen mit sich bringen könnte und zudem instrumentell schwer ohne gravierende Nebenwirkungen zu bewerkstelligen ist .

2.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit

Die CO₂-Abgabe setzt preisliche Anreize für Emissionsminderungen. Die geplante periodische Erhöhung der Abgabe gibt den Zielgruppen Zeit für Anpassungen (geringere Anpassungskosten) und ermöglicht eine Festsetzung der Abgabesätze entsprechend ihrer Wirkung bezogen auf die formulierten Ziele. Auch sind die preislichen Anreize sinnvoll, da es sich beim fossilen Brennstoffverbrauch und den damit verbundenen Handlungen (emissions- und energiesparende Investitionen, energiesparendes Verhalten) für die meisten Zielgruppen um High-Cost-Situationen handelt, wo Kosten-Nutzen-Überlegungen eine wichtige Rolle spielen. Falls die Gebäudeeigentümer/innen das Gebäude selbst nutzen oder falls die Wärmekosten in der Grundmiete enthalten sind und Risiken steigender Energiekosten (Preise plus CO₂-Abgabe) mitgetragen werden müssen, geht von der Abgabeerhöhung ein Anreiz aus, energetische Investitionen zu tätigen. Bei Mieter/innen sind Reaktionen primär dann zu erwarten, wenn die Abgabe durch verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung auf die Nebenkosten überwälzt wird und die Preiserhöhungen wahrgenommen werden (durch entsprechende Information und Kommunikation gefördert). Je nach Erhöhung entstehen kurzfristig Anreize zum Energiesparen. Längerfristig kann die Höhe der Nebenkosten auch die Wohnungswahl beeinflussen, wodurch über die Nachfrage indirekt ein gewisser Anreiz zu energetischen Investitionen auf die jeweiligen Gebäudeeigentümer/innen ausgeübt würde. Lediglich in jenen Fällen, in denen getätigte investive Massnahmen zur Reduktion des fossilen Brennstoffverbrauchs tatsächlich zu einer Reduktion der Kosten der Energiedienstleistung führen (Nettoeffekt aus Zinskosten und Amortisation der Investition sowie den durch die Effizienzsteigerung eingesparten Energiekosten), ist mit direktem und indirektem Rebound zu rechnen. Diese Situation ist nach unserer Einschätzung von geringer Bedeutung für die ES2050. Dasselbe gilt für den Nettoeffekt auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene, wo die zusätzliche Nachfrage nach Effizienztechnologien und regenerativen Energietechnologien der reduzierten Nachfrage nach fossilen Brennstoffen und Technik zu deren Einsatz (z.B. Heizungsanlagen) gegenüber steht.

Einkommensstarke Bevölkerungsschichten sind über die CO₂-Lenkungsabgabe tendenziell weniger zu beeinflussen als einkommensschwache Schichten, da letztere wegen des höheren Anteils der Energiekosten am Gesamtbudget stärker davon betroffen sind (regressive Wirkung). Umgekehrt wirkt aber die Pro-Kopf-Rückerstattung der Lenkungsabgabe stark progressiv (vgl. Ecoplan-Studie zu den Wirkungen des NEP-Szenarios), sodass die unterdurchschnittlichen Wohlstandsverluste zum Teil wieder ausgeglichen werden. Auf der anderen Seite ist zu erwarten, dass der Reboundeffekt von rückerstatteten CO₂-

Einnahmen bei einkommensschwächeren Schichten mit höherer Konsum- und geringerer Sparneigung höher ist als bei Rückerstattungen an höhere Einkommensgruppen.

Die CO₂-Abgabe belastet nur den Brennstoffverbrauch von CO₂-emittierenden Energieträgern, der Stromverbrauch wird kaum belastet. Das wird zu Substitutionseffekten von fossilen Energieträgern zu Elektrizität führen, welche zu einem relevanten Teil nicht erneuerbar ist (Elektrizität aus KKW). Das ergibt bezüglich des Energieverbrauchs einen regulatorisch induzierten Reboundeffekt, indem fossiler Energieverbrauch mindestens zum Teil substituiert und nicht reduziert wird. Eine Energieabgabe hätte diesen Nachteil nicht.

Empfehlungen

- *Aktive Kommunikation:* Eine aktive Kommunikation der Abgabe, ihrer künftigen Erhöhungen und der dadurch zu erwartenden Kostensteigerungen unterstützt deren Wahrnehmung (auch bei nur indirekt betroffenen Mietenden) und dadurch ausgelöste Kosten-Nutzen-Abwägungen.
- *Förderung der Akzeptanz:* Die Umsetzung und die Wirkung der Massnahme kann optimiert werden, indem die Akzeptanz der Massnahme gefördert wird (beispielsweise durch den Verweis auf die progressive Kompensation der Rückerstattungen, das Verursacherprinzip und der dadurch gesamthaft gerechten Belastung der Emittenten).
- *Stärkung verschiedener Motive:* Neben dem externen finanziellen Anreiz, welcher primär Kosten-Nutzen-Verhältnisse verändert und somit finanziell-egoistische Motive anspricht, sollten auch weitere Motive gestärkt werden (Gerechtigkeit in der Form von Verursachergerechtigkeit, volkswirtschaftliche Rationalität und Effizienz, Entlastung einkommensschwacher Bevölkerungskreise durch die Rückerstattung etc.).
- *Alternativen aufzeigen und fördern:* Sobald starke externe Anreize gesetzt werden, sollten gleichzeitig mögliche Alternativen für die teurer werdenden Handlungen aufgezeigt und gefördert werden: Die Verwendung eines Teils der Einnahmen der Abgabe für das Gebädeförderprogramm unterstützt die Abgabewirkung gezielt in einem Bereich, in dem die preisliche Wirkung der Abgabe nicht direkt erfolgt (bei vermieteten Objekten). In diesem Sinne kann ein gut ausgestaltetes Gebädeförderprogramm eine verstärkende Funktion wahrnehmen und die Rebound-Wirkungen der Abgabenrückerstattung reduzieren.

Zentral ist eine gut gestaltete Begleitkommunikation zur Förderung der Akzeptanz und Wirksamkeit der Abgabe sowie zur Bekanntmachung von Alternativen bzw. deren Förderung (z.B. Gebäudeprogramm: CO₂-Abgabe und Gebäudeprogramm unterstützen sich dabei gegenseitig, die Abgabe erzeugt Massnahmendruck und das Gebäudeprogramm erleichtert die Massnahmenfinanzierung und verbessert deren Wirtschaftlichkeit). Projekte oder Kampagnen zur Stärkung von moralischen und sozialen Motiven sind zudem als

Begleitmassnahmen zu empfehlen. Die nachstehende Tabelle 7 führt diese Zusatzmassnahmen auf.

Zielgruppe	Zusatzmassnahmen
Alle Zielgruppen	Begleitkommunikation zur Förderung der Akzeptanz der Massnahme: - Betonung der Ziele der Abgabe - Förderung der Verantwortungsübernahme bei den Zielgruppen - offene und transparente Kommunikation über die Ausgestaltung der Abgabe und geplante Entwicklungen - Kommunikation über die Effektivität der Abgabe - Betonung des Verursacherprinzips - Transparenz bzgl. der Verwendung der Erträge - Aufwertung von Alternativen - Prozedurale Fairness (Ermöglichung von Meinungsäusserungen etc.) - Informationsfairness (offene, rechtzeitige, spezifische Informationen über Abgabe, künftige Erhöhungen etc.) Förderung von Handlungsalternativen und Aufzeigen dieser Alternativen und ihrer Vorteile bzw. Konsequenzen Vermittlung von Handlungswissen Stärkung von moralischen Motiven (Problemwahrnehmung, Verantwortungsübernahme, Selbsteffizienz) Hervorheben von gesellschaftlichen und sozialen Normen (Sichtbarmachung des Verhaltens anderer Akteure) Wahrnehmungseffekten entgegenwirken (insb. Diskontierung)
Mieter/innen	Finanzielle Anreize weitergeben bzw. Energiekosten- und Abgabeneinsparungen kommunizieren: Nebenkostenerhöhung, verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung Wirksamkeitswissen verstärken: womit kann am meisten gespart werden, was kostet es und was bringt es Handlungswissen stärken: konkrete Hilfen anbieten
Gebäudeeigentümer/innen	Gebäudeprogramm / Förderprogramme

Tabelle 7: Zusatzmassnahmen zur Erhöhung der CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe

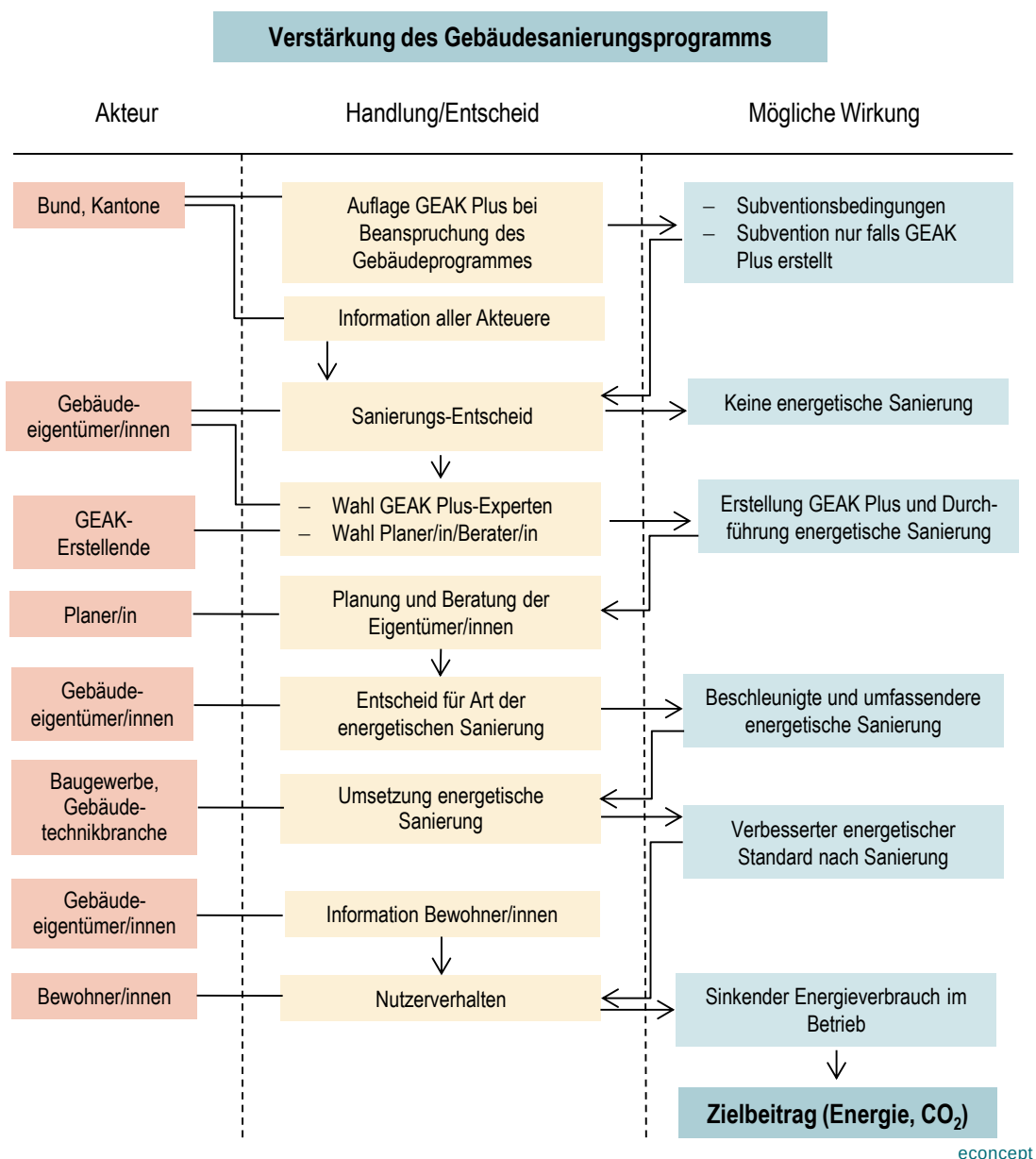
Die zu erwartenden direkten Rebound-Effekte sind gering, einerseits weil Energiekosteneinsparungen erst bei investiven Massnahmen (und damit eher mittel- bis langfristig) zum Tragen kommen und andererseits weil nicht anzunehmen ist, dass sich die Kosten der Energiedienstleistung Wärme dadurch grossflächig vermindern werden. Sowohl bei der Rückverteilung (2/3) als auch bei der Forcierung des Gebäudesanierungs-Programms (1/3) ist zur Minimierung des indirekten und des mentalen Rebound-Effektes darauf zu achten, dass moralische und soziale Normen in einer Weise gestärkt werden, dass zusätzlich entstehendes Einkommen (Rückverteilung) freiwillig möglichst energieextensiv verausgabt wird (Suffizienzstrategie). Der makroökonomische Rebound dürfte gering ausfallen, da sich die positiven und negativen sektoralen Preis- und Wachstumseffekte teilweise kompensieren und gesamtwirtschaftlich vermutlich eine nur geringfügige Wirkung entfalten.

Die Vermeidung der Rebound-Wirkungen der Substitution fossiler Energieträger durch Elektrizität erfordert zusätzlich die Belastung des Stromverbrauchs mit einer Abgabe, bzw. die Einführung einer allgemeinen Energieabgabe.

3 Verstärkung des Förderprogramms für Gebäudesanierungen

Das bisherige Förderprogramm für Gebäudesanierungen wird thematisch erweitert auf alle energetischen Massnahmen am Gebäude (nicht nur Gebäudehülle) und mit zusätzlichen finanziellen Mitteln aus der Zweckverwendung von Einnahmen aus der CO₂-Abgabe alimentiert. Die Beitragsbedingungen werden bezüglich dem zu erreichenden energetischen Standard präzisiert und verschärft.

3.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



Figur 4: Wirkungsmodell der Massnahme «Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	— Markante Ausdehnung der finanziellen Mittel, welche für diese Massnahme zur Verfügung gestellt werden (jährliches Budget von insgesamt rund 525 Mio. CHF). — Obligatorischer Gebäudeenergieausweis GEAK Plus mit Beratungsbericht ist Voraussetzung für die finanzielle Unterstützung energetischer Sanierungen der Gebäudehüllen und den Ersatz von ortsfester elektrischer Widerstandsheizungen oder Ölheizungen. — Kantonsübergreifend harmonisiertes Basisförderprogramm der Kantone für energetische Gebäudesanierung (Massnahmen an Gebäudehülle, Gebäudetechnik, erneuerbare Energien, Abwärmenutzung, Aus-/ Weiterbildung, Informati-on/Beratung).
Art der Massnahme	Subvention mit Auflagen
Ziel der Massnahme	— Die CO₂-Emissionen aus dem Gebäudebereich werden bis 2020 gesenkt. Zwischenziel bis 2015: höchstens 70% der Emissionen des Jahres 1990. — Die Quote energetischer Sanierungen im bestehenden Gebäudepark wird deutlich erhöht. — Elektrizität wird nicht mehr für Widerstandsheizungen und Elektroboiler verwendet. — Fossile Feuerungen werden möglichst durch erneuerbare Energien ersetzt. — Effizienzsteigerung bei gebäudetechnischen Anlagen und energieeffizienter Betrieb
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	— Gebäudeeigentümer/innen mit Absicht eine Sanierung durchzuführen — Planer, Berater, Baubranche, Gebäudetechnikbranche, GEAK-Berater — Bewohner der sanierten Gebäude
Wirkungskette	Die Massnahme schreibt vor, dass Förderbeiträge nur für Sanierungen eingesetzt werden, für welche ein GEAK Plus erstellt wurde. Der GEAK Plus umfasst neben dem Gebäudeenergieausweis (Auskunft über den energetischen Ist-Zustand einer Liegenschaft sowie das energetische Verbesserungspotenzial von Gebäudehülle und Gebäudetechnik) einen Beratungsbericht, welcher eine Liste von Massnahmen (inkl. Priorisierung der Massnahmen) zur Verbesserung der Energieeffizienz enthält. Weiter liefert der Bericht eine Schätzung der notwendigen Investitionen, Unterhaltskosten sowie der zu erwartenden Betriebskosteneinsparungen als Entscheidungshilfe. Um die resultierende finanzielle Belastung durch die Investitionen zu kennen, werden auch die möglichen Förderbeiträge berechnet. Die Subventionsbedingungen erfährt der Gebäudeeigentümer/innen somit ebenfalls im Rahmen des GEAK Plus. Der/die Gebäudeeigentümer/in wird sich aufgrund der im GEAK Plus vorgeschlagenen Massnahmen für eine Sanierungsvariante entscheiden und zusammen mit einem Planer/Architekten/GU (möglicherweise dem Ersteller des GEAK Plus) die konkrete Ausgestaltung der Sanierung ausarbeiten. Die Umsetzung führt zum energetischen Standard nach der Sanierung. Der Erfolg der energetischen Massnahmen hängt davon ab, ob und wie die Nutzenden über den sachgerechten und effizienten Betrieb informiert und geschult werden und ob die Inbetriebnahme und Kontrolle durch die Unternehmer korrekt erfolgt. Der Zielbeitrag der Massnahme entspricht dem durch die Sanierung eingesparten Energieverbrauch und der Reduktion der CO₂-Emissionen im Betrieb, welche wiederum aus dem energetischen Standard eines Gebäudes nach der Sanierung und dem Verhalten der Nutzenden resultiert. Weil der Energieverbrauch sinkt, verringern sich ceteris paribus auch die Betriebskosten eines Gebäudes nach der Sanierung. Wenn der/die Gebäudeeigentümer/in in eine energetische Sanierung investiert, findet folglich eine Substitution von Betriebskosten (Energiekosten) durch Kapitalkosten (Investition in Sanierung) statt. Im Falle einer Vermietung des Gebäudes werden die Betriebskosten in der Regel durch die Mietenden getragen. Es hängt vom Ausmass der vom Investor vorgenommenen Überwälzung an den Investitionskosten für die energetischen Massnahmen ab, wieweit die Mietenden an den Investitionskosten beteiligt werden oder ohne zusätzliche Kostenbelastung von den tieferen Energiekosten profitieren können.

Tabelle 8: Beschreibung der Massnahme «Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms»

3.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Gebäudeeigentümer/innen

1) Beurteilung der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms und dessen Folgemassnahmen

- 1a) Wie komplex ist die Nutzung des verstärkten Gebäudesanierungsprogramms für die Gebäudeeigentümer/innen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Die Subventionsbedingung «Erstellung eines Gebäudeenergieausweises GEAK Plus» ist eine klare Vorgabe für die Beanspruchung von Beiträgen aus dem verstärkten Gebäudesanierungsprogramm durch die betroffene Zielgruppe der Gebäudeeigentümer/innen. Die Pflicht zur Erstellung eines GEAK Plus durch beitragsuchende Gebäudebesitzende bzw. beauftragte GEAK-Experten/innen stellt eine gewisse Schwelle dar, welche aber beabsichtigt ist und Beitragsgesuche für geringfügige Teilsanierungen mit hohen Mitnahmeeffekten verhindern soll. Die Erarbeitung eines GEAK Plus als Voraussetzung für Beiträge erfordert den Beizug von zertifizierten Experten/innen und weist eine gewisse Komplexität auf. Gleichzeitig strukturiert und vereinfacht der Beizug von GEAK-Experten/innen sowie deren Beratung und Variantenerarbeitung (inkl. Nachweis der wirtschaftlichen Auswirkungen der Varianten und der möglichen Förderbeiträge) die Informationsbeschaffung für die jeweiligen Gebäudebesitzenden. Investitionsentscheide (überlegtes Verhalten) werden dadurch nicht auf Heuristiken beruhen und es ist kaum mit massgeblichen Wahrnehmungs- oder Informationseffekten zu rechnen (vorausgesetzt die Experten/innen sind qualifiziert und beraten sachlich und neutral).

- 1b) Erzwingt ein obligatorischer GEAK Plus als Voraussetzung für die finanzielle Unterstützung von energetischen Sanierungen Handlungen / Reaktionen bei den Gebäudeeigentümer/innen?

Die Bedingung, einen GEAK Plus erstellen zu lassen, um Beiträge für energetische Sanierungen beanspruchen zu können, ist zwingend.

Der anschliessende Sanierungsentscheid wird aber insofern erleichtert, als die Erstellung des GEAK Plus bereits eine Beratungsleistung und die Erarbeitung von Vorschlägen für energetische Sanierungsmassnahmen umfasst, welche in einem Bericht dokumentiert werden müssen. Darin werden in Varianten konkrete Massnahmen zur Energieverbrauchsreduktion aufgezeigt und eine Entscheidungshilfe geliefert, welche die nötigen Investitionen schätzt und die zu erwartenden Förderbeiträge errechnet.

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesses der Gebäudeeigentümer/innen setzt die Erstellung eines GEAK Plus an?

Die Erstellung des GEAK Plus erfolgt in einem Stadium, in dem die Hauseigentümer/innen in der Regel entschieden sind, Erneuerungsmassnahmen zu ergreifen, in dem es aber meist noch nicht klar ist, welche Massnahmen und wie weitreichende energetische Verbesserungen angestrebt werden sollen. Gemäss Diffusionsmodell von Rogers (2003) wird ein Innovationsentscheidungsprozess in fünf Schritte unterteilt: Kenntnisnahme (der Probleme, des Handlungsbedarfs) – Meinungsbildung – Entscheidung (zu erneuern und Erneuerungsumfang) – Umsetzung (Wahl der Massnahmen) / Nutzung – Bestätigung. Nach der Erstellung des GEAK Plus haben die Gebäudeeigentümer/innen die Fördermöglichkeiten bei energetischer Sanierung zur Kenntnis genommen, ziehen eine energetische Sanierung des Gebäudes in Betracht (Phase der Meinungsbildung) und es ist sehr wahrscheinlich schon ein Vorentscheid gefallen, dass eine energetische Sanierung des Gebäudes in Frage kommt. Der GEAK Plus beeinflusst dann sowohl die Meinungsbildung als auch die Entscheidung über das Ausmass der energetischen Sanierung bei den Gebäudebesitzenden. Da es sich beim GEAK Plus um ein sehr spezifisches Kommunikationsmittel und Beratungsinstrument handelt, ist er grundsätzlich geeignet, die Gebäudebesitzenden in der Entscheidung für eine energetische Sanierung des Gebäudes zu bestärken und hinsichtlich der Umsetzung in Richtung der energiepolitischen Ziele zu unterstützen.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Gerade wenn ein GEAK erarbeitet wird, kann davon ausgegangen werden, dass es sich beim anschliessenden Entscheid für oder gegen eine energetische Sanierung um überlegtes Verhalten handelt. Auch bei der Ausgestaltung der energetischen Massnahmen ausgehend von den Informationen des GEAK Plus Beratungsberichts handelt es sich um überlegtes Verhalten.

2b) Welche Faktoren können die Ausgestaltung der energetischen Sanierung beeinflussen?

Der Entscheid, ob und in welchem Umfang eine energetische Sanierung durchgeführt wird, hängt insbesondere mit der Motivation, den finanziellen Möglichkeiten, den Gelegenheiten (künftig erwartete Entwicklung des Liegenschaftswertes/der Mieten), dem Know-how und den Fähigkeiten des/der Gebäudeeigentümers/in zusammen. Da es sich bei einer energetischen Sanierung um eine High-Cost-Situation handelt, wird der Entscheid für eine energetische Sanierung in der Regel auf einem systematischen Abwägen der Vor- und Nachteile beruhen, insbesondere einer Kosten-Nutzen-Analyse. Die für Förderbeiträge erforderliche Erstellung des GEAK Plus erleichtert und befördert Entscheidungen aufgrund einer systematischen Auswertung von Kosten und Nutzen von unterschiedlichen Sanierungsvarianten. Wichtig sind dabei auch die Fähigkeiten der Gebäu-

deeeigentümer/innen, relevante Informationen (z.B. die GEAK Plus Informationen) zu verstehen und zu gewichten.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst das Förderprogramm die erwünschte Wirkung in Richtung verbesserter energetischer Standards nach der Sanierung? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber vom Förderprogramm nicht adressiert?

Die Aufstockung des Gebäudeprogramms vermittelt einen finanziellen Anreiz für die energetische Sanierung von Gebäuden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass Sanierungsentscheidungen primär von der Einschätzung der Kosten und Nutzen einer Sanierung durch die Eigentümer/innen bestimmt werden.

Subventionen für energetische Gebäudesanierungen können energetische Sanierungen beschleunigen und vorzeitig auslösen und/oder nach einer Entscheidung für eine Sanierung zu umfangreicheren und anspruchsvolleren energetischen Sanierungsmassnahmen führen als in der Situation ohne Förderbeiträge. Die Förderbeiträge und die damit verbundenen Subventionsbedingungen (GEAK Plus) werden in erster Linie Gebäudeeigentümer/innen abholen, welche bereits einen Erneuerungsvorentscheid getroffen haben, welche aber durch die Beiträge zu zusätzlichen energetischen Massnahmen animiert werden sollen.

Das Förderprogramm für energetische Gebäudesanierungen setzt dabei an den Investitionskosten der Sanierung an. Durch Koppelung an die Erarbeitung eines GEAK Plus mit Beratung und Kurzevaluation von energetischen Sanierungsalternativen werden entscheidungsrelevante Informationen für die Gebäudeeigentümer/innen und gebäudespezifisches Handlungswissen und Beratung zur Verfügung gestellt, womit Informationshemmnisse abgebaut werden. Die GEAK Plus Informationen sowie die neutrale Beratung und fachliche Unterstützung durch die GEAK Experten/innen verbessern den Informationsstand der Eigentümer/innen und können Ausgestaltung der energetischen Sanierungen in Richtung der anvisierten Zielsetzungen verbessern.

Moralische Motive können bei energetischen Sanierungen eine Rolle spielen. Da es sich jedoch um keine Low-Cost Situation handelt (gemäss Low-Cost-Theorie beeinflussen Einstellungen das Verhalten insbesondere in Situationen, die mit geringen Kosten verbunden sind) werden eher Kosten-Nutzen Abwägungen bei der Ausgestaltung der energetischen Sanierungen und der damit verbundenen Bereitschaft, Investitionen zu tätigen, im Vordergrund stehen.

Erwartungen des sozialen Umfeldes (Freunde, Bekannte, Planer, Berater, Architekt, Familie) können sich als soziale Normen der Gebäudeeigentümer/innen niederschlagen. Soziale Normen werden nicht direkt durch die Massnahme (Förderbeiträge, GEAK) angesprochen, können jedoch insbesondere über die GEAK-Experten/innen gestärkt werden, indem beispielsweise die Mitverantwortung von Gebäudeeigentümer/innen als Emitterengruppe sowie die Wirksamkeit von Sanierungen betont werden. Indirekt werden soziale Normen allenfalls über die Etablierung von Schwellen- bzw. Zielwerten oder För-

derprogrammen und -bedingungen angesprochen, indem dadurch (staatlich) indiziert wird, welches Verhalten als erwünscht betrachtet wird (injunktive Normen).

Nach dem Prinzip «Foot-in-the-Door» wird sich die Erstellung des GEAK Plus in der Tendenz positiv auf das Ausmass der energetischen Sanierung auswirken, da damit auch ein erster Schritt in Richtung energetischer Sanierung getan wird.

Daneben wirken gemäss einer aktuellen Studie⁷ die folgenden Anreize auf das Erneuerungsverhalten von Gebäudeeigentümer/innen und verstärken je nach Situation die vorangehenden Einflussfaktoren:

- Höherer Nutzer/innen-Komfort, verbunden mit höheren erzielbaren Mieterträgen
- Ausnutzung von Marketingeffekten durch Label und/oder Zertifizierungen
- Bestehende Ausnutzungsreserven bzw. deren Erhöhung

GEAK-Experten/innen, Planer/innen, Berater/innen, Baugewerbe und Gebäudetechnikbranche

2) Beurteilung der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms und dessen Folgemassnahmen

1a) Wie komplex ist das verstärkte Gebäudesanierungsprogramm für die involvierten Planer und Berater (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

GEAK-Experten/innen und -Berater/innen sind entsprechend geschult, verfügen über das nötige Fachwissen und sollten mit der Komplexität des Beitragsprogramms inklusive GEAK Plus umgehen können

Architekten/innen, Planer/innen und Berater/innen haben in der Regel einen wesentlichen Einfluss auf die Ausgestaltung der Sanierung und das Ausmass der energetischen Massnahmen. Sie können Promotoren energetischer Massnahmen sein und den zusätzlichen finanziellen Spielraum von Förderbeiträgen zu verstärkten energetischen Massnahmen nutzen. Das setzt jedoch seitens dieser Fachleute entsprechendes Know-how und eine Bereitschaft, zusätzliche Spielräume zu nutzen voraus. Davon kann nicht immer ausgegangen werden, weil für sie dadurch sowohl die Umsetzungsrisiken als auch der Aufwand für die Massnahmenevaluation und -projektierung steigen können.

1b) Erzwingen Förderprogramm und Förderbedingungen Handlungen / Reaktionen bei der Zielgruppe der Planer und Berater?

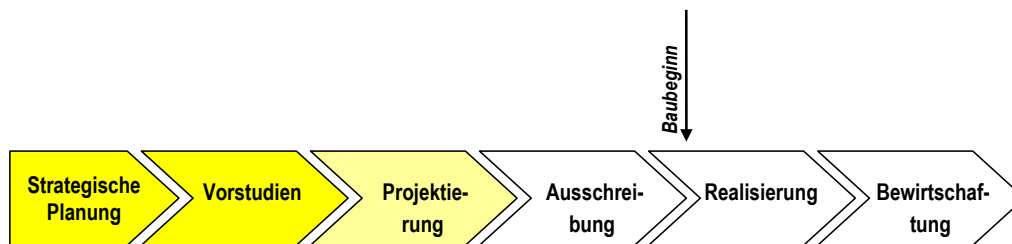
Das Gebäudeprogramm und dessen Auflagen erzwingen keine Reaktionen seitens der Planer/Architekten/Beratenden. Das Programm schafft aber Anreize energetischen Massnahmen mehr Beachtung zu schenken und verstärkt in die Beratungs-, Planungs- und

⁷ Wiencke, A., Meins, E. 2012: Praxisbeitrag. Anreize und Hemmnisse für eine energetische Sanierung. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 5, Forschungsprojekt FP-2.2.2, 45 S.

Architekturkonzepte einzubeziehen. Entsprechende Referenzen können dabei zu einem Wettbewerbsvorteil werden.

1c) In welchem Stadium des Entscheids der Planer / Berater setzt die Massnahme an?

Bei (energetischen) Gebäudesanierungen geht es in der Regel um die Projektierungsphase, in der diese Fachleute primär ihre Inputs leisten, wobei einzelne Entscheidungen eventuell erst in der Ausschreibungsphase getroffen werden. Bei Gesamterneuerungen und in Fällen, in denen auch die Variante Abbruch mit Ersatzneubau zur Diskussion steht, ist es denkbar, dass erste Entscheidungen im Rahmen einer strategischen Planung und im Rahmen von Vorstudien zur Klärung von Varianten gemacht werden.



Phasen gemäss Leistungsmodell SIA 112

Figur 5: Von der strategischen Planung zur Phase der Gebäudebewirtschaftung: Die einzelnen Phasen des Prozesses der Gebäudeerstellung gemäss dem Leistungsmodell von SIA 112.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms

2a) Handelt es sich bei der Ausgestaltung der energetischen Sanierung um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Eine Gewohnheit kann nur dann zustande kommen, wenn die Handlungen immer wieder vorkommen resp. wenn in einem gleichen Kontext immer wieder die gleiche Entscheidung getroffen wird. Dies könnte bei Planungsprozessen für Teilaspekte gelten: Es erfolgt ein Rückgriff auf erprobte Standardlösungen, bisherige Produkte und Lieferanten und auf bisherige Unternehmungen oder Planende, bei denen geringe Ausführungsrisiken vermutet werden. Mehrheitlich dürfte es sich jedoch um überlegtes Verhalten handeln, bei dem Kosten und Nutzen abgewogen werden.

2b) Welche Faktoren können die Eintrittswahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen seitens der Zielgruppe beeinflussen?

Konkurrenzdruck unter den Planenden, Architekt/innen, Beratenden, welcher seitens der Fachleute zur Suche nach besseren energetischen Lösungen führt, welche infolge der Förderung in den Bereich des wirtschaftlich Machbaren gerückt sind.

Das Förderprogramm kann aber auch infolge der ausgelösten Nachfragesteigerung zu einer verringerten Konkurrenz unter den Experten, Planern und Unternehmungen führen,

was in ungünstigen Fall zu Massnahmenvorschlägen führt, welche gerade die Förderbedingungen erfüllen, aber nicht den bestehenden Spielraum für energetische Massnahmen ausnutzen, weil dadurch der Planungs- und Konzeptionsaufwand sowie die Ausführungsrisiken steigen können.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst die Massnahme das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Die Massnahme schafft einen finanziellen Anreiz für energetische Sanierungen indem diese für den/die Gebäudeeigentümer/in absolut und relativ wirtschaftlicher werden. Zudem wird durch die Beratung das Vertrauen in die geförderten Massnahmen erhöht. Dies reduziert die Risikoexposition der Eigentümer/innen und macht es für Planer und Berater einfacher, umfangreiche energetische Sanierungen vorzuschlagen und umzusetzen.

Die Erarbeitung eines GEAK Plus, als Voraussetzung für einen Beitrag, bringt die Gebäudeeigentümer/innen dazu, sich beraten zu lassen. Dadurch werden Informationsdefizite und -hemmnisse überwunden und auch die Einstellung zu energetischen Sanierungsmassnahmen wird verbessert.

Weitere (Kontext-) Faktoren, welche Ausmass und Ausgestaltung der energetischen Sanierung beeinflussen, sind:

- Die Verfügbarkeit von erfahrenen Fachleuten (GEAK-Experten, Architekten und Planer) und erfahrener Unternehmungen, welche die energetischen Sanierungsmassnahmen ausführen.
- Rechtliche Rahmenbedingungen, wie Ortsbildschutz, Auflagen seitens der Feuerpolizei, Erdbebensicherheit und dem hindernisfreien Bauen
- Wirtschaftliche Rahmenbedingungen (Hypothekarzinsatz, Energiepreise, Konjunktur)

Schliesslich wirkt auch das soziale Umfeld auf das Planungs- und Beratungsverhalten der Fachleute ein (soziale Normen). Wenn andere Fachleute den neuen Spielraum für energetische Sanierungen aufgrund der verbesserten Wirtschaftlichkeit aufgrund der Förderbeiträge nutzen und vermarkten, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass eine möglichst umfangreiche Ausschöpfung energetischer Erneuerungspotentiale zum Standard und für Fachleute, Beratende und Unternehmungen zu einem wichtigen Verkaufsargument wird.

Baugewerbe, Gebäudetechnikbranche

Es ist zu erwarten, dass das Gebäudeprogramm die Nachfrage nach energetischen Massnahmen steigert, wodurch Kapazitätsengpässe bei Anbietern energetischer Massnahmen entstehen können, insbesondere wenn sich die Neubautätigkeit gleichzeitig auch auf hohem Niveau befindet. In solchen Fällen ergeben sich für das installierende und ausführende Gewerbe Möglichkeiten zu Preiserhöhungen, wodurch ein Teil der Fördermittel ohne energetische Wirkung umverteilt wird. Auf der anderen Seite ist zu erwarten, dass

dann, wenn das Gebäudeprogramm von den betroffenen Branchen als langfristige Fördermassnahme wahrgenommen wird, die Unternehmungen ihr Angebot quantitativ und qualitativ erweitern und neue Anbieter in den wachsenden Markt eintreten werden. Dadurch ist eine Beschleunigung von Technologieentwicklung und Know-how-Diffusion zu erwarten, was höhere Zielbeiträge und einen Druck auf die Preise erwarten lässt. Treten diese Effekte ein, könnte von einer generellen Entwicklung des Angebots der involvierten Branchen ausgegangen werden, mit positiven Auswirkungen auch auf Neubauten und auf Massnahmen, welche keine Förderung erhalten.

Bewohner/innen / Nutzer/innen

1) Beurteilung der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms und dessen Folgemaassnahmen

1a) Wie komplex ist die ein verbesserter energetischer Standard des Gebäudes nach der Sanierung für die Bewohner/innen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Die geförderten energetischen Massnahmen sind für die Bewohner/innen nicht komplex. Wenn aber das Nutzerverhalten für den Erfolg energetischer Massnahmen eine Rolle spielt, hängt es davon ab, ob und wie die Bewohner/innen und Nutzer/innen über den sachgerechten und effizienten Betrieb informiert und geschult werden und ob die Inbetriebnahme und die Kontrolle im Betrieb der jeweiligen Massnahmen sicherstellen, dass sich die Nutzer/innen energiesparend verhalten können.

Das Heiz- und Lüftungsverhalten der Bewohner/innen nach der Sanierung hat einen wesentlichen Einfluss darauf, welches Energiespar- und Emissionsminderungspotential ausgeschöpft werden kann. Ein Bericht im Auftrag des Amtes für Hochbauten der Stadt Zürich⁸ verweist auf eine grosse Varianz beim Nutzer/innenverhalten in energetisch sanierten Gebäuden.

1b) Erzwingen die Massnahmen der Eigentümer/innen und Planer/innen Handlungen / Reaktionen bei der Zielgruppe der Bewohner/innen?

Energetische Massnahmen können Anpassungen beim Nutzer/innenverhalten erfordern. Für den Massnahmenerfolg kann es entscheidend sein, dass keine Reaktanz-Reaktionen gegen diese Anpassungen bei den Nutzern/innen ausgelöst werden. Partizipation in der Planungsphase, (periodische) Information, Einführung und Schulung zur energetisch zweckmässigen Gebäudenutzung können Reaktanzeffekte abbauen und durch Gewohnheiten gesteuertes Alltagsverhalten verändern. Bei Massnahmen, welche z.B. Heizungsregelung und Lüftungsanlagen betreffen, ist es wichtig, dass diese akzeptiert sind und Informationen vorliegen, sodass Bedienungsfehler vermieden werden können.

⁸ Stadt Zürich, Amt für Hochbauten, Fachstelle Nachhaltiges Bauen (2012). Grundlagen zu einem Suffizienzpfad Energie. Das Beispiel Wohnen.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen als Folge der Massnahme

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Beim Energienutzungsverhalten der Bewohner/innen handelt es sich in der Regel um Gewohnheitsverhalten (Heizen, Lüften, Warmwassergebrauch). Falls die getroffenen Sanierungsmassnahmen jedoch neue Verhaltensweisen ansprechen (z.B. Bedienung der Gebäudetechnik), müssen alte Gewohnheiten aufgegeben und neue Gewohnheiten erst etabliert werden. Falls die gewohnten Routinen aufgrund der getroffenen Massnahmen nicht mehr ausführbar sind, werden Gewohnheiten durchbrochen und es besteht somit auch die Chance, dass ein verändertes und sparsameres Energienutzungsverhalten als neue Gewohnheit etabliert werden kann.

2b) Welche Faktoren können die Eintrittswahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen seitens der Zielgruppe beeinflussen?

Die Wahrscheinlichkeit, dass die Bewohner/innen ihr energierelevantes Verhalten anpassen, hängt einerseits von den energetischen Sanierungsmassnahmen ab, welche realisiert wurden. Wenn die Massnahmen und die neuen Routinen erklärt werden und der Veränderungsprozess transparent war sowie Routinen durch neue Umgebungsbedingungen durchbrochen werden, steigt die Chance, dass die Bewohner/innen ihre Gewohnheiten verändern und sich an die neuen Rahmenbedingungen anpassen. Einen wesentlichen Einfluss auf das Nutzer/innenverhalten hat dabei das Wissen über energiesparende Gebäudenutzung sowie die korrekte Bedienung und den Umgang mit z.B. Lüftungsanlagen und Heizungsregelung. Klare Vorgaben erleichtern das Energiesparverhalten. Auch sollten die Bewohner/innen Einflussmöglichkeiten auf ihren Verbrauch haben.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst die energetische Sanierung das Verhalten der Bewohner/innen? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Generell schaffen die meisten energetischen Erneuerungsmassnahmen die Voraussetzungen, dass der Energieverbrauch auch bei nicht energiebewusstem Verhalten gering ist, indem Heizungen einen hohen Wirkungsgrad haben oder Umweltwärme und Abwärme nutzen oder indem die Transmissions- und Lüftungsverluste durch die Gebäudehülle stark verringert werden, unabhängig vom Bewohner/innenverhalten. Inwiefern die energetische Sanierung auch dazu motiviert, den Energieverbrauch bewusst zu hinterfragen und weiter anzupassen hängt von weiteren Faktoren bei den Nutzer/innen wie auch bei den Gebäudebetreibenden ab: positive Werte und Einstellungen, Problemwahrnehmung, konkretes System- und Handlungswissen, soziale Normen etc.

3.3 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Der tatsächliche Energie-Einspareffekt nach einer Gebäudesanierung liegt in der Regel deutlich (in einer Grössenordnung von 10-30 %) unter den erwarteten bzw. im Voraus berechneten Werten («Performanz-Lücke»). Dies hat mit baulichen (Erstellungsqualität), technischen (z.B. suboptimale Abstimmung Heizsystem und techni-

sche Gebäudeeffizienz), strukturellen (Änderung der Raumwärmebereitstellung bzgl. Heiz- und Wärmeverteilsystem, Automatisierung oder Energieträger; Änderung der Grösse, Gestalt und Nutzungsart des beheizten Wohnraums), und ökonomischen (Nachfrageanpassung) Aspekten zu tun. Mit anderen Worten ist nur ein Teil dieser «Performanz-Lücke» durch Anreize an das laufende Energieverbrauchs-Verhalten der Nutzenden änderbar. Der direkte Rebound wird umso höher ausfallen, je stärker die Verminderung der spezifischen Kosten der Energiedienstleistung ausfällt (z.B. ist der zu erwartende Rebound-Effekt im Falle eines nur moderaten oder sogar negativen Anstiegs der Brennstoffpreise höher als wenn diese deutlich ansteigen, da bei einem starkem Preisanstieg ein Teil der kostendämpfenden Wirkung der Effizienzsteigerung kompensiert wird).

Bei einer energetischen Gebäudesanierung werden die spezifischen Kosten der Energiedienstleistung «beaglicher Raum» durch technische Effizienzmassnahmen (Wärmedämmung, hochisolierende Fenster, effiziente Heizung) reduziert, sodass im Prinzip das gleiche Komfortniveau nach der Sanierung zu geringeren (variablen bzw. laufenden) Kosten bereitgestellt werden kann. (Biermayr et al. 2005, S. 4).

Direkte Rebound-Risiken sind bei dieser Massnahme dann nicht zu erwarten, wenn entweder die Kosteneinsparung nicht an die Mietenden weiter gereicht wird (bei Warmmieten) oder aber die Raumwärmebedürfnisse hinreichend gedeckt sind. Wird anlässlich einer energetischen Gebäudesanierung zusätzlicher Wohnraum geschaffen (z.B. Dachausbau), so wird der neu geschaffene Raum meist auch beheizt. Eine Komfortsteigerung kann auch erfolgen, indem ein manuell betriebenes Heizsystem automatisiert wird, was meist ebenfalls damit einhergeht, dass zuvor nicht, temporär oder nur schlecht beheizte Räume nunmehr voll mit beheizt werden.

Mehrverbrauch durch Komfortsteigerung ist insbesondere bei einkommensschwachen Schichten mit ungesättigten Raumwärme-Bedürfnissen zu erwarten (bei denen entweder aus technischen Gründen oder wegen des zu geringen Einkommens eine komfortable Innenraumtemperatur vor der Sanierung nicht erreicht wurde).

Zwei weitere Einflussfaktoren spielen eine grosse Rolle für die Grösse des direkten Rebound-Effekts bei der energetischen Gebäudesanierung (vgl. Biermayr et al. 2005a, S. 6): der Ausgangszustand des Gebäudes vor der Sanierung (je schlechter der Ausgangszustand, desto grösser ist tendenziell der Komfortzugewinn und damit auch der direkte Rebound) und der Umfang der Sanierung (je umfassender die Sanierung, desto grösser ist tendenziell auch der Rebound).

In einer österreichischen Studie zu Rebound-Effekten bei der Sanierung von Wohngebäuden aus dem Jahr 2004 wurden mit Hilfe von 12 Fallstudien und Mikrodaten von etwa 500 Haushalten direkte Rebound-Effekte – als Summe aus strukturellem, technischem und ökonomischem Rebound – von 5% (gute Bausubstanz, 100 kWh/m²a), 20% (Sanierung durchschnittlicher Gebäude, 200 kWh/m²a) und bis zu 50% und darüber (Sanierung schlechter Gebäude, 400 kWh/m²a) ermittelt (Biermayr et al. 2005b). In der Studie kommen die Autoren zum Schluss, dass der Rebound-Effekt bei hohem (niedrigem) Einkommen und dem Vorhandensein eines nicht automatisierten Heizungssystems vor der Sa-

nierung hoch (gering bis mittel) und bei vorher bereits automatisiertem Heizsystem bei hohem (geringem) Einkommen sehr gering (gering) ausfällt.

Indirekter Rebound: Dieser kann dann entstehen, wenn keine vollständige Überwälzung der durch die Sanierung anfallenden Kapitalkosten auf die Mietenden stattfindet. Die infolge des gesunkenen Energieverbrauches nach der Sanierung gesparten Finanzmittel (Einkommenseffekt) könnten von den Mietenden für sonstige, unter Umständen energieintensive Tätigkeiten (im In- und Ausland) verwendet werden. Die Wirkung der Effizienz-Massnahme würde dadurch auch im Inland geschmälert, weil für andere Energiedienstleistungen Geld ausgegeben wird. Das Ausmass des Rebound-Effektes hängt von der Energieintensität der anderweitig verausgabten Mittel ab (z.B. mit eingesparten Heizkosten finanzierte Flugreise).

Makroökonomischer Rebound: Eine infolge der Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms entsprechend reduzierte Brennstoffnachfrage könnte theoretisch die Preise fossiler Energieträger in der Schweiz dämpfen und dadurch – in Abhängigkeit von der Preiselastizität der Nachfrage – zu einem gewissen Mehrkonsum von fossilen Brenn- und Treibstoffen führen. Dieser Effekt dürfte allerdings angesichts der erwartungsgemäss geringen Elastizität von marginaler Bedeutung sein.

Ein weiterer makroökonomischer Effekt ist dadurch zu erwarten, dass die gesteigerte Nachfrage nach Effizienztechnologien für Gebäude weniger effiziente Technologien (*cet. par.*) kostengünstiger macht (Nachfrageverschiebung), sodass diese möglicherweise stärker nachgefragt werden als es ohne das verstärkte Gebäudesanierungsprogramm der Fall gewesen wäre. Auch in diesem Fall ist davon auszugehen, dass der Effekt eher gering ausfallen dürfte.

Die aufgrund des Gebäudesanierungsprogrammes induzierte Nachfrage nach neuen Technologien zur energetischen Sanierung von Gebäuden kann die Entwicklung von und die Nachfrage nach Gütern in anderen Wirtschaftsbereichen antreiben – ein Wachstumseffekt – was zumindest theoretisch wiederum zu einem Mehrverbrauch von Energie führen könnte. Dieser Effekt ist eher von mittel- bis langfristiger Relevanz und umso bedeutender, als die Entwicklung und Verbreitung solcher neuer Technologien, Materialien und Komponenten tatsächlich im Inland erfolgt.

Letztlich gibt es auch einen gesamtwirtschaftlichen Effekt aufgrund der durch die Gebäudesanierung zu erwartenden Veränderung der Mieterstruktur. Da Gesamtsanierungen die Attraktivität von Wohngebäuden steigern, kann erwartet werden, dass mittel- bis langfristig ein Zuzug von zahlungskräftigeren Mietenden (mit einem anders gelagerten Nutzungsverhalten) in die sanierten Gebäude erfolgt. Falls ein Gebäude vor der Sanierung von sehr sparsamen älteren oder einkommensschwachen Personen bewohnt wurde, kann es durch sozio-demografischen Wandel (Zuzug einkommensstarker Personen mit gehobenen Komfortansprüchen) ebenfalls zu deutlichen Rebound-Effekten kommen. Die Frage ist hier, wo (im In- oder Ausland) und wie (hoher oder niedriger Komfort) diese Zuzüger vorher gewohnt haben und wie viel grösser der komfortbedingte Rebound bei diesen Mietenden gegenüber den bisherigen Mietenden nach der Sanierung sein würde.

Wir gehen davon aus, dass die makroökonomischen Rebound-Wirkungen für die ES2050 geringe Relevanz aufweisen.

Mental Rebound: Ein geringerer Anreiz zum Energiesparen ist beispielsweise dann möglich, wenn aufgrund der Gebäude-Sanierung der Eindruck entsteht, so ökologisch gehandelt zu haben, dass man sich ein gewisses umweltunfreundliches Verhalten (bzgl. der Gebäudenutzung oder aber anderer nachgefragter Energiedienstleistungen) leisten kann. Hier ist davon auszugehen, dass der Effekt eher höher ausfällt als bei der Erhöhung der CO₂-Abgabe.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Durch die Überwälzung der anfallenden Kapitalkosten auf die Mietenden kann bei Mietwohnungen der Einkommenseffekt bei den Bewohnern und damit der indirekte Rebound-Effekt minimiert und dadurch der Anreiz zu Mehrkonsum infolge der durch die Sanierung günstiger gewordenen Energiedienstleistung aufgefangen werden.

Hohe Rebound-Potentiale können auch bei qualitativ hochwertigen und an sich energetisch und ökologisch sinnvollen Sanierungsprojekten auftreten, etwa wenn der Komfortgewinn sehr hoch ausfällt oder aber das Heizungs- und Lüftungssystem nicht gut mit dem Gebäude abgestimmt ist (bspw. ständiger Teillastbetrieb Heizkessel) oder die Nutzenden sich nicht technikkonform verhalten oder verhalten wollen (bspw. falsche Bedienung der Anlage, inkompatibles Lüftungsverhalten). Energieberater müssen gut geschult sein um die Kunden optimal zu beraten (Spannungsfeld Energieverbrauchs- versus Komfortberatung) und eine optimale Dimensionierung und Abstimmung von Heizsystem und saniertem Gebäude einerseits (technische Optimierung in der Planung und Ausführung) und den Nutzenden andererseits (Einschulung zum optimalen Nutzungsverhalten) zu erzielen.

Gebäudeeigentümer und Contracting-Unternehmen haben nur dann ein Eigeninteresse an der Reduktion von Rebound-Effekten (bzw. an einer Maximierung der Effizienzsteigerung), wenn sie das Energiekosten-Einspar-Risiko selbst tragen müssen (d.h. wenn keine Überwälzung an die Mietenden erfolgt). Da ohne Überwälzung der Investitionskosten für die Sanierung jedoch bei den Mietenden ein entsprechend höherer Einkommenseffekt (und damit indirekter Rebound-Effekt) zu erwarten ist, würde eine Änderung der Kostenwälzungs-Möglichkeiten insgesamt wenig Rebound-Minderung einbringen.

3.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit

Die Erstellung eines GEAK-Plus als Voraussetzung für Beitragsgesuche im Rahmen des erweiterten Gebäudeprogramms ist ein wichtiges Element der Förderung von Gebäudeerneuerungen, welches bei guter Umsetzung durch die GEAK-Experten/innen die Fördereffizienz des Programmes verbessern, die Mitnahmeeffekte vermindern und die erreichten Zielbeiträge erhöhen kann. Voraussetzung dafür sind gut ausgebildete GEAK-

Experten/innen, welchen es gelingt, anhand der erarbeiteten Gebäudeanalyse und der Massnahmenvorschläge den jeweiligen Gebäudebesitzenden einen längeren Zeithorizont, Überlegungen zu längerfristig geplanten Erneuerungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen zu vermitteln, die auch die Gebäudenutzungsphase sowie die Auswirkungen möglicher Förderbeiträge (Gebäudeprogramm, Steuerabzüge) einbeziehen. Damit sollten bessere und umfassender abgestützte, rationalere Erneuerungsentscheidungen erzielt werden. Für die Gebäudebesitzenden wird dadurch einerseits die Information erleichtert und verbessert, andererseits erhalten sie gezielte neutrale Beratung. Je nach Qualität der GEAK-Experten/innen wird die qualifizierte und sachliche Beratung nicht nur informieren sondern auch motivierend und auslösend wirken, wodurch die Ausschöpfung von Energieeffizienz- und Emissionsminderungspotentiale vorbereitet und Informationshemmnisse abgebaut werden können.

Die Aufstockung des Gebäudeprogramms und die damit verbundenen GEAK-Abklärungen dürften dazu beitragen, dass mehr und im Durchschnitt umfangreichere Erneuerungsvorhaben ausgelöst werden. Für die in diesem Bereich tätigen Unternehmen ist dies eine Chance und schafft zusätzliche Nachfrage. Für kleinere Teilleistungserbringende könnte dies aber auch eine Herausforderung bedeuten, weil sie durch die Nachfrage gezwungen sein könnten, ihr Leistungsangebot zu verbreitern.

Die Wirkungen des Gebäudeprogrammes und der dadurch ausgelösten energetischen Erneuerungsmassnahmen bei vermieteten Objekten auf die Gebäudenutzenden hängen entscheidend von deren Einflussmöglichkeiten auf ihren Verbrauch und von der Qualität ihrer Information zu sachgerechter Nutzung und Verhalten ab.

Für die Wirkung des Gebäudeprogramms ist es zentral, dass die Mitnahmeeffekte möglichst klein gehalten werden. Das Programm sollte daher möglichst weitgehend nur Massnahmen fördern, welche nicht wirtschaftlich sind oder bei denen grosse Hemmnisse bestehen, welche durch Information und Aufklärung alleine nicht beseitigt werden können. Unklar ist in diesem Zusammenhang das Zusammenspiel von Gebäudeprogramm und steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetische Massnahmen, die auch im Gebäudeprogramm gefördert werden und bei denen daher ein grosses Potenzial für Mitnahmeeffekte und entsprechenden Rebound-Risiken besteht.

Bei den Rebound-Risiken sind die direkten Rebound-Effekte tendenziell dann besonders bedeutsam, wenn es zu hohen Komfortgewinnen kommt und die Komfortbedürfnisse (bspw. bezüglich Wohnfläche, Beheizung nicht zentraler Räume) bisher zu einem signifikanten Teil unbefriedigt waren oder wenn die Massnahmen wirtschaftlich sind und die Energiedienstleistungen vergünstigen. Da viele Massnahmen im Gebäudebereich jedoch nicht wirtschaftlich oder nur knapp wirtschaftlich sind, ist der entsprechende direkte Rebound-Effekt gering oder nicht relevant. Mental Rebound wird dann auftreten, wenn der Eindruck entsteht bzw. sich die Einstellung festigt, durch die energetische Gebäudesanierung quasi ein Umwelt-Guthaben erworben zu haben, welches es erlaubt, in anderen Bereichen mehr Energie zu verbrauchen. Die bei dieser Massnahme identifizierten ge-

samtwirtschaftlichen Rebound-Effekte spielen bei diesen Massnahmen der ES2050 eine untergeordnete Rolle.

Auch bei dieser Massnahme bestehen regulatorisch bedingte Rebound-Risiken, weil die Substitution fossiler Energieträger durch Elektrizität wegen eines zu geringen Primärenergiefaktors für Elektrizität in den geltenden Standards gefördert wird (Rebound-Effekt im Hinblick auf Stromverbrauchsreduktionen oder Primärenergieverbrauch). Dazu kommen Rebound-Risiken ungenügender technischer Ausführung oder eines nicht optimalen Betriebs sowie infolge der Substitution von direktem Energieverbrauch durch graue Energie von energieeffizienzsteigernden Massnahmen am Gebäude und an Geräten.

Empfehlungen

- *Aus- und Weiterbildung GEAK-Expert/innen:* Die Ausbildung aber auch die Weiterbildung der GEAK-Experten/innen sowie der Erfahrungsaustausch über die Beratungspraxis können die Wirkung der GEAK-Erarbeitung und Beratungen sicherstellen oder erhöhen und dazu beitragen, dass auch anspruchsvolle und kurzfristig weniger wirtschaftliche Massnahmen ergriffen werden.
- *Information und Beratung von Gebäudenutzer/innen fördern:* Von der Massnahme nicht adressiert wird die Information der Gebäudenutzer/innen, welche nach Abschluss der energetischen Sanierung einen massgeblichen Einfluss auf das Verhalten der Nutzer/innen haben kann. Dies sollte bereits im Beratungsprozess des/der Gebäudeeigentümers/in zwingend berücksichtigt werden. Idealerweise wird in der GEAK diesbezüglich eine Verpflichtung zur *Abstimmung mit anderen Massnahmen* eingeführt: Die Abstimmung von Gebäudeprogramm und steuerlichen Abzügen (teilweise Doppelförderung) sollte überprüft und bei der Ausgestaltung der Förderbedingungen bzw. der steuerlichen Abzugsmöglichkeiten berücksichtigt werden.
- *Transparenz der Energiekostenabrechnung:* Bezüglich der Rebound-Problematik erscheint eine Koppelung der Gebäudesanierung mit einer Verbesserung der Transparenz der Energie-(kosten-) Abrechnung (Wärmezähler oder verbesserte Abrechnungen) auf den ersten Blick als sinnvoll. Die Bewohnenden würden damit ein direkt wahrnehmbares Preissignal bezüglich der laufenden (variablen) Kosten ihres Energiebedarfes erhalten. So könnte der Sparwillen gestärkt werden (die geplanten bzw. berechneten Energieeinsparungen tatsächlich erreichen zu wollen und das Komfortniveau daher nicht zu steigern). Allerdings könnte die erhöhte Transparenz bezüglich der eingesparten Energiekosten theoretisch auch dazu führen, dass der direkte und indirekte Rebound sogar forciert werden (Wunsch nach Verausgabung der nunmehr wahrgenommenen Energiekosten-Einsparungen). Der zu erwartende Effekt hängt letztlich von den Präferenzen der Betroffenen ab (Umweltschutz oder Hedonismus).
- *Verringerung technischer Rebound-Risiken:* Technische Rebound-Risiken sind durch Ergänzungen der SIA Normleistungskataloge im Gebäudebereich zu verringern, welche vorgeben, dass die Gebäude mit energetischen Leistungsgarantien erstellt wer-

den müssen und die Inbetriebnahme und Einregulierung der Gebäude Pflichtleistungen der jeweiligen Erstellungs-Verantwortlichen sind (GU, Architekten, Fachplaner).

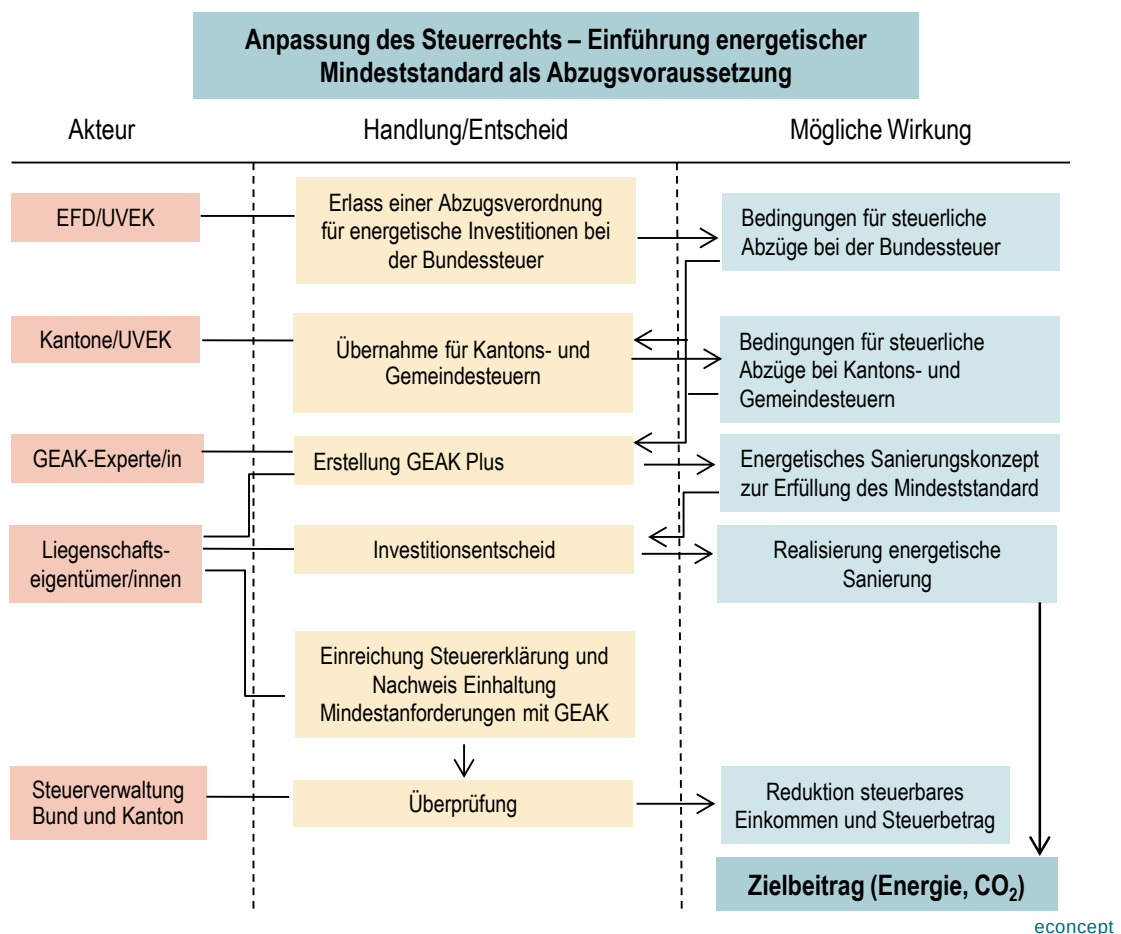
- *Eliminierung Strombonus:* Der «Strombonus» in heutigen Standards und energetischen Anforderungen durch die Vorgabe zu tiefer Primärenergiekonversionsfaktoren für Elektrizität sollte durch die Verwendung adäquater Primärenergiefaktoren eliminiert werden.

4 Anpassungen des Steuerrechts: Steuerabzüge nur falls energetischer Mindeststandard erreicht und Aufhebung der steuerlichen Vorteile von Teilsanierungen

Die bestehenden steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetische Investitionen bei der Erneuerung von Gebäuden im Privatbesitz sollen im Rahmen der ES2050 stärker an den energetischen Erfolg geknüpft werden. In einem zweiten Schritt sollen Anreize für umfassendere energetische Erneuerungen vermittelt werden, von denen höhere Zielbeiträge erwartet werden.

4.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme: Energetischer Mindeststandard als Voraussetzung für Steuerabzüge

Mindeststandards für den Energieverbrauch von Gebäuden nach energetischen Erneuerungen werden von der ersten der beiden steuerrechtlichen Massnahmen der ES2050 gefordert, welche die Wirksamkeit von Steuerabzügen für energetische Erneuerungsinvestitionen bei Liegenschaften im Privatbesitz erhöhen sollen.



Figur 6: Wirkungsmodell der Massnahme «Anpassung des Steuerrechts – Einführung energetischer Mindeststandard als Abzugsvoraussetzung»

Beschreibung der Massnahme

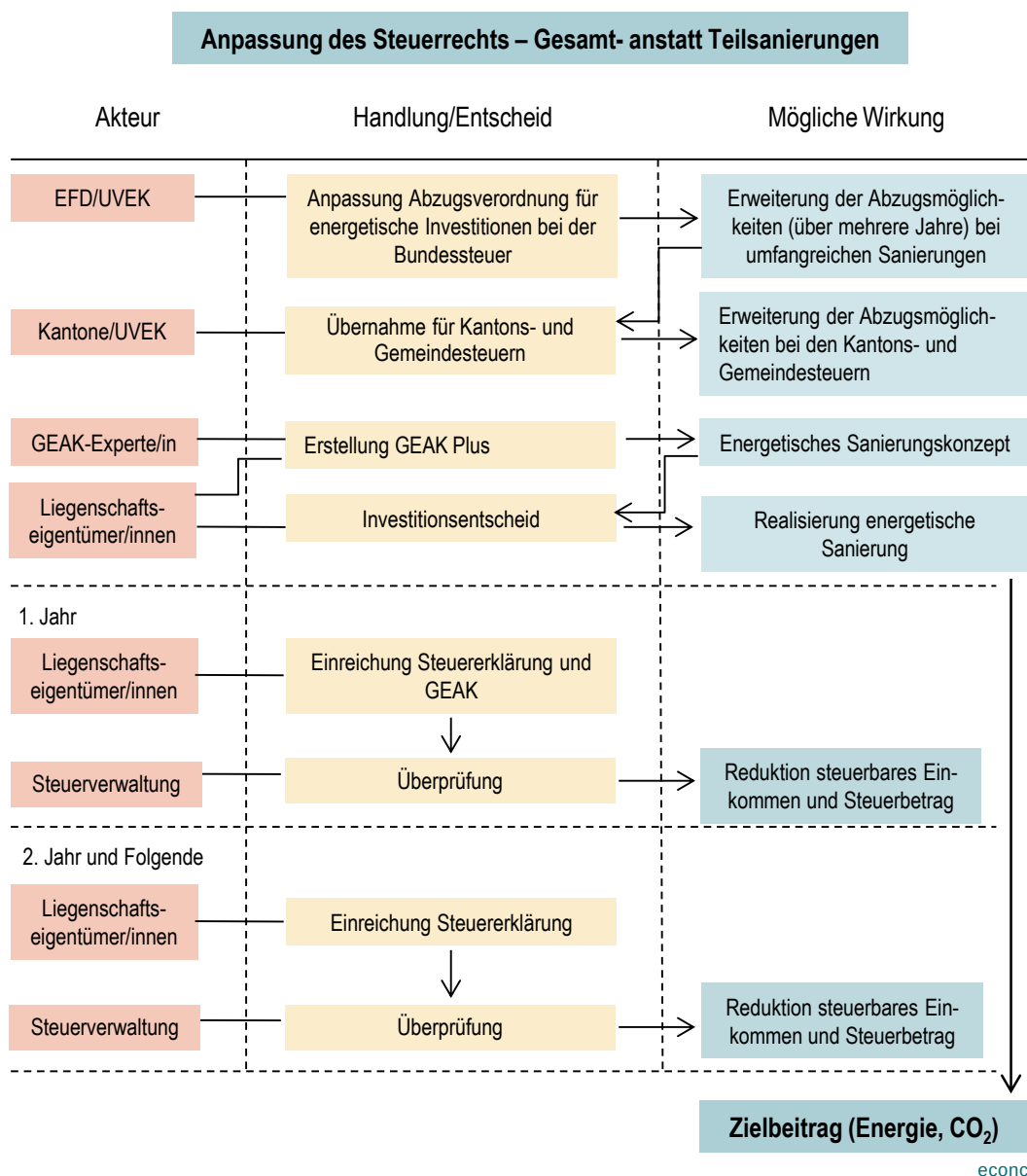
Kurzbeschreibung	Investitionen in Liegenschaften, die dem Energiesparen und dem Umweltschutz dienen, können steuerlich nur dann abgezogen werden, wenn die Liegenschaft bereits einen energetischen Mindeststandard aufweist, oder diesen durch die Investition erreicht. Der Mindeststandard wird ab 2017 eingeführt und periodisch angepasst. Als Instrument für die Festlegung des Mindeststandards steht der Gebäudeausweis GEAK zur Verfügung.
Art der Massnahme	Veränderung der Subventionsbedingungen
Ziel der Massnahme	Leistungsorientierterer Einsatz von Fördermitteln, durch welchen ein (höherer) energetischer Mindeststandard geförderter Liegenschaften und eine Reduktion der heutigen Mitnahmeeffekte bei Steuerabzügen für energetische Sanierungen anvisiert werden. Der Anteil nicht zielgerichteter Steuerausfälle soll durch die neuen Förderbedingungen reduziert und die Zielbeiträge pro Förderfranken (Steuerreduktion) erhöht werden.
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	— Eigentümer von Liegenschaften im Privatbesitz — Steuerbehörden Bund, Kantone und Gemeinden — Betroffen: GEAK-Expert/innen
Wirkungskette	Das EFD wird in Zusammenarbeit mit dem UVEK eine Abzugsverordnung bei der Bundessteuer für Investitionen in energetische Sanierungsmassnahmen ausarbeiten. Diese Abzugsverordnung soll von den Kantonen für Abzüge bei Kantons- und Gemeindesteuern übernommen werden. Wir gehen davon aus, dass Liegenschaftseigentümer/innen, welche energetische Massnahmen vom steuerbaren Einkommen absetzen wollen, auch Beiträge vom Gebäudeprogramm beantragen und deswegen den als Fördervoraussetzung im Gebäudeprogramm vorgeschriebenen GEAK Plus erarbeiten lassen⁹. Schon heute offeriert der GEAK Plus die Berechnung der erzielbaren Förderbeiträge, was noch durch die Berechnung der möglichen Steuerabzüge ergänzt werden könnte. Dadurch steigt gleichzeitig auch die Transparenz der Verbilligungswirkungen steuerlicher Abzüge im Investitionsmoment, wodurch eine höhere Wirkung der Abzüge erwartet werden kann. Die Auflagen bei steuerlichen Abzügen werden (neben den Subventionsbedingungen des Gebäudesanierungsprogramms) den Investitionsentscheid mit beeinflussen und gewährleisten, dass ein energetischer Mindeststandard erreicht wird (was bei der bisherigen Regelung von Steuerabzügen nicht sichergestellt wurde). Die Liegenschaftseigentümer/innen müssen mit der Steuererklärung, welche der Umsetzung der energetischen Massnahmen folgt, den Nachweis für die Einhaltung des vorgeschriebenen Mindeststandards vorlegen. Die Steuerverwaltungen prüfen diesen Nachweis und entscheiden über die Gewährung der Abzugs der energetischen Massnahmenkosten vom steuerbaren Einkommen. Die resultierenden Steuereinsparungen hängen vom Einkommen der Liegenschaftseigentümer/innen und von der Höhe der absetzbaren Investitionskosten ab. Aufgrund der progressiv ausgestalteten Einkommenssteuern beim Bund und in den meisten Kantonen wird deswegen bei gleicher Sanierung der Steuerabzug bei hohen Einkommen höher sein als tiefen Einkommen.

Tabelle 9: Beschreibung der Massnahme «Anpassung des Steuerrechts – Einführung energetischer Mindeststandard als Abzugsvoraussetzung»

⁹ Es bestünde zwar theoretisch die Möglichkeit, für die Vornahme von Steuerabzügen keinen GEAK Plus im Voraus zu erstellen und erst nach Umsetzung der Sanierung den erzielten energetischen Standard nachzuweisen (z.B. wenn beim Gebäudeprogramm keine Förderung beantragt wurde und daher kein GEAK erarbeitet werden musste). Wir gehen aber davon aus, dass im Sinne kohärenter Förderbedingungen auch für steuerliche Abzüge allein zwingend ein Nachweis des energetischen Standards mit GEAK Plus gefordert wird.

4.2 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme: Aufhebung der heute bestehenden steuerlichen Vorteile von Teilsanierungen gegenüber umfangreichen energetischen Sanierungen oder Gesamtsanierungen

Bei der zweiten steuerrechtlichen Massnahme der ES2050 geht es darum, über die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten einen verstärkten Anreiz für umfangreiche Erneuerungen zu schaffen und so den abzugsbedingten Anreizen für die Aufteilung energetischer Sanierungen in Teilsanierungen entgegen zu wirken.



econcept

Figur 7: Wirkungsmodell der Massnahme «Anpassung des Steuerrechts – Anreize für Gesamt- anstatt Teilsanierungen»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	Heute können Sanierungsmassnahmen bei Liegenschaften im Privatbesitz nur in dem Jahr steuerlich abgesetzt werden, in dem sie anfallen. Ist das steuerbare Einkommen tiefer als der Betrag der energetischen Sanierung, können nicht sämtliche angefallenen Kosten der energetischen Massnahmen vom steuerbaren Einkommen abgezogen werden. Zudem sind die steuerlichen Abzüge für dieselben Massnahmen infolge der progressiven Ausgestaltung der Einkommenssteuern im Bund und in den meisten Kantonen grösser, wenn dieselbe(n) Massnahme(n) nicht auf einmal in einem Jahr, sondern in mehreren Teilen in mehreren Jahren vom steuerbaren Einkommen abgesetzt werden. Daher kann sich die Aufsplittung von energetischen Erneuerungsmassnahmen auf mehrere Jahre lohnen, um möglichst hohe Steuerabzüge zu erzielen. Teilsanierungen sind in der Regel jedoch aus energetischer Sicht nicht optimal. Sie verstellen tendenziell den Blick auf zukunftsweisende und weitgehende Massnahmen, die sich aber nur im Rahmen von umfassenderen Sanierungen lohnen. Durch Anpassungen im Steuerrecht sollen deshalb Anreize für Gesamtsanierungen geschaffen werden.
Art der Massnahme	Veränderung der Bedingungen für Steuerabzüge für energetische Erneuerungsmassnahmen bei Liegenschaften im Privatbesitz
Ziel der Massnahme	Umfangreichere energetische Gesamt- anstatt Teilsanierungen
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	— Liegenschaftseigentümer — Steuerbehörden bei Bund, Kantonen und Gemeinden — GEAK-Expert/innen
Wirkungskette	Das EFD wird in Zusammenarbeit mit dem UVEK eine Abzugsverordnung für Investitionen in energetische Sanierungsmassnahmen bei der Bundessteuer ausarbeiten. Diese Abzugsverordnung soll von den Kantonen für entsprechende Abzüge bei Kantons- und Gemeindesteuern übernommen werden können. Da Steuerabzüge nur gewährt werden, wenn das Erreichen eines energetischen Minimalstandards nachgewiesen wird, gehen wir auch hier davon aus, dass die Evaluation und für den Nachweis der erwarteten Wirkungen der geplanten Massnahmen im Rahmen eines GEAK Plus und in Zusammenarbeit mit einem GEAK-Experten erfolgt (wiederum ausgehend von der Überlegung, dass zu erwarten ist, dass die jeweiligen Liegenschaftseigentümer/innen auch Beiträge vom Gebäudeprogramm beantragen werden, wozu sie einen GEAK Plus erstellen müssen). Mit der Möglichkeit umfangreiche energetische Erneuerungen über mehrere Steuerperioden verteilt von den jeweiligen steuerbaren Einkommen abzusetzen, könnten sie stärker gefördert und die bestehenden steuerlichen Nachteile gegenüber Teilsanierungen verringert werden¹⁰. Die finanziellen Konsequenzen dieser veränderten Abzugsmöglichkeiten für die jeweiligen Liegenschaftseigentümer/innen könnten bei der Massnahmenevaluation im Rahmen der Erarbeitung des GEAK Plus abgeschätzt werden. Um die beträchtlichen Risiken von Mitnahmeeffekten bei dieser Erweiterung der Abzugsmöglichkeiten zu verringern, empfiehlt es sich, bei umfassenderen energetischen Massnahmen, für welche mehrjährige Abzüge reklamiert werden, entsprechend erhöhte energetische Minimalstandards einzufordern (anderweitig müsste ja davon ausgegangen werden, dass die energetischen Massnahmen zu wenig umfassend waren). Die Liegenschaftseigentümer/innen werden in der Steuerperiode nach Umsetzung der umfassenden Sanierungen die Nachweise der energetischen Massnahmenkosten sowie des erreichten höheren energetischen Standards mit der Steuererklärung abliefern. Es ist denkbar, dass sie dabei einen Vorschlag machen können, wie die Gesamtabzüge über die zugelassene Anzahl Jahre vorgenommen werden sollen (dazu sind aber auch Varianten denkbar). Die Steuerverwaltung prüft die eingereichten Nachweise und entscheidet über die Gewährung der Abzüge vom steuerbaren Einkommen und die Verteilung der Abzüge auf die zugelassene Anzahl Perioden. Das steuerbare Einkommen und der Steuerbetrag werden entsprechend sinken.

Tabelle 10: Beschreibung der Massnahme «Anpassung des Steuerrechts – Anreize für Gesamt- anstatt Teilsanierungen»

¹⁰ Es bestünde zwar theoretisch die Möglichkeit, für die Vornahme von Steuerabzügen keinen GEAK Plus im Voraus zu erstellen und erst nach Umsetzung der Sanierung den erzielten energetischen Standard nachzuweisen (z.B. wenn beim Gebäudeprogramm keine Förderung beantragt wurde und daher kein GEAK erarbeitet werden musste). Wir gehen aber davon aus, dass im Sinne kohärenter Förderbedingungen auch für steuerliche Abzüge allein zwingend ein Nachweis des energetischen Standards mit GEAK Plus gefordert wird.

4.3 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Alle Zielgruppen

1) Beurteilung der Anpassung des Steuerrechts (energetischer Mindeststandard und Gesamt- statt Teilsanierungen) und deren Folgemaassnahmen

1a) Wie komplex ist die Anpassung des Steuerrechts (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

- *Steuerverwaltungen von Bund und Kantonen:* Die Übernahme der Abzugsmöglichkeiten von Kosten energetischer Massnahmen bei Gebäudeerneuerungen von den Bundes-, Kantons- und Gemeindesteuern gemäss Verordnung des Bundes stellt vorerst eine einfache Verordnungsanpassung dar. Komplexer ist dagegen der Vollzug der modifizierten steuerlichen Abzugsmöglichkeiten (s. unten).
- *GEAK-Expert/innen:* Sofern die durch diese Massnahmen möglichen Steuerabzüge in der Erstellung vom GEAK Plus thematisiert werden, müssen die GEAK-Experten die Massnahmen bei ihren Beratungen nachvollziehen, entsprechend beraten und allfällige Sanierungskonzepte darauf ausrichten. Die Anpassung des Steuerrechts erhöht daher die Komplexität der Erarbeitung von GEAK-Empfehlungen für die GEAK-Experten.
- *Liegenschaftseigentümer/innen:* Die Anpassung der Abzugsvoraussetzungen im Steuerrecht verlangt, dass sich die Liegenschaftseigentümer und deren Berater/innen verstärkt mit den energetischen Massnahmen und dem zu erreichenden energetischen Standard auseinandersetzen müssen. Dieser Effekt ist beabsichtigt und soll zu einer bewussteren Kenntnisnahme der Abzüge und ihres Zwecks und damit zu weitergehenden energetischen Massnahmen und verringerten Mitnahmeeffekten führen. Dasselbe gilt beim Entscheid über den Umfang der energetischen Erneuerung im Rahmen einer Sanierung. Die Möglichkeit grössere energetische Erneuerungen über einen Zeitraum von mehreren Jahren vom steuerbaren Einkommen abzuziehen, erfordert nicht ganz einfache Überlegungen, welcher Anteil der grösseren Erneuerung in welchem Jahr abzusetzen sei (vorausgesetzt, die Verordnung mache nicht eine fixe Vorgabe wie beispielsweise «Abzug entweder auf einmal oder je einen Drittel der abzugsfähigen Summe über drei Jahre verteilt»). Andererseits vereinfacht sich für die Liegenschaftseigentümer/innen die Situation, wenn Massnahmen innerhalb eines (umfangreicheren) Projektes geplant, organisiert und beauftragt werden können, gegenüber einem Erneuerungsszenario mit zeitlich verteilten Teilsanierungen und den dafür erforderlichen gestaffelten Überlegungen, Planungen, Auftragserteilungen, etc.
- *Steuerverwaltungen von Bund und Kantonen:* Die Steuerverwaltungen müssen den Nachweis für die Einhaltung des Mindeststandards bzw. den Nachweis des mit der Sanierung erreichten energetischen Standards prüfen. Sofern der Nachweis mithilfe eines GEAK Plus erfolgt, halten sich Vollzugsaufwand und Komplexität in Grenzen. Für eine glaubwürdige Durchsetzung des mit dem GEAK Plus ermittelten energeti-

schen Standards in der Erneuerungspraxis wären zumindest stichprobenweise durchgeführte Ausführungskontrollen von Vorteil. Diese können allerdings kaum durch die Steuerverwaltung vorgenommen werden und werden zweckmässigerweise in Zusammenarbeit mit den für die baulichen Vollzugskontrollen betrauten Organen erfolgen. Die Verteilung der steuerlichen Abzüge auf mehrere Jahre entspricht dagegen nicht den sonst gepflegten Prozessen bei der Steuereinschätzung und Erhebung, weil die Periodengerechtigkeit der Abzüge verloren geht. Dadurch steigt die Komplexität des Vollzugs für die Steuerverwaltungen.

1b) Erzwingt die Anpassung des Steuerrechts (energetischer Mindeststandard, Gesamt- statt Teilsanierungen) Handlungen / Reaktionen bei den verschiedenen Zielgruppen?

- *Kantone*: Die Kantone müssen überlegen, ob sie die gemäss Abzugsverordnung veränderten steuerlichen Abzugsmöglichkeiten weiterhin anbieten wollen, nachdem mit dem Gebäudeprogramm bundesweit ein Förderprogramm eingeführt wurde, bei dem sich zudem die Kantone zusätzlich mit eigenen Förderbeiträgen massgeblich beteiligen werden. Die Anpassungen des Vollzugs der Einkommenssteuererhebung müssen von den Kantonen gemäss Steuerharmonisierungsgesetz übernommen werden, falls sie die Steuerabzüge anbieten. Die Organisation einer (Stichproben-) Kontrolle der Einhaltung des energetischen Standards bzw. der Durchführung der für die Abzüge geltend gemachten energetischen Massnahmen ist Aufgabe der Kantone (überlegtes Handeln).
- *GEAK-Expert/innen*: Die Thematisierung der Anpassung des Steuerrechts im GEAK Plus (Berechnung Förderbeiträge, Einbezug in Beratung und Konzepten) ist dann zwingend, wenn der GEAK auch die Beratung mit (wirtschaftlicher) Evaluation unterschiedlicher Massnahmenvarianten unter Berücksichtigung der möglichen Abzüge enthält. Es ist unklar, wieweit die Möglichkeit, die Abzüge grösserer Erneuerungen auf mehrere Jahre zu verteilen, die Arbeiten der GEAK-Expert/innen beeinflussen wird und hängt davon ab, inwiefern sie bereits heute beim Aufzeigen von Subventionsmöglichkeiten im Rahmen ihrer Beratungen auf die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten und auf die Möglichkeit zu deren Beeinflussung durch etappierte Sanierungen eingegangen sind.
- *Liegenschaftseigentümer/innen*: Die Anpassung des Steuerrechts stellt eine Veränderung der Subventionsbedingungen (Bedingungen für Steuerabzüge) dar und erzwingt keine Handlungen.
- *Steuerverwaltungen von Bund und Kantonen*: Die Steuerverwaltungen müssen ihren Vollzug anpassen. Neben der schon bisher erforderlichen Überprüfung der geltend gemachten Abzüge mithilfe der eingereichten Abrechnungen für energetische Massnahmen, müssen sie auch die Einhaltung des für die Abzugsberechtigung geforderten energetischen Mindeststandards überprüfen. Diese Tätigkeit ist sachfremd und erfordert besondere organisatorische Massnahmen (interner Aufbau Know-how oder Auslagerung der Aufgabe an Fachinstanz), falls im Vollzug nicht einfache Möglichkeiten

zur Überprüfung geschaffen werden (z.B. Nachweis durch GEAK Plus, der beizubringen ist).

Mit Reaktanz ist bei Liegenschaftseigentümern zu rechnen, welche ihre Investitionen ohne Einhaltung des geforderten Mindeststandards tätigen wollen. Abrechnungs- und stichprobenweise Ausführungskontrolle sind daher notwendig.

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesses setzt die die Anpassung des Steuerrechts (Mindeststandard, Gesamt- statt Teilsanierungen) an?

- *Kantone*: Keine Entscheidungsprozesse.
- *GEAK-Expert/innen*: Keine Entscheidungsprozesse.
- *Liegenschaftseigentümer/innen*: Evaluationen des Investorenverhaltens bei der Gebäudeerneuerung zeigen, dass Förderbeiträge den Umfang energetischer Massnahmen beeinflussen können, dass sie aber kaum Einfluss auf den Ausführungszeitpunkt von Gebäudeerneuerungen aufweisen (Ott, Jakob et al. 2013, Ott Jakob 2005, Banfi et al. 2012, Achtnicht 2011, Achtnicht und Madlener 2012)¹¹. Die Anpassungen im Steuerrecht führen in der Tendenz dazu, dass die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten verstärkt in einer relativ frühen Phase, beim Entscheid über das Erneuerungsprojekt einbezogen werden, weil ja ein bestimmter energetischer Standard erreicht werden muss, um die Abzüge vornehmen zu dürfen. Dadurch wird die Aufmerksamkeit stärker als bisher auf energetische Massnahmen gelenkt, was sich in der Tendenz positiv auf den Umfang der energetischen Erneuerung und die energetische Wirkung der Massnahmen auswirken wird. Dies umso mehr, als mit dem Gebäudeprogramm bereits die Aufmerksamkeit der erneuerungswilligen Gebäudeeigentümer/innen auf energetische Massnahmen gelenkt wird. Die beiden Förderinstrumente ergeben dabei eine Kumulation von Förderbeiträgen, was im günstigen Fall weiterreichende energetische Massnahmen auslöst, realistischere aber auch zu einer mindestens teilweisen «Konkurrenzierung» führt: Das Einhalten des energetischen Standards für die Steuerabzüge wird in der Regel schon durch die Fördermittel des Gebäudeprogrammes erleichtert und die Mitnahmeeffekte, die durch die Einführung dieses energetischen Standards reduziert werden sollen, nehmen durch die Doppelförderung wieder zu.

Die Thematisierung der steuerlichen Massnahmen im Rahmen des GEAK Plus ist geeignet, die Gebäudebesitzenden vermehrt zu energetischen Sanierungen gemäss

¹¹ Ott W., Jakob M., Bade S., Berleth H., Bolliger R., Jaberg A. (2013): «Erneuerungstätigkeit und Erneuerungsmotive bei Wohn- und Bürobauten», FP-2.2.1, econcept AG / TEP Energy GmbH, im Auftrag von Energieforschung Stadt Zürich, September 2013;

Ott W., Jakob M., Baur M., Kaufmann Y., Ott A. (2005): «Mobilisierung der energetischen Erneuerungspotenziale im Wohnbaubestand», im Auftrag von Bundesamt für Energie, Bern 2005;

Banfi S, Farsi M, Jakob M (2012): «An Analysis of Investment Decisions for Energy-Efficient Renovation of Multi-Family Buildings», Centre for Energy Policy and Economics (CEPE) der ETH Zürich und TEP-Energy GmbH im Auftrag von BFE, Competence Centre for Energy and Mobility (CCEM), Kantone BL, TG,ZH und der Stadt Zürich, April 2012

Achtnicht, M. (2011). Do environmental benefits matter? Evidence from a choice experiment among house owners in Germany. *Ecological Economics* 70(11), 2191–2200;

Achtnicht, M., Madlener, R. (2012). Factors influencing German house owners' preferences on energy retrofits, FCN Working Paper No. 4/2012, Aachen / ZEW Discussion Paper No. 12-042, Mannheim.

Mindeststandard bzw. zu Gesamt- statt Teilsanierungen zu animieren. Werden in der GEAK Plus-Beratung die möglichen Förderbeiträge inkl. der zu erwartenden Steuerabzüge ermittelt und ausgewiesen, ist zu hoffen, dass den Massnahmenentscheidungen privater Gebäudeeigentümer/innen wenigstens die kumulierten Einsparmöglichkeiten von Förderbeiträgen und Steuerabzügen zugrunde gelegt werden, was gegenüber der heutigen Situation eine Verbesserung darstellen würde.

- *Steuerverwaltungen Bund und Kantone*: Keine Entscheidungsprozesse (ausser über die Art des Kontrollmechanismus).

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit den Anpassungen im Steuerrecht

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

- *Kantone*: Die Kantone müssen bei ihren Steuern keine steuerlichen Abzüge für energetische Erneuerungsmassnahmen gewähren. Falls sie sich jedoch dafür entscheiden, haben sie sich gemäss Steuerharmonisierungsgesetz an die Verordnung des Bundes bei der Bundessteuer zu halten.
- *GEAK-Expert/innen*: Der Einbezug der veränderten Bestimmungen für das Geltendmachen von Steuerabzügen ist unerlässlich, wenn im GEAK Plus auch die wirtschaftliche Beurteilung von Massnahmenvarianten unter Berücksichtigung der verfügbaren Beitragsprogramme angeboten wird (überlegtes Verhalten). Deren Thematisierung im Rahmen von Beratungsgesprächen kann infolge der Bedeutung der steuerlichen Abzüge das Ausmass der ergriffenen Massnahmen wie auch den erreichten energetischen Standard massgeblich beeinflussen (überlegtes Verhalten).
- *Liegenschaftseigentümer/innen*: Die neuen Abzugsbedingungen führen dazu, dass die steuerlichen Abzugsmöglichkeiten explizit beim Entscheid über energetische Erneuerungsmassnahmen thematisiert werden, muss doch der geforderte Minimalstandard erreicht werden, um die Abzüge tätigen zu können (in allen Fällen überlegtes Verhalten).
- *Steuerverwaltungen Bund und Kantone*: Bei den Kantonen stellt sich die Frage, ob sie, nachdem das Gebäudeprogramm eingeführt wurde, weiterhin eine Doppelförderung privater Hauseigentümer mit beträchtlichen Steuerausfällen und immer noch beträchtlichen Mitnahmeeffekten beibehalten werden (überlegtes Verhalten für Entscheid über Steuerabzüge, erzwungenes Verhalten für die Ausgestaltung nach erfolgtem Entscheid für Abzüge, überlegtes Verhalten für die Organisation der Ausführungskontrolle).

2b) Welche Faktoren können Erneuerungen beeinflussen, welche den energetischen Mindeststandard erreichen?

- *Liegenschaftseigentümer*: Der Entscheid, in welchem Umfang im Rahmen von Gebäudeerneuerungen eine energetische Sanierung durchgeführt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab (Ausgangslage/Handlungsbedarf seitens des Gebäudes und seiner Nutzer/innen bzw. seitens der Nachfrage, Motivation Eigentümer/in, finanzielle Möglichkeiten, Zugang zu Beratung, Beiträge Gebäudeprogramm etc., vgl. Analyse Gebäudeprogramm). Bei einer energetischen Sanierung handelt es sich um eine High-Cost-Situation, weshalb der Entscheid für eine energetische Sanierung in der Regel auf einem systematischen Abwägen der Vor- und Nachteile beruht (Kosten-Nutzen-Analyse). Die veränderten Abzugsbedingungen im Steuerrecht wie auch die Förderbedingungen des Gebäudeprogrammes setzen an diesem Punkt an, indem ein GEAK gefordert wird. In diesem werden bei den Empfehlungen Varianten verglichen, welche Kosten-Nutzen-Überlegungen unter Einbezug von allfälligen Förderbeiträgen (bzw. Steuerabzügen) enthalten (vgl. nächster Abschnitt). Dadurch wird Transparenz hergestellt, was sich positiv auf die Wahl energetischer Massnahmen auswirken wird, mit denen mindestens der vorgegebene energetische Standard erreicht wird. Die Kontrolle der effektiven Umsetzung des Mindeststandards im Rahmen der ausgeführten Erneuerungsprojekte ist Aufgabe des Vollzugs von steuerlichen Abzugsmöglichkeiten.
- *Vollzug durch die Steuerverwaltungen von Bund und Kantonen*: Nur wenn Stichprobenkontrollen der Ausführung von förder- und abzugsberechtigten energetischen Massnahmen vorgenommen werden, besteht Gewähr, dass die baulichen Voraussetzungen zum Erreichen der energetischen Mindeststandards effektiv geschaffen werden. Die Überprüfung des *effektiv* erreichten Standards¹² wäre komplex und relativ aufwendig. Sie würde Evaluationen an ausgeführten Projekten erfordern.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen die Anpassungen des Steuerrechts die erwünschte Wirkung eines Mindeststandards nach der Sanierung? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber vom Förderprogramm nicht adressiert?

Betrifft Liegenschaftseigentümer/innen: Im Vordergrund stehen die folgenden Faktoren:

- *Pflicht zur GEAK-Erstellung*: Vermittelt Informationen und Know-how, insbesondere spezifisches Wissen über die zu erwartenden Kostenbeiträge und deren wirtschaftlichen Auswirkungen auf unterschiedliche Projektvarianten im Zeitpunkt des Entscheids über die zu ergreifenden Erneuerungsmassnahmen.
- *Pflicht zur Einhaltung energetischer Mindeststandard als Abzugsvoraussetzung*: Gewährleistet bei adäquatem Vollzug das Einhalten eines energetischen Mindeststan-

¹² Und nicht nur der ausgeführten Massnahmen und der von ihnen erwarteten (berechneten) Wirkungen

dards (der zur Reduktion der tendenziell gewichtigen Mitnahmeeffekte relativ ambitioniert sein sollte)

- Die zu erwartenden Steuerabzüge, zusammen mit den in der Regel gleichzeitig beantragten Beiträgen vom Gebäudeprogramm, ergeben kumuliert eine hohe finanzielle Förderung, welche mindestens das Einhalten des verlangten Mindeststandards bei Erneuerungen gewährleisten sollte. Wird die Möglichkeit angeboten, bei grösseren Projekten die energetischen Investitionen über mehrere Jahre verteilt abzuziehen, nehmen die realisierbaren Förderbeiträge nochmals zu. Grössere Projekte, die mehrere energetische Massnahmen kombinieren, dürften zulasten etappierter Sanierungen zunehmen, mit dem Vorteil, dass vermehrt weiterreichende energetische Standards erreicht werden, als bei schrittweiser Sanierung. Wieweit Verbundvorteile mit der Massnahmenkombination entstehen bzw. wieweit beim Verbund mehrerer Massnahmen einzelne Gebäudeteile vorzeitig erneuert werden, hängt vom jeweiligen Fall, aber auch von der langfristigen Erneuerungsplanung der jeweiligen Gebäudeeigentümer/innen ab.

4.4 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Die relevanten Aspekte bezüglich der direkten Rebound-Effekte aus dieser Massnahme sind weitgehend dieselben wie bei der Massnahme «Verstärkung des Gebäudesanierungsprogramms», da es in beiden Fällen um infolge energetischer Gebäudesanierung ggf. kostengünstiger gewordene Energiedienstleistungen (und der daraus resultierenden gesteigerten Energiedienstleistungs- bzw. Energie-Nachfrage) geht.

Die direkten Rebound-Effekte dürften also auch hier eher gering ausfallen, da die Massnahme auf Steuervergünstigungen abzielt, was den indirekten Rebound betrifft (Einkommenseffekt). Allerdings kann die energetische Gebäudesanierung höhere Komfortansprüche sowie einen geringeren Anreiz zum individuellen Energiesparen im Gebäudebereich mit sich bringen. Auch hier gilt, dass einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen tendenziell eher ungesättigte Raumkomfortansprüche haben werden als die einkommensstarken Schichten, dies aber von der jeweiligen Situation (Zustand Gebäude und Heizungssystem vor der Sanierung) abhängt.

Indirekter Rebound: Der durch die Steuerbegünstigung entstehende Einkommenseffekt führt zu indirektem Rebound. Über dessen Höhe kann jedoch wenig ausgesagt werden.

Makroökonomischer Rebound: Auch hier kann argumentiert werden, dass die gestiegene Nachfrage nach Effizienztechnologien zur Gebäudesanierung konventionelle bzw. weniger effiziente Technologien relativ kostengünstiger werden lässt, sodass diese erwartungsgemäss stärker nachgefragt werden (Preiseffekt). Ein anderer makroökonomischer Rebound betrifft das Wachstum: die induzierte zusätzliche Nachfrage nach Effizienztechnologien zur Gebäudesanierung kann dazu führen, dass diese oder daraus abgeleitete Technologien die Nachfrage in anderen Wirtschaftszweigen antreibt, was in der Produktion aber auch der Diffusion bzw. Nutzung dieser neuen Güter und Dienstleistungen zu einem zusätzlichem Energieverbrauch führen kann.

Mental Rebound: Durch die Effizienzmassnahme «Gebäudesanierung» und die steuerrechtliche «Belohnung» kann der Effekt entstehen, dass infolge eines guten Umweltgewissens sowohl bei der Raumwärme bzw. beim Raumkomfort als auch in anderen Bereichen bewusst mehr Energie (bzw. Energiedienstleistungen) nachgefragt wird.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Das Gebäudesanierungsprogramm mobilisiert mit Subventionen zu einem beträchtlichen Teil auch Massnahmen, von denen meist angenommen wird, dass sie eigentlich schon heute wirtschaftlich wären, aber wegen diverser Hemmnisse entweder nicht oder nur in ungenügendem Ausmass ergriffen werden (Diskussion um die «Effizienzlücke» bzw. das «Effizienz-Paradoxon»; vgl. Jaffe und Stavins, 1994). In dem Ausmass, in dem tatsächlich wirtschaftliche Massnahmen ausgelöst werden, steigt jedoch auch die wirtschaftliche Effizienz der Bereitstellung der betreffenden Energiedienstleistung, wodurch finanzielle Mittel frei gesetzt werden, die für andere Zwecke verwendet werden können und dort einen zusätzlichen Ressourcenverbrauch (und damit einen durch die Massnahme induzierten indirekten Rebound-Effekt) verursachen.

Der Rebound-Effekt wird umso geringer ausfallen, je besser die Förderprogramme in einer Weise ausgestaltet werden, dass primär unwirtschaftliche Massnahmen durch den finanziellen Anreiz zusätzlich ausgelöst werden (d.h. Minimierung der Mitnahmeeffekte).

Da bei einer geringeren steuerlichen Entlastung auch der Anreiz zur energetischen Gebäudesanierung sinkt, können indirekte Rebound-Effekte nur bedingt minimiert werden.

Der makroökonomische Rebound-Effekt durch Veränderung der relativen Preise zwischen effizienten und weniger effizienten Technologien ist umso geringer, je weniger die Nachfrage nach weniger effizienten Technologien auf Preissignale reagiert. Weil Investoren in der Regel aber versuchen werden an Förderungen zu kommen, ist die Nachfrage nach weniger effizienten (und damit vielfach nicht förderwürdigen) Technologien auf jene Investoren beschränkt, die entweder kein Förderansuchen stellen oder bei denen eine Förderung nicht bewilligt wurde.

4.5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit

Steuerliche Abzüge für energetische Erneuerungsmassnahmen bei Liegenschaften im Privatbesitz ergeben eine hohe Subvention für die abzugsberechtigten Massnahmen, die zudem in der Regel mit zusätzlich beantragten Förderbeiträgen aus dem Gebäudeprogramm und kantonalen und kommunalen Förderprogrammen kumuliert werden dürften. Das ergibt hohe bis sehr hohe Förderbeiträge, welche nicht nur von den ergriffenen Massnahmen, sondern wegen der progressiven Steuersätze auch vom Einkommen der jeweiligen Liegenschaftseigentümer/innen abhängen. Daher sind die Mitnahmeeffekte bei der bisherigen Förderpraxis hoch.

Gegenüber der heutigen Situation, in der die Steuerabzüge in derjenigen Steuererklärung deklariert werden, welche der Ausführung der energetischen Massnahmen folgt, bringt die neue Regelung die folgenden Vorteile:

- Die Vorgabe eines zu erreichenden energetischen Standards und die Verknüpfung mit dem GEAK Plus zum Nachweis des Einhaltens des Standards, reduzieren die massiven Mitnahmeeffekte der heutigen Lösung und gewährleisten bei korrektem Vollzug das Erreichen eines minimalen Standards bei subventionierten Erneuerungen.
- Wird der Standard mit einem GEAK Plus verknüpft, wird gewährleistet, dass der Entscheid für die energetische Erneuerung in Kenntnis der aktuellen energetischen Situation und verschiedener von GEAK-Expert/innen erarbeiteten Handlungsoptionen erfolgt (überlegtes Handeln, in Kenntnis der Auswirkungen). Die Förderbeiträge und Steuervergünstigungen werden im GEAK Plus-Beratungsbericht ausgewiesen, was Voraussetzungen dafür schafft, dass dadurch weitergehende Massnahmen ergriffen werden. Zudem macht die GEAK Plus-Beratung längerfristige strategische Überlegungen zur energetischen Gebäudeerneuerung, was bereits den aktuell vorherrschenden Anreizen zu etappierten Sanierungen entgegenwirkt.

Die Möglichkeit, den Abzug von grösseren energetischen Investitionen über mehrere Jahre zu verteilen, erhöht einerseits die realisierbaren Abzüge nochmals, hat aber den Vorteil, dass umfassendere energetische Investitionen gegenüber etappierten steuerlich nicht mehr benachteiligt werden. Zusammen mit der Auflage einer GEAK-Erstellung ist zu erwarten, dass längerfristige strategische Überlegungen und Planungen induziert werden.

Rebound-Effekte lassen sich bei Anreizsetzung über steuerliche Vergünstigungen nicht beliebig minimieren, weil dadurch ein finanzieller Anreiz zur Durchführung von Gebäudesanierungsmassnahmen geschaffen werden soll, der aber wiederum geradezu direktem und indirektem Rebound führen kann. Der indirekte Rebound steigt mit dem Einkommenseffekt an, während es beim direkten Rebound-Effekt sehr stark darauf ankommt, ob die Energiedienstleistung (netto, d.h. nach Einbeziehung der Investitionskosten) billiger geworden ist.

Empfehlungen

Für die Optimierung der Massnahmen ist auf Folgendes zu achten:

- *Transparenz*: Die möglichen Steuerabzüge sowie die damit verknüpften Bedingungen sind transparent (im GEAK) auszuweisen. Ebenso sind allfällige Anpassungen bei den Mindeststandards frühzeitig und vollumfänglich zu kommunizieren.
- *Anwendung im Investitionsmoment*: Die Berücksichtigung der steuerrechtlichen Anpassungen sollte in der Entscheidungsphase, bei der Konzeption der Sanierung und somit frühzeitig erfolgen. Eine Thematisierung in der GEAK Plus-Beratung ist deshalb unbedingt sicher zu stellen (im Pflichtenheft der GEAK Plus-Expert/innen).

- *Breite Kommunikation:* Davon ausgehend, dass die Anpassungen im Steuerrecht auch die allgemeine Meinungsbildung bzgl. Sanierung beeinflussen können, sollten Informationen darüber nicht nur in entscheidungsnahen Situationen vermittelt werden (GEAK Plus), sondern Liegenschaftseigentümer/innen, Beratende und das ausführende Gewerbe breit darüber informiert werden (beispielsweise über Verbandsmedien und -veranstaltungen).

Zusätzliche Faktoren, um die Umsetzung des Mindeststandards bzw. Gesamtsanierungen zu fördern:

- *Vermittlung der nicht-finanziellen Vorteile von energetisch weitreichenden Erneuerungen und Gesamtsanierungen:* Qualitätsgewinne für Nutzer/innen, höherer Komfort, geringere Energiekostenrisiken, etc.

Grundsätzlich ist zu überlegen, ob die Mehrfachförderung Gebäudeprogramm/kantonale-kommunale Programme/Steuervergünstigungen zweckmässig ist. Die Konzentration auf ein Gebäudeprogramm, welches alle Förderbereiche abdeckt, könnte die Kohärenz und Transparenz der Förderung beträchtlich erhöhen. Mit einer konsequent effektivitäts- und effizienzorientierten Ausgestaltung, welche die Mitnahmeeffekte reduziert, sind höhere Zielbeiträge und eine deutlich höhere Effizienz der eingesetzten Fördermittel zu erzielen. Wie im bestehenden Gebäudeprogramm und bei den künftigen Steuerabzügen eingefordert, müsste auch in einem solchen Förderprogramm die Förderung mit der Pflicht zu Beratung und zur Evaluation strategischer Varianten verbunden werden.

Das Rebound-Risiko kann reduziert werden, indem die Förderung durch «Steuerabzüge bei Erreichen eines energetischen Mindeststandards bzw. bei Gesamtsanierung» so ausgestaltet wird, dass vor allem die Realisierung (moderat) unwirtschaftlicher Massnahmen zusätzlich induziert wird. Man beachte, dass dies – unabhängig vom Rebound-Aspekt – ohnehin eine Standardforderung an derartige Förderprogramme darstellt, d.h. dass Mitnahmeeffekte minimiert werden sollten und dass primär gezielte Informationen und Weiterbildung dafür sorgen sollen, dass bestehende Hemmnisse abgebaut und das wirtschaftliche Potenzial möglichst auch ohne zusätzliche Förderung genutzt wird.

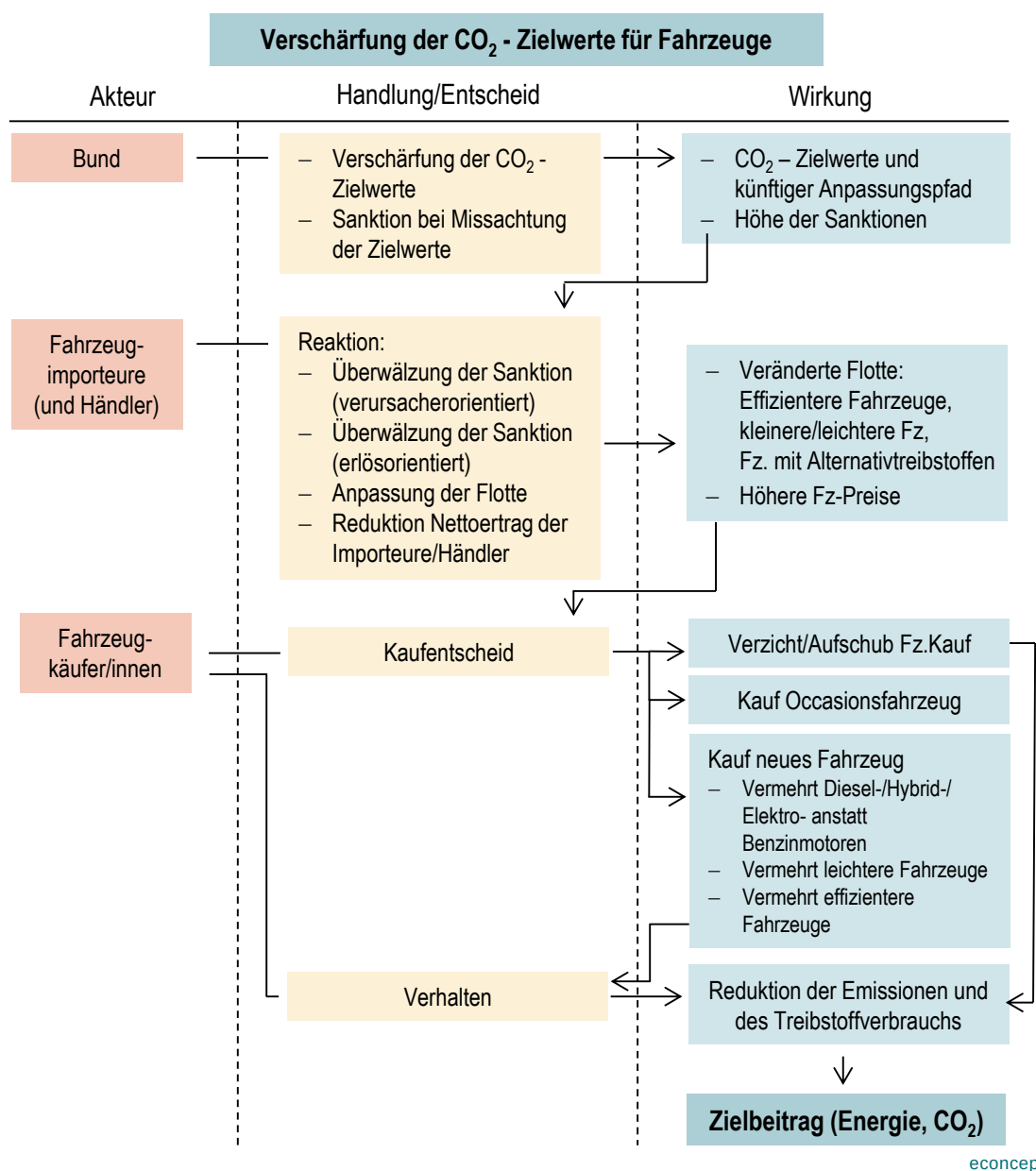
Zur Minimierung allfälliger mentaler Rebound-Wirkungen sollten gezielt Informationen über die Wirkung von Rebound-Mechanismen und die Notwendigkeit der Ressourcenschonung in den allermeisten Lebensbereichen sowie Beratungsangebote für Gebäudebewohnende – am besten verpflichtend – angeboten werden.

Insofern es sich um sogenannten «regulatorischen Rebound» handelt (de Haan 2008), etwa in Form von energetischen Vorschriften, welche einen höheren Energieverbrauch induzieren – sollte die Ausgestaltung der Vorschriften gezielt bezüglich ihrer Rebound-Wirkungen überprüft werden (hier besteht Forschungsbedarf).

5 Verschärfung der CO₂-Zielwerte für Personenwagen, Lieferwagen und leichte Sattelschlepper

Die CO₂-Emissionszielwerte für den Flottendurchschnitt der jeweiligen Fahrzeugimporteure sollen auf Lieferwagen und leichte Sattelschlepper ausgedehnt werden. Die Zielwerte werden danach für alle zu erfassenden Fahrzeugkategorien in Anlehnung an die Entwicklung in der EU periodisch gesenkt werden.

5.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



Figur 8: Wirkungsmodell der Massnahme «Verschärfung der CO₂-Zielwerte für Personenwagen, Lieferwagen und leichte Sattelschlepper».

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	Bis 2015 dürfen neue Personenwagen durchschnittlich maximal 130 Gramm CO₂ pro Kilometer ausstossen (durchschnittlich bedeutet im Durchschnitt der verkauften Fahrzeugflotte pro Importeur/Einkaufsgemeinschaft im Jahr der Berichterstattung). Bei der Ermittlung der pro Importeur zu erreichenden maximalen durchschnittlichen Emissionen pro km wird das Fahrzeuggewicht mitberücksichtigt, bei grösseren Fahrzeugen sind die zulässigen Emissionen höher (siehe Verordnung zu den Emissions-Zielwerten). Ab 2015 soll der Zielwert für neue Personenwagen weiter gesenkt werden und somit bis 2020 durchschnittlich auf 95 Gramm CO₂ pro Kilometer sinken. Dabei erfolgt eine Orientierung an EU-Vorgaben. Für leichte Nutzfahrzeuge sollen neu verbindliche CO₂-Emissionszielwerte eingeführt und laufend verschärft werden. Bis 2020 sollen die durchschnittlichen CO₂-Emissionen von Lieferwagen und leichten Sattelschleppern auf 147 g/km vermindert werden. Auch hier erfolgt eine Orientierung an EU-Vorgaben. Es bestehen Sanktionen bei der Überschreitung der Zielvorgaben. Die Sanktionshöhe orientiert sich an EU-Vorgaben und steigt zuerst progressiv und danach linear mit dem Ausmass der Zielwertüberschreitung. Es werden Sanktionsober- und -untergrenzen festgelegt und ein Mechanismus für eine jährliche Festlegung definiert.
Art der Massnahme	Vorschrift (Emissionszielwert) mit Sanktionsmodell für Fahrzeugimporteure- und -verkäufer Nachfolgend: veränderte Angebote bzw. Anreize für Fahrzeugkäufer
Ziel der Massnahme	Reduktion von CO₂-Emissionen Steigerung der Effizienz bei Fahrzeugen und Senkung des Energieverbrauchs
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	Direkt: Fahrzeugimporteure- und Verkäufer Indirekt: Käufer/innen von Fahrzeugen (i.F. «Kunden»)
Wirkungskette	Der Bund legt die CO₂-Emissionszielwerte und die Höhe der Sanktionen fest. Dabei orientiert er sich an den Vorgaben der EU. Für neue Personenwagen soll der durchschnittliche CO₂ Ausstoss pro Kilometer bis zum Jahr 2015 auf 130 g/km gesenkt werden. Bis 2020 weiter auf 95 g/km CO₂. Für Lieferwagen und leichte Sattelschlepper soll bis 2017 eine Reduktion der durchschnittlichen CO₂ - Emissionen auf 175 g/km und bis 2020 auf 147 g/km erreicht werden. Im Gesetz werden neu eine Sanktionsober- und Sanktionsuntergrenze festgelegt. Die Höhe der Sanktion wird mittels eines Mechanismus zeitnah an veränderte Wechselkurse angepasst, bleibt aber mindestens während einem Jahr unverändert. Grossimporteure (mehr als 50 importierte Fahrzeuge pro Jahr) haben für jeden eingeführten Personenwagen einen Prüfungsbericht auszufüllen. Das BFE prüft nach Ablauf des Referenzjahres, ob der Flottendurchschnitt des Grossimporteurs seine Zielvorgabe (130 g/km plus leergewichtsabhängigen Zuschlag) überschreitet. Falls ja schuldet der Grossimporteur eine Sanktion. Die Grossimporteure haben bei einer (drohenden) Überschreitung der Zielvorgabe folgende Handlungsmöglichkeiten: — Verursachergerechte Überwälzung der Sanktion auf die Käufer der Fahrzeuge, welche die Sanktion verursachen nach Massgabe des jeweiligen Beitrags an die Sanktion. — Erlösorientierte Überwälzung der Sanktion auf die Fahrzeugkäufer (möglicherweise Quersubventionen innerhalb der Flotte eines Importeurs, indem der Importeur die Sanktionen so auf die Fahrzeuge der verkauften Flotte verteilt, dass die Nettoerlöse einbussen am geringsten sind). Die Verteilung der Sanktionen auf die einzelnen Fahrzeuge der Flotte hängt danach von der Anzahl Fahrzeuge pro Typ und Emissionsklasse, vom Nettoerlös pro Fahrzeug, welcher mit dem jeweiligen Fahrzeugtyp erzielt wird und von der Preiselastizität der jeweiligen Kundengruppe ab. Tendenziell wird die Sanktion dabei denjenigen Fahrzeugsegmenten eines Importeurs angelastet, welche die geringste Preiselastizität aufweisen. — Anpassung der angebotenen Fahrzeuge — Reduktion des Nettoertrages des Importeurs (falls die Sanktion nur teilweise auf die Käufer überwälzt werden kann und falls der Absatz sinkt). Die aufgezählten Handlungsmöglichkeiten der Fahrzeugimporteure ergeben eine Veränderung der verkauften Fahrzeugflotte (Ausmass der Verkäufe und vermehrter Verkauf

Beschreibung der Massnahme

emissionsärmerer effizienterer und leichter Fahrzeuge und von Fahrzeugen mit alternativem Antrieb) und/oder eine Steigerung der Fahrzeugpreise und/oder Erlöseinbussen bei den Importeuren.

Die Fahrzeugkäufer werden ihr Kaufverhalten aufgrund der veränderten Fahrzeugflotte und Preise anpassen. Folgende Reaktionen sind möglich:

- Keine oder zeitlich verzögerte Fahrzeugkäufe
- Kauf von Occasionsfahrzeugen
- Kauf von emissionsärmeren neuen Fahrzeugen, welche effizienter und leichter sind oder welche über andere Antriebssysteme verfügen.

Wird von den Fahrzeugkäufern die dritte Möglichkeit gewählt, ist längerfristig ein durchschnittlich sinkender Emissionsausstoss pro Kilometer zu erwarten. Es hängt jedoch auch vom Verhalten der Fahrzeugkäufer ab, wie weit die Emissionen dadurch effektiv reduziert werden. Höhere Anschaffungspreise und geringere Treibstoff- bzw. Betriebskosten können in der Betriebsphase zu einer Erhöhung der Fahrleistung infolge der gesunkenen variablen Treibstoffkosten pro km führen (Rebound-Effekt).

Tabelle 11: Beschreibung der Massnahme «Verschärfung der CO₂-Zielwerte für Personenwagen, Lieferwagen und leichte Sattelschlepper»

5.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Fahrzeugimporteure/innen und Händler/innen

1) Beurteilung der Art der Massnahme und deren Folgemassnahmen

- 1a) Wie komplex sind Emissionsvorschriften für die betroffenen Zielgruppen der Fahrzeugimporteure/innen und -händler/innen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Die Fahrzeugimporteure/innen und -händler/innen sind direkt von den Emissionsvorschriften und den damit verbundenen Sanktionen bei Nichteinhaltung betroffen. Der durchschnittlich einzuhaltende Emissionszielwert ist im Prinzip klar, auch wenn der Zielwert vom Fahrzeuggewicht der Fahrzeuge der jeweils betrachteten Fahrzeugflotte eines/r Importeurs/in abhängt. Komplexer ist allerdings die Prognose, ob der der anzuweisende Zielwert einer bestimmten Fahrzeugflotte eingehalten wird, weil der einzuhaltende Zielwert und damit auch die allenfalls resultierenden Sanktionen von der Zusammensetzung der im Berichtsjahr verkauften Fahrzeugflotte abhängen und im Nachhinein berechnet werden muss. Hinsichtlich der Sanktionen müssen sich die Zielgruppen über die Ausgestaltung informieren sowie den allenfalls zu erwartenden Sanktionsbetrag abschätzen. Die effektive Sanktion ergibt sich erst ex post, aufgrund der effektiv verkauften Fahrzeugflotte und deren Zusammensetzung. Neben den Unsicherheiten hinsichtlich der durchschnittlichen Flottenemissionen und den resultierenden Sanktionen bestehen für die Importeure/innen weitere Unsicherheiten hinsichtlich der Reaktionsmuster der Käufer der Fahrzeuge, falls allfällige Sanktionen (teil-) überwältzt werden sollten oder falls einzelne Fahrzeugtypen aus dem Angebot genommen werden.

Die Emissionsvorschrift kann für die Importeure/innen und Händler/innen je nach Zusammensetzung ihrer verkauften Flotte wirtschaftlich sehr relevant sein. Die verschiedenen Reaktionsmöglichkeiten betroffener Importeure/innen müssen unter Unsicherheit

hinsichtlich der Reaktion der Kunden/innen evaluiert werden. Dabei dürften bestehende und allenfalls neu generierte Erkenntnisse aus der Marktforschung sowie Heuristiken zur Anwendung kommen. Aufgrund der Komplexität der Massnahme sowie Unsicherheiten ist jedoch damit zu rechnen, dass die Entscheidungsfindungen mit einigem Aufwand verbunden sind und so systematisch wie möglich (unter Berücksichtigung aller verfügbaren Informationen) erfolgen.

1b) Erzwingen die Emissionsvorschriften Handlungen / Reaktionen bei den Importeuren/innen und Händlern/innen?

Betroffene Importeure/innen und Händler/innen¹³ müssen bei Überschreiten des durchschnittlichen Emissionszielwertes die Sanktion bezahlen. Daneben haben sie verschiedene Möglichkeiten die Sanktion zu überwälzen bzw. in Zukunft zu vermeiden: Verursacher- oder ertragsorientierte Überwälzung des Sanktionsbetrages oder eines Teils davon auf die verschiedenen im Folgejahr angebotenen Fahrzeugtypen bzw. Anpassung des Fahrzeugangebotes bzw. der Verkaufspromotion einzelner Fahrzeugtypen im Folgejahr zur Vermeidung bzw. Reduktion weiterer Sanktionen.

Bereits erfolgte Stellungnahmen¹⁴ aus der Automobil- und Nutzfahrzeugbranche zeigen, dass die Massnahme – und dabei insbesondere die Übernahme von EU-Vorgaben – nur bedingt auf Akzeptanz stösst, da die Gegebenheiten der Schweiz zu wenig in Betracht gezogen würden und die Kompensationsmöglichkeiten in der Schweiz geringer seien als in der EU. Die Branche hätte daher eine verzögerte Einführung der Zielwerte befürwortet und lehnt das Sanktionsmodell ab.

Da die Massnahme die sensible Preis- und Angebotsgestaltung tangiert, ist mit Reaktanzeffekten zu rechnen, insbesondere mit indirekten Reaktanzreaktionen (beispielsweise Lobbying gegen künftige Anpassungen der durchschnittlichen Emissionszielwertes, etc.), insbesondere bei den am stärksten von der Massnahme betroffenen Herstellern/innen und Importeuren/innen mit leistungsstarken Fahrzeugen sowie bei Kleinimporteuren/innen, welche nicht in einem Emissionsverbund sind. Aufgrund der Umsetzung der Kontrollen und Sanktionen besteht aber kein grosser Handlungsspielraum für direkte Reaktanzreaktionen, d.h. ein Nicht-Einhalten der Zielwerte ist unwahrscheinlich. Infolge Kopplung der künftigen Vorgaben an die EU-Entwicklung ist der politische Spielraum für national betriebene Anpassungsverhinderung ebenfalls als eher gering einzuschätzen.

Die Akzeptanz der Massnahme kann allenfalls gestärkt bzw. die Reaktanz abgemildert werden, indem hinsichtlich der künftigen Anpassungen der Zielwerte und der jährlichen Festlegung der Sanktion auf Informationsfairness geachtet wird, d.h. offene sowie recht-

¹³ D.h. Importeure und Händler, welche eine verkaufte Fahrzeugflotte aufweisen, die den durchschnittlichen vorgeschriebenen Zielwert überschreitet.

¹⁴ http://www.auto-schweiz.ch/index_print.php?pagename=Pressemitteilung_EU-Zielwerte&pagename=Pressemitteilung_EU-Zielwerte

<http://www.astag.ch/upload/docs/ASTAG/090629-V-CO2.pdf>;

http://www.strasseschweiz.ch/dcs/users/2/Revision_CO2-Gesetz_PW.pdf

zeitige und spezifische Voraus-Informationen an die betroffenen Zielgruppen vermittelt werden.

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesses setzt die (Folge-)Massnahme an?

Die Massnahme wird Überlegungen zur Strategie im Unternehmen (Autoimport und -verkauf) auslösen. Sobald die Massnahme in Kraft tritt, wird sie in firmeninternen Entscheidungsprozessen berücksichtigt werden.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen von Fahrzeugimporteuren/innen und händlern/innen im Zusammenhang mit der Massnahme

2a) *Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?*

Bei den möglichen Reaktionen auf die Massnahme (Überwälzung Sanktionen, Anpassung Flotte, Reduktion Nettoertrag) wird es sich um überlegtes Handeln seitens der Importeure/innen/Händler/innen handeln, d.h. systematisch durchdacht werden. Problematisch ist dabei aber, dass sie ihre Handlungsentscheide unter beträchtlicher Unsicherheit treffen müssen (s. oben): Die zu erwartenden Sanktionszahlungen müssen geschätzt werden. Ob und wie viel der geschätzten Sanktion auf welche Fahrzeugtypen überwälzt werden sollen, hängt von diversen Parametern ab, die zum Teil recht schwer abzuschätzen sein dürften: Nettoerlöse pro Fahrzeugtyp (bekannt), Preiselastizität der Kundensegmente bei den verschiedenen Fahrzeugtypen und Substitutionselastizität zu anderen Fahrzeugtypen (alle bestenfalls grob abschätzbar). Allenfalls könnten hier gewisse Heuristiken eine Rolle spielen, wie beispielsweise «Verankerungen/Adjustierung», d.h. (verzerrte) Beurteilungen in Richtung bekannter Referenzwerte.

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen seitens der Importeure/innen/Händler/innen beeinflussen?

Für die Entscheidung, wie auf die Massnahme reagiert wird (Überwälzungsform und -ausmass, Flottenanpassung, Reduktion Nettoertrag), sind die wahrgenommenen *Handlungskonsequenzen* und deren Bewertung wie auch die herrschenden Unsicherheiten bei der Einschätzung der zu erwartenden Sanktionen und der Konsequenzen von in Betracht gezogenen Handlungsalternativen von Relevanz. Zentral sind dabei:

- Absatzchancen, Kundenreaktionen auf Angebotsveränderungen (insbesondere die Fahrzeugsegment spezifischen Preiselastizitäten)
- mögliche Nettoerlöse und Erlösausfälle/Sanktionen
- Marketingmöglichkeiten
- Imagegewinn bzw. -verlust

Eine verursacherorientierte Überwälzung¹⁵ der Sanktionen ist vor allem bei Importeuren/innen zu erwarten,

¹⁵ Verursacherorientierte Überwälzung: Die Sanktionen werden auf diejenigen Fz-Kategorien überwälzt, welche die Sanktionen verursachen nach Massgabe ihres Beitrages an die Sanktionen

- die einen hohen Anteil von Fahrzeugen verkaufen, welche den Emissionszielwert überschreiten
- welche die Preiselastizität im betroffenen Fahrzeugsegment als relativ gering einschätzen, d.h. geringer als in den übrigen Segmenten der abgesetzten Fahrzeugflotte
- welche selbst emissionsärmere Substitute zu den zu sanktionierenden Fahrzeugen haben

Mit einer erlösorientierten Überwälzung¹⁶ kann versucht werden abhängig von der Preiselastizität des Segmentes mit hohen Emissionen und der Preiselastizität des Fahrzeugsegmentes mit Emissionen unter dem Zielwert die Nettoerlöseinbussen als Folge einer Reduktion des Absatzes oder einer Teilübernahme der Sanktion durch den/die Importeur/in zu minimieren. Neben den Preiselastizitäten pro Fahrzeugsegment hängt die Minimierung von den Nettoerlöseverhältnissen vor der Sanktion sowie von den Verkaufszahlen pro Fahrzeugsegment ab. Die Bewertung der Handlungsalternativen hängt daher stark von der Unternehmensstrategie und dem bisherigen bzw. angepeilten Kundensegment und dessen Nachfrageverhalten (Kaufpreiselastizität) ab.

Es ist aber davon auszugehen, dass aufgrund der hohen Sanktionen bei Übertretungen des Zielwertes die möglichen Handlungsoptionen frühzeitig und genau durchdacht werden, um die Zielwerte möglichst genau einzuhalten. In diesem Zusammenhang ist es denkbar, dass Strategien wie eine Mengenausweitung mittels Zusatz-Fahrzeugen mit deutlich tieferen Emissionen als der Zielwert vorschreibt, angewendet werden. Die Anwendung von sogenannten «Super-Credits» für Elektrofahrzeuge (sofern diese eingeführt werden) könnte den unerwünschten Effekt der Mengenausweitung noch verschärfen.

Soziale Normen können über das Image des/der Importeurs/in/Verkäufers/in eine Rolle spielen. Eine Marke bzw. ein Fahrzeugsegment und die jeweiligen Importeure/innen/Händler/innen müssen der Erwartung des jeweiligen Kundensegments entsprechen. Vor diesem Hintergrund ist abzuwägen, inwiefern eher Anpassungen in der Angebotspalette oder im Preisbereich (Überwälzung Sanktionen) und in welcher Art vorzunehmen sind. Die Emissionsvorschriften stärken im Fahrzeugbereich Energieeffizienz als Produktmerkmal aber auch als gesellschaftliche Norm. Längerfristig sind daher Anpassungen im Produkteangebot wie auch im Image und in der Marketingstrategie (in Richtung energieeffizienterer Produkte) zu erwarten.

Je nach Importeur/in, Marke und Fahrzeugangebot werden *moralische Aspekte* wie die Problemwahrnehmung (Emissionsminderung und Energieeffizienz als Beiträge zur Energiewende) und die Selbstwirksamkeit und Verantwortungsübernahme (sowohl der/die Importeur/in als auch die verkauften Marken und ihre Käufer/innen können und müssen eigenen Beitrag leisten) eine unterschiedlich wichtige Rolle spielen und allenfalls die Marketingstrategie und die Positionierung der Marken und Fahrzeugtypen nach aussen beeinflussen. Anlehnend an die Low-Cost-These ist davon auszugehen, dass in einem

¹⁶ Erlösorientierte Überwälzung: Die Überwälzung aufgrund der Preiselastizität der Nachfrage; die Sanktionen werden stärker auf diejenigen Kunden- bzw. Fahrzeugsegmente überwälzt, bei denen die Preiselastizität am geringsten ist.

gewinnorientierten Marktumfeld mit erlösrelevanten Entscheidungen moralische Abwägungen primär in der Marketingstrategie eingesetzt werden und dadurch relevant werden, daneben aber eher sekundär sind.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen die Emissionsvorschriften das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Die Emissionszielwerte vermitteln eine wichtige Information sowohl an die Fahrzeugproduzenten/innen und Händler/innen wie auch an die Fahrzeugkunden/innen. Die Emissionszielwerte und ihre angekündigte künftige Entwicklung dienen auch als Benchmark und Orientierungsgrösse, machen Emissionen und indirekt die Effizienz und den Treibstoffverbrauch zum Thema und wirken damit dynamisch auf die Einstellungen und Präferenzen aller beteiligten Akteure. Hinken sie hinter dem technischen Fortschritt her, wirken sie als Bremse (das ist ein zentraler Nachteil von ordnungsrechtlich festgelegten Grenz- und Zielwerten beispielsweise gegenüber Emissions- oder Verbrauchsabgaben, welche stets einen Anreiz zur Emissions- und Verbrauchsminderung vermitteln, nicht nur bis zum Grenzwert):

Fahrzeugkaufende

1) Beurteilung der Art der Massnahme ES2050 und deren Folgemassnahmen

1a) Wie komplex ist die Massnahme für die betroffenen Autokaufenden (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Aus Sicht der Fahrzeugkunden/innen ist das Resultat der von den Autoverkäufern/innen durchgeführten Anpassungen in Preis und/oder Flotte relevant. Für ihre Kaufentscheidungen sind das Fahrzeugangebot und die Preise im Zeitraum des Entscheidungsprozesses von Bedeutung (siehe 2c). Je nach Preisgestaltungen und Präsentation der Informationen zur Energieeffizienz von Fahrzeugen durch die Verkäufer/innen, sind ausserdem Informationseffekte (Verarbeitung der Darstellungsart und -inhalte von spezifischen Eigenschaften von Fahrzeugen, welche die Präferenzen zugunsten dieser Eigenschaften erhöhen sollen) und Wahrnehmungseffekte (selektive Wahrnehmung von spezifischen Fahrzeugeigenschaften) von Bedeutung. Diese Effekte können allenfalls gezielt bei emissionsarmen Fahrzeugen genutzt werden, um deren Eigenschaften in den Vordergrund zu rücken und dadurch den Kaufentscheide positiv zu beeinflussen.

1b) Erzwingen die Massnahmen der Verkaufenden Handlungen / Reaktionen bei der Zielgruppe der Fahrzeugkaufenden?

Die Fahrzeugkaufenden werden nicht direkt zu Handlungen gezwungen, solange die Fahrzeugverkäufer/innen als Folge der Massnahme nicht gewisse Fahrzeugangebote ganz vom Markt nehmen. Die getroffenen Massnahmen der Fahrzeugverkäufer verändern jedoch Preise und/oder Eigenschaften des Fahrzeugangebotes, was - wie von der Massnahme beabsichtigt - Kaufverhalten und -entscheidungen beeinflusst.

Inwiefern die gesetzlich vorgegebenen Flottenzielwerte (mit dem damit verbundenen Sanktionssystem) von den Kunden wahrgenommen werden, ist unklar und hängt primär von der Kommunikation seitens des Bundes, der Reaktion der Importeure/innen/Verkäufer/innen bei der Angebotsausgestaltung (Preise, Fahrzeugangebot) und der Marketingkommunikation der Fahrzeugverkäufer ab. Eine Studie von de Haan et al. (2005) zeigt, dass Malus-Ansätze wie Abgaben auf ineffiziente Autos durchaus auf Zustimmung stossen und gegenüber höheren Treibstoffpreisen bevorzugt würden. Bei Fahrzeugen mit hohem Treibstoffverbrauch müssen aber Ausweichreaktionen der Käufer/innen (Fahrzeugkauf im Ausland) verhindert werden (beispielsweise durch entsprechend erhöhte Zollabgaben beim individuellen Import, sofern dies unter dem geltenden GATT-Abkommen zulässig ist).

1c) In welchem Stadium des Entscheids der Käufer zu einem Fahrzeugkauf setzt die Umsetzung der Emissionszielwerte durch die Importeure/Verkäufer an?

Die Massnahme kann den Entscheidungszeitpunkt für einen Fahrzeugkauf und den Grundsatzentscheid «bestehendes Fahrzeug weiter betreiben/unterhalten vs. Neuwagen kaufen vs. Gebrauchtwagen kaufen» beeinflussen. Je nach nachgefragter Fahrzeugkategorie, bzw. für diejenigen Fahrzeugkategorien, welche durch die Massnahme verteuert werden oder gar vom Neuwagenmarkt verschwinden, ist es denkbar, dass die Neigung, ein Gebrauchtfahrzeug anstelle eines Neuwagens zu kaufen, durch die Massnahme erhöht wird und dass gebrauchte Fahrzeuge länger genutzt werden (reparieren statt ausmustern). Unter dem Gesichtspunkt von grauer Energie kann dies u.U. auch ein erwünschter Effekt darstellen.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen der Fahrzeugkaufenden als Folge der Vorgabe von Emissionszielwerten und den dadurch ausgelösten Handlungen der Verkäufer

2a) Handelt es sich beim Fahrzeugkauf um überlegtes Verhalten oder Gewohnheits-handeln?

Der Kauf eines Fahrzeugs handelt es sich zwar um überlegtes Handeln. Es ist aber davon auszugehen, dass dieses auch von Gewohnheiten und Heuristiken beeinflusst ist (bisheriger Fahrzeugtyp, vielfach starke Markenbindungen, aber auch Kundenbindungen), welche durch die Massnahme in Richtung effizienter und emissionsarmer Fahrzeuge über das Fahrzeugangebot und bei nicht zielkonformen Fahrzeugen über den Preis beeinflusst werden sollen (siehe 2c). Gewohnheiten (Marken-/Kundenbindung) können einerseits beharrend wirken und die anvisierte Massnahmenwirkung beeinträchtigen (v.a. in Segmenten, in denen die Marken bzw. die Verkäufer/innen, zu denen eine Bindung besteht, keine attraktiven Alternativen anbieten). Die Bindungen können aber positiv wirken, wenn die Marken/Verkäufer/in, zu denen Bindungen bestehen, zielkonforme Alternativen anbieten und so ihren Stammkunden emissionsärmere Fahrzeug verkaufen können.

2b) Welche Faktoren können die Eintrittswahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen seitens der Fahrzeugkaufenden beeinflussen?

Siehe nächster Abschnitt.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen Emissionszielwerte das Verhalten der Kaufenden? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

In Bezug auf die Zielgruppe der Fahrzeugkunden/innen wird – sofern ein Kauf erfolgt – der Kauf eines emissionsärmeren Fahrzeugs (Elektro, Hybrid, Diesel statt Benzin, leichter, effizienter im Verbrauch) als erwünschtes Verhalten betrachtet. Die einen Kauf beeinflussenden relevanten Präferenzen und Einflussfaktoren sind nachstehend aufgeführt:

- *Entscheidungskriterien beim Fahrzeugkauf:* Eine Studie der ETH zum Kaufverhalten von Autos (Peters & de Haan, 2006¹⁷) zeigt, dass für Personen mit Absicht für Autokauf (sowohl Neuwagen wie auch Occasion) der Kaufpreis, die Autogrösse, die Sicherheit sowie die Marke die wichtigsten Entscheidungskriterien sind, ausgedrückt durch deren Abfolge im Entscheidungsprozess. Der Treibstoffverbrauch rangiert erst an 5. Stelle. Eine weitere Studie der ETH (de Haan et al., 2005¹⁸) über das Kaufverhalten bei Neuwagen, zeigt ein ähnliches Muster: Die drei am häufigsten genannten Gründe für das gekaufte Modell sind wiederum Preis, Grösse und Marke. Der Treibstoffverbrauch rangiert an 7. Stelle, die Treibstoffart an 13. Stelle und «die Umwelt» an 16. und fünftletzter Stelle.
- *Präferenzen für Treibstoffart:* In der Studie von Peters & de Haan (2006) bevorzugen Personen mit Absicht für einen Autokauf bei der Antriebsenergie Benzin (rund 60%) vor Diesel (rund 20%) und andern Treibstoffarten wie Gas, Elektro oder Biodiesel. Der Branchenindex von AutoScout24 (März 2013)¹⁹ zeigt indes, dass die Nachfrage nach Diesel steigt.
- *Psychologische Einflussfaktoren bzgl. Energieeffizienz:* Diverse Studien untersuchten die Einflussfaktoren auf den Entscheid ein energieeffizientes Auto zu kaufen (für eine Zusammenfassung siehe Peters et al. (2011)²⁰). Folgende psychologische Faktoren haben sich in Studien als einflussreich erwiesen:
 - Problemwahrnehmung (z.B. Klimaerwärmung)
 - Einstellungen gegenüber effizienten Modellen
 - Bestimmte Annahmen und Fehlwahrnehmungen (z.B. nur kleine Autos sind energieeffizient)
 - Soziale Normen (Verhalten relevanter Anderer)

¹⁷ Peters, A., de Haan, P., 2006. Der Autokäufer – seine Charakteristika und Präferenzen. Ergebnisbericht im Rahmen des Projekts „Entscheidungsfaktoren beim Kauf treibstoff-effizienter Neuwagen“. Berichte zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 11. ETH Zurich, IED-NSSI, Report EMDM2024, 39 S. (Download: <http://www.nssi.ethz.ch/res/emdm/>)

¹⁸ de Haan, P., Peters, A., Mueller, M.G., 2005. Neuwagenkäufer: Wer sie sind, was für das gekaufte Auto und gegen kleinere oder grössere Fahrzeugmodelle sprach, und wie sie zu CO₂-Reduktionsmassnahmen stehen (in German). Kurzbericht zum ETH-Forschungsprojekt „Befragung von Neuwagenkäufer/innen“ der Marken BMW, Ford, Honda, Nissan, Opel, Peugeot, Renault, Saab. Berichte zum Schweizer Autokaufverhalten Nr. 3. ETH Zurich, IED-NSSI, Report EMDM1331, 31 S. (Download: <http://www.uns.ethz.ch/res/emdm/>)

¹⁹ http://www.auto-schweiz.ch/dcs/users/49/AutoScout24_Branchenindex_Maerz2013.pdf

²⁰ Peters, A., Gutscher, H. & Scholz, R.W. (2011). Psychological determinants of fuel consumption of purchased new cars. Transportation Research, Part F 14, 229-239.

- Wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Verfügbarkeit energieeffizienter Modelle in gewünschter Preiskategorie und erwünschter Ausstattung)
 - Symbolische Motive (Identifikation mit Auto, Status etc.)
- *Heuristiken*: Da ein Autokauf ein überlegtes Handeln darstellt, spielen Heuristiken insgesamt gesehen wahrscheinlich keine überragende Rolle. Es ist jedoch anzunehmen, dass Rekognitionsheuristiken eine Rolle spielen könnten (Bekanntes wird bevorzugt). Ein weitere Heuristik ist die Annahme, dass Neuwagen desselben Automodells (z.B. VW Golf, BMW 5er) und derselben Autoklasse (z.B. Mittelklasse) sich nicht wesentlich im Treibstoffverbrauch unterscheiden und man deshalb um den Treibstoffverbrauch zu senken, auf eine neue Technologie umsteigen oder auf kleinere Autos. Dies kann dazu führen, dass selbst Konsument/innen, die von sich meinen, sie achten auf den Treibstoffverbrauch, nicht mehr systematisch verschiedene Versionen desselben Automodells oder verschiedene Modelle derselben Autoklasse miteinander vergleichen.²¹
- *Wahrnehmungseffekte*: Diskontierungseffekte können beim Entscheid eines Autokaufs eine Rolle spielen. So werden längerfristige Kosteneinsparungen durch ein effizienteres Auto im Vergleich zu den Anschaffungskosten unterschätzt.

Aus diesen Erkenntnissen können diese Folgerungen gezogen werden:

- Der Preis ist ein wichtiges Entscheidungskriterium. Die Massnahme CO₂-Zielwerte bzw. damit ausgelöste Preisveränderungen setzt an diesem Punkt an. Die Auswirkungen einer Preisveränderung seitens der Importeureinnen/Verkäufer/innen bei bestimmten Modellen aufgrund der Emissionszielwerte hängen von der Preiselastizität der Käufer/innen im jeweiligen Fahrzeugsegment ab. Diese wird beeinflusst durch:
 - (Stärke der) Präferenzen der Fahrzeugkaufenden (werden auch durch die erwähnten Bindungen beeinflusst)
 - Wahrnehmungseffekte: Werden allfällige Treibstoffeinsparungen nach dem Kauf diskontiert in den Entscheid einbezogen, werden die ökologischen Vorteile wahrgenommen (falls wertgeschätzt)
 - Bestehen qualitative und kostengünstigere Alternativen im gleichen Segment
 - Substitutionselastizität zu Fahrzeugen aus anderen Fahrzeugsegmenten (mit anderen Fahrzeugeigenschaften und -qualitäten)
- Preis bzw. Treibstoffkosten im Betrieb haben oftmals nur einen mittleren Stellenwert im Vergleich zu anderen Kriterien (Fahrzeugqualität, Einstellungen). Die Verstärkung der negativen Wirkung höherer Preise und der positiven Wirkungen von geringerem Treibstoffverbrauch und Emissionen können auch mit psychologische Faktoren mit beeinflusst werden (Stärkung moralischer Motive, Entkräftigung von Fehlwahrneh-

²¹ Präsentation von Anja Peters am 04.12.09, Umwelttag am Institut für Psychologie der Universität Freiburg: Workshop "Warum fährt Otto N. das falsche Auto? Energieeffizienz und Autokauf - psychologisch gesehen"

mungen etc.). Dies müsste über flankierende Zusatzmassnahmen erfolgen (Information, Kampagnen, Marketing), beispielsweise unterstützendes Dachmarketing des Bundes, um die Wirkung der Vorgaben zu Emissionszielen zu unterstützen und denkbaren Marketing- «Gegen-»Kampagnen zugunsten von Fahrzeugen bzw. Fahrzeugkategorien mit hohen Emissionen entgegen zu wirken.

- Den Heuristiken müsste mit verstärkter Kundeninformationen entgegengewirkt werden (-> aufzeigen, innerhalb welcher Klassen und Modelle es welche energieeffizienten Autos gibt). Ebenso den Diskontierungseffekten, indem Gesamtkosten über eine bestimmte Nutzungsdauer aufgezeigt würden. Eine Verstärkung entsprechender Information und Marketinganstrengungen können die Wahrnehmung dieser Folgeeffekte beim Kaufentscheid verbessern und entscheidungsrelevant machen.

5.3 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Bei geringerem spezifischem Verbrauch und dadurch vergleichsweise tieferen Treibstoffkosten sparsamer Neuwagen (hier: PW, Lieferwagen, leichte Sattelschlepper) besteht mittelfristig das Risiko höherer Fahrleistung – ein direkter Rebound-Effekt. Bei vergleichsweise höheren Anschaffungskosten für verbrauchsarme Neuwagen hängt es davon ab, inwieweit die Nutzenden diese Mehrkosten im laufenden Betrieb in ihren Entscheidungen tatsächlich berücksichtigen. Aufgrund der niedrigeren Grenzkosten dürfte aber auch in diesem Fall eine Tendenz zu höherer Fahrleistung bestehen. Höhere Anschaffungspreise und geringere Treibstoff- bzw. Betriebskosten können in der Betriebsphase zu einer Erhöhung der Fahrleistung infolge der (*cet. par.*) geringer gewordenen variablen Treibstoffkosten pro km führen. Bei Lieferwagen und leichten Sattelschleppern besteht ein geringeres Rebound-Risiko von zusätzlichen Fahrten (diese werden durch den Leistungserstellungsprozess getrieben, in dem die Kosten von Lieferwagen-Fahrleistungen sehr untergeordnet sind).

Sättigungseffekte, beispielsweise aus Zeit- (Nutzer) oder Kapazitätsgründen (überlastete Strassen) bezüglich der Ausweitung des Freizeit-Individualverkehrs, können den direkten Rebound-Effekt begrenzen.

Indirekter Rebound: Höhere Anschaffungskosten verbrauchsarmer Fahrzeuge reduzieren den indirekten Rebound-Effekt, weil ein Teil des Einkommenseffektes dadurch kompensiert wird.

Makroökonomischer Rebound: Falls die Nachfrage nach sparsamen Neuwagen steigt, ist zumindest aus theoretischer Sicht zu erwarten, dass mindestens kurzfristig deren Preis tendenziell leicht nach oben getrieben wird (bzw. die Nachfrage nimmt trotz höherem Preis effizienterer Fahrzeuge zu). Die Anschaffung weniger effizienter Neu- und Gebrauchtwagen wird dadurch (zumindest vorübergehend) relativ günstiger, sodass diese tendenziell stärker nachgefragt werden (Preiseffekt). Aufgrund der politisch induzierten Nachfrage nach sparsameren Neuwagen (und damit ebenso von Komponenten und Materialien zu deren Herstellung) ist auch denkbar, dass die Entwicklung von neuen Gütern und Dienstleistungen in anderen Wirtschaftszweigen angekurbelt wird (Wachstumseffekt).

fekt). Insgesamt dürften diese Effekte, nicht zuletzt wegen der fehlenden Automobilindustrie in der Schweiz und der strengen technischen Prüfung von älteren Fahrzeugen, eher moderat ausfallen.

Mental Rebound: Die Anschaffung eines verbrauchsarmen Fahrzeugs kann abgesehen von den geringer gewordenen variablen Kosten des Betriebs auch wegen des Bewusstseins, dass ein energiesparendes Auto angeschafft wurde, zu einem weniger sparsamen Gebrauch führen (dynamische Fahrweise, höhere Fahrleistung).

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Der verpflichtende Einbau von Verbrauchsanzeigen im Armaturenbrett effizienter Fahrzeuge kann das Bewusstsein für eine energiesparende Fahrweise verbessern.

Das Rebound-Risiko kann vermindert werden, wenn verbrauchsarme Fahrzeuge nicht subventioniert werden, da dann einerseits der (Gesamt-)Kosteneinspareffekt des reduzierten Verbrauchs geringer ausfällt. Andererseits kommen die Fahrzeugkaufpreise ohne Subventionierung energieeffizienter Fahrzeuge ganz allgemein weniger unter Druck. Ältere Fahrzeuge und weniger effiziente Neuwagen müssen daher nicht durch den preistreibenden Effekt künstlich verbilligter, neuer und effizienter Fahrzeuge attraktiver gemacht werden. Müssten sie das, wäre bei diesen Fahrzeugkategorien induzierter Mehrverbrauch zu erwarten.

5.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit Fahrzeugimporteure/innen- und –händler/innen

Die Emissionsvorschrift ist für Fahrzeugimporteure/innen und –händler/innen je nach Zusammensetzung ihrer Flotte wirtschaftlich relevant und betrifft die sensible Preis- und Angebotsgestaltung. Für direkte Reaktanzeffekte (Nicht-Einhaltung der Zielwerte) besteht aufgrund der geplanten Kontrollen und Sanktionen zwar wenig Spielraum, indirekte Reaktanzeffekte (z.B. Lobbying gegen zukünftige Anpassungen, Beeinflussung des Berechnungsmodells und der Messergebnisse für die Überprüfung der Einhaltung der Emissionszielwerte) sind jedoch möglich.

Die Fahrzeugimporteure/innen und –händler/innen müssen verschiedene Reaktionsmöglichkeiten unter Unsicherheit hinsichtlich der Reaktionsmuster der Käufer/innen sowie Unsicherheiten hinsichtlich der durchschnittlichen Flottenemissionen und den zu erwartenden resultierenden Sanktionen evaluieren (verursacherorientierte oder erlösorientierte Überwälzung der Sanktion, Anpassung der Flotte, Reduktion Nettoertrag). Aufgrund der dabei bestehenden Unsicherheiten ist davon auszugehen, dass die Entscheidungsfindungen mit einigem Aufwand verbunden sind, jedoch so überlegt, systematisch und zielgenau wie möglich erfolgen. Für die Entscheidung, wie auf die Massnahme reagiert wird, ist insbesondere die Beurteilung von Handlungskonsequenzen von Relevanz, wie Absatzchancen, Kundenreaktionen, Nettoerlöse bzw. Erlösausfälle, Marketingmöglichkeiten sowie Imagegewinn bzw. -verlust. Eine verursacherorientierte Überwälzung ist v.a. bei

Fahrzeugimporteuren/innen und –händlern/innen zu erwarten, die einen hohen Anteil von Fahrzeugen verkaufen, welche den Emissionszielwert überschreiten, die Preiselastizität im betroffenen Fahrzeugsegment als relativ gering einschätzen und in ihrer Flotte emissionsärmere Substitute zu den zu sanktionierenden Fahrzeugen haben. Mit einer erlösorientierten Überwälzung kann versucht werden, Nettoerlöseinbussen als Folge einer Reduktion des Absatzes oder einer Teilübernahme der Sanktionen zu minimieren. Die Bewertung der Handlungskonsequenzen und Handlungsoptionen hängt stark von der Unternehmensstrategie und dem bisherigen bzw. angepeilten Kundensegment und dessen Nachfrageverhalten (Kaufpreiselastizität) ab. Unerwünschte Effekte wie Mengenausweitungen sind als Reaktion auf die hohen Sanktionen denkbar. Soziale Normen und moralische Aspekte spielen wahrscheinlich vor allem über das Image des Importeurs/Verkäufers oder der Marke eine Rolle, um Erwartungen des jeweiligen Kundensegments gerecht zu werden. Das Hervorheben von Energieeffizienz als Produktmerkmal wird am ehesten im Zusammenhang mit Marketingstrategien relevant. Ansonsten ist anlehnend an die Low-Cost-These davon auszugehen, dass in einem gewinnorientierten Umfeld moralische Abwägungen eher sekundär sind.

Bei den Fahrzeugimporteuren/innen und –händlern/innen spielen Rebound-Effekte eher keine Rolle.

Fazit Fahrzeugkunden/innen

Inwiefern die Emissionszielwerte von den Fahrzeugkunden/innen direkt wahrgenommen werden, hängt von der Kommunikation seitens des Bundes und der Fahrzeugimporteure/innen und –händler/innen ab. Relevant für die Kunden/innen sind die getroffenen Massnahmen der Fahrzeugverkäufer/innen, welche Preise und/oder Eigenschaften des Fahrzeugangebots verändern und damit Kaufentscheidungen direkt beeinflussen. Es ist damit zu rechnen, dass aufgrund der Massnahmen (je nach Fahrzeugkategorie) mehr Gebrauchtfahrzeuge nachgefragt sowie Fahrzeuge länger genutzt werden (reparieren statt ausmustern). Beim Fahrzeugkauf selber stellt der Preis ein sehr wichtiges Entscheidungskriterium dar. An diesem Punkt setzt die Massnahme der CO₂-Zielwerte bzw. die damit ausgelösten sanktionsbedingten Preisveränderungen bei ihrer Überschreitung an. Der Preis ist jedoch nicht der einzige Einflussfaktor auf den Fahrzeugkauf. Auch Grösse, Marke oder Sicherheit sind wichtige Kriterien. Gerade beim Entscheid für oder gegen ein energieeffizienteres Auto spielen auch diverse psychologische Faktoren eine Rolle, wie Problemwahrnehmungen (z.B. Klimawandel), soziale Normen (Verhalten anderer), symbolische Motive (Identifikation mit Autos, Status etc.). Des Weiteren können Rekognitionsheuristiken eine Rolle spielen (Bekanntes wird bevorzugt) sowie die Heuristik, dass sich Neuwagen desselben Modells bzw. derselben Autoklasse nicht wesentlich im Treibstoffverbrauch unterscheiden und dass für mehr Effizienz auf kleinere Autos oder eine neuere Technologie umgestiegen werden muss. Diese Heuristiken führen dazu, dass Automodelle nicht systematisch miteinander verglichen werden. Auch können Diskontierungseffekte eine Rolle spielen: So werden längerfristige Einsparungen durch ein effizienteres Auto im Vergleich zu den Anschaffungskosten unterschätzt.

Die dargelegten Argumente machen klar, dass es bei den Fahrzeugkunden/innen aufgrund der zahlreichen Einflussfaktoren auf die Fahrzeugwahl sehr schwierig ist, allgemein gültige Rebound-Aussagen zu machen. Direkte und indirekte Rebound-Effekte fallen jedoch umso stärker ins Gewicht, je geringer der Aufpreis für ein sparsames Fahrzeug ist (höherer Einkommenseffekt). Mode, Marke und Prestige dürften dagegen neben vielen anderen Faktoren eine wesentlich wichtigere Rolle bei der Kaufentscheidung spielen als im Gebäudebereich, wodurch eine reine Kostenbetrachtung vielfach zu kurz greifen wird.

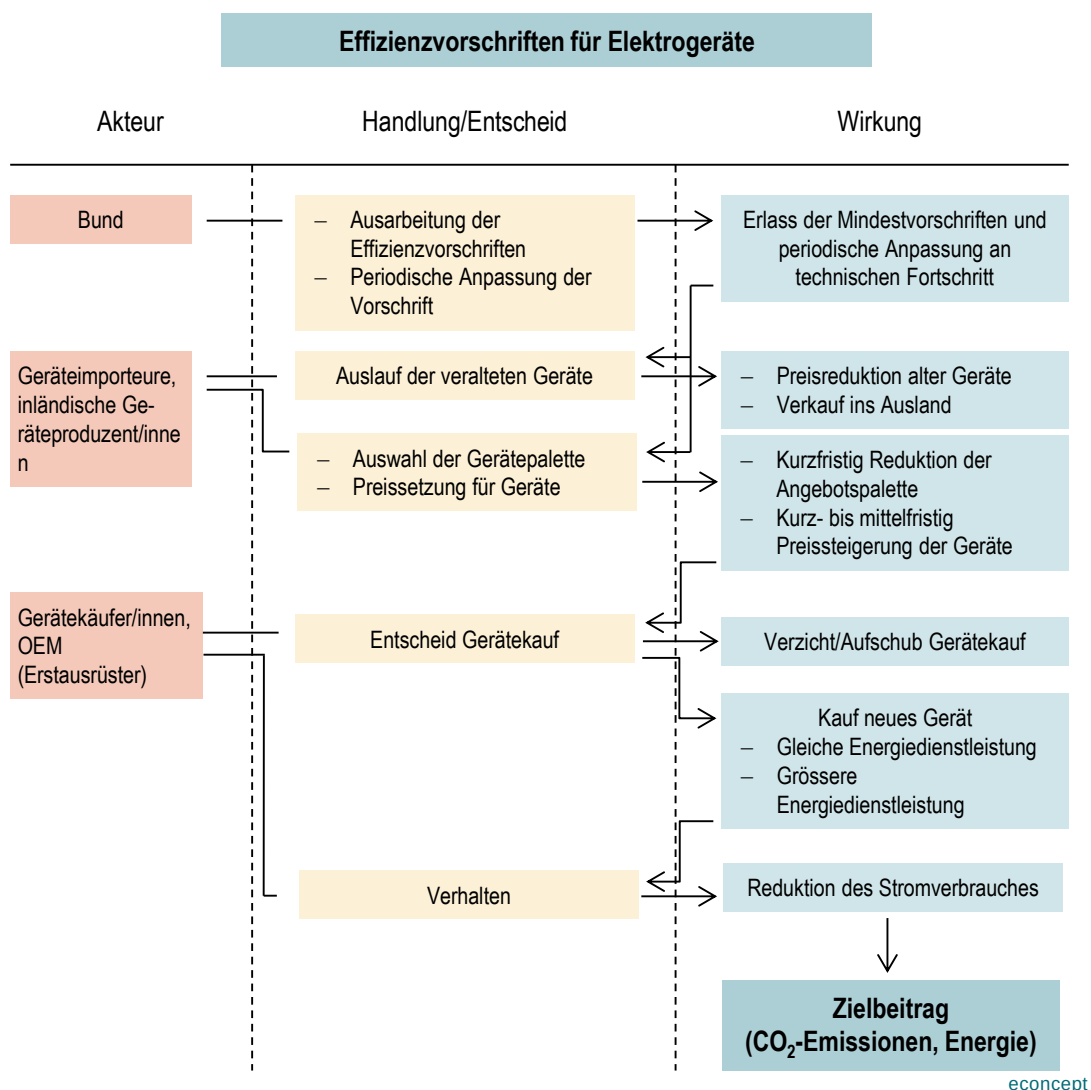
Empfehlungen

- *Verminderung von Unsicherheit und Reaktanz:* Die Fahrzeugimporteure/innen und –händler/innen sollten rechtzeitig und spezifisch über künftige Anpassungen der Zielwerte und über die jährliche Ausgestaltung der Sanktionen informiert werden. Dies reduziert Unsicherheiten und mindert Reaktanzeffekte. Ähnlich wie bei der Erhöhung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffe können durch eine entsprechende Begleitkommunikation die Akzeptanz für die Massnahme aber auch die Wahrnehmung der Massnahme (v.a. bei den Käufer/innen) und dadurch deren Wirksamkeit gefördert werden.
- *Zusätzliche Massnahmen prüfen:* Die Massnahme zielt ausschliesslich auf den Kauf neuer Fahrzeuge. Die Massnahme übt somit einen relativ starken Druck auf die Fahrzeugimporteure/innen und –händler/innen aus, tangiert aber das ebenso relevante Verbrauchsverhalten nicht. Zusätzliche Instrumente, wie eine Treibstoffabgabe sind zu prüfen.
- *Stärkung der Präferenz für einen geringen Treibstoffverbrauch:* Bei den Fahrzeugkunden/innen kann die Wirkung der Massnahme dadurch optimiert werden, dass das Kriterium «geringerer Treibstoffverbrauch» in seiner Wichtigkeit gestärkt wird und dadurch auch stärker in die Entscheidungsfindung einfließt. Hierfür sollten sowohl moralische Motive gestärkt wie auch Heuristiken und Diskontierungseffekten entgegengewirkt werden, z.B. indem Gesamtkosten über eine bestimmte Nutzungsdauer aufgezeigt werden. Dies müsste über flankierende Zusatzmassnahmen (Informationen, Kampagnen, Marketing) erfolgen. Verbrauchsarme Fahrzeuge sollten aber nicht subventioniert werden, da ansonsten sowohl der direkte Rebound (im Falle einer Berücksichtigung der Investitionskosten durch den Nutzer) als auch der indirekte Rebound (höherer Einkommenseffekt aufgrund der netto eingesparten Energiekosten) höher ausfallen. Sie sollten auch aus makroökonomischer Perspektive nicht subventioniert werden, da dies sowohl das Preisniveau von Gebrauchtwagen als auch das von weniger effizienten Neuwagen negativ beeinflussen und diese attraktiver machen würde.

6 Ausweitung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte auf weitere Gerätekategorien und periodische Anpassung an den technischen Fortschritt

Schon heute bestehen Effizienzvorschriften für 13 Gerätekategorien. Diese Vorschriften sollen im Rahmen der ES2050 auf weitere Gerätekategorien ausgedehnt werden, wonach die Gerätevorschriften periodisch der Technologieentwicklung (im Wesentlichen dem Vorgehen der EU) angepasst werden sollen.

6.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



Figur 9: Wirkungsmodell für die Massnahme «Effizienzvorschriften für Elektrogeräte»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	Der Bundesrat hat für 13 Gerätekategorien Effizienzvorschriften beschlossen. Darauf aufbauend ist zusätzlich geplant, dass die Effizienzanforderungen auf weitere Gerätekategorien ausgeweitet und periodisch dem technischen Fortschritt angepasst werden. Vorgesehen ist u.a. der Erlass von strengeren Vorschriften für Elektromotoren. Die Weiterentwicklung der Vorschriften soll sich im Wesentlichen dem Vorgehen der EU anschliessen.
Art der Massnahme	Ausweitung und periodische Anpassung der Effizienzvorschriften bei Geräten
Ziel der Massnahme	Kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz von neu verkauften Elektrogeräten
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	— Gerätebranche (Produzenten, Importeure, OEM (Erstausrüster)) — Gerätekaufende (Endkäufer/innen)
Wirkungskette	Der Bund erarbeitet Effizienzvorschriften und legt das Vorgehen für die periodische Anpassung der Vorschriften fest. Dabei orientiert er sich an den Vorschriften der EU. Die neuen Rahmenbedingungen betreffen Geräteimporteure sowie inländische Geräteproduzenten und OEM. Diese werden die Zusammenstellung der neuen, vorschriftsgerechten Gerätepalette und deren Preissetzung, sowie den Auslauf der veralteten Geräte beeinflussen. Abhängig von der Länge der Übergangsfrist, in der nicht konforme Geräte noch verkauft werden dürfen, könnte das Auslaufen der veralteten Geräte zu einer Preisreduktion führen. Diese Preisreduktion wäre aus energetischer Sicht nicht wünschenswert, da alte und weniger effiziente Geräte vermehrt nicht nur als Ersatz, sondern möglicherweise auch zusätzlich angeschafft würden (abhängig von der Preiselastizität der jeweiligen Gerätenachfrage). Die Zusammenstellung der vorschriftsgerechten Gerätepalette könnte kurzfristig eine Reduktion des Angebots zur Folge haben, falls viele Produkte die zurzeit auf dem Markt sind, die Vorschriften nicht erfüllen. Mindestens kurz- bis mittelfristig ist daher eine gewisse Preissteigerung bei den neu betroffenen Elektrogeräten zu erwarten (mind. vorübergehend höhere Kosten grösserer Effizienz, Kontraktion des Angebotes). Die neue Gerätepalette und -preise beeinflussen die Kaufentscheidung der OEM und Geräteverkäufer/innen. Bei den Geräte-Endkäufern besteht die Möglichkeit, dass auf den Kauf eines neuen Geräts verzichtet, oder der Kauf aufgeschoben wird. Entscheiden sich die Gerätekaufenden (Endkäufer und OEM) für den Kauf eines neuen Geräts, wird entweder ein Gerät mit gleicher Energiedienstleistung (bsp.: Ersatz von Kühlschrank mit gleich grossem Kühlschrank) oder ein Gerät mit grösserer Energiedienstleistung (bsp.: grösserer Kühlschrank) gekauft. Das Gerät mit gleicher Energiedienstleistung wird aufgrund seiner vorschriftsgemäss gestiegenen Effizienz zu einem tieferen Stromverbrauch beitragen. Wird aber ein Gerät mit grösserer Energiedienstleistung angeschafft, kann trotz der besseren Effizienz des Geräts der Stromverbrauch im Vergleich zu einem alten Gerät steigen. Das Benutzerverhalten des Gerätekaufers/innen wird neben dem energetischen Standard des Geräts die Reduktion des Stromverbrauchs beeinflussen. ^{^^}

Tabelle 12: Beschreibung der Massnahme «Effizienzvorschriften für Elektrogeräte»

6.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse**Geräteanbieter****1) Beurteilung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte**

1a) Wie komplex sind die Effizienzvorschriften für Elektrogeräte für die betroffenen Geräteanbieter (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Effizienzvorschriften sind vergleichsweise einfach und aufgrund bereits erlassener Vorschriften für bestimmte Gerätekategorien bei den Geräteanbietern bekannt. Die Einhaltung der Effizienzvorschriften muss aufgrund der Anpassung der Definition der «Inver-

kehrbringung»²² von den Importeuren bzw. inländischen Herstellern gewährleistet werden. Geräteanbieter, welche nicht selber importieren, werden durch diese Neuregelung entlastet, weil sie nicht selber für die Einhaltung der Vorschrift verantwortlich sind, sondern im Prinzip alle von Importeuren angebotenen Produkte ins Angebot aufnehmen können. Mittels Fristen wird aber geregelt werden, dass einmal in Verkehr gebrachte Geräte trotzdem nicht unbefristet im Verkauf bleiben dürfen, was einer Verzögerung der Wirkung von weiteren Verschärfungen entgegenwirkt.

Gewisse Unsicherheiten bestehen allenfalls hinsichtlich der Zeitpunkte von Verschärfungen der Effizienzvorschriften. Diese werden abhängig von technologischen Entwicklungen festgelegt. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang auch, dass neue Standards bei grösseren Geräten einfacher angepasst werden können als bei kleineren Geräten.

Aufgrund der eher geringen Komplexität der Massnahme ist bei der betroffenen Zielgruppen (Geräteanbieter) nicht mit einer häufigen Anwendung von Heuristiken oder mit Wahrnehmungs- oder Informationseffekten zu rechnen. Es ist aber denkbar, dass beim Einkauf und der Sortimentsgestaltung Rekognitionsheuristiken eine Rolle spielen könnten, indem bekannte Produkte und Marken bevorzugt werden und eine vollständig systematische Evaluation der Produkte vermindert.

1b) Erzwingt die (Folge-)Massnahme Handlungen / Reaktionen bei den Geräteanbietern?

Das Geräteangebot muss bzw. wird entsprechend der Vorschrift angepasst werden, die Massnahme erzwingt somit Handlungen und schliesst zu wenig effiziente Gerätetypen aus. Gemäss Bericht über die Ergebnisse zur Änderung der Energieverordnung bzgl. «Effizienz- und Deklarationsvorschriften für Elektrogeräte; Definition des Inverkehrbringens» (Juli 2011) stossen die Effizienzvorschriften aber grundsätzlich auf breite Zustimmung, auch bei den Branchenvertretern. Insbesondere wird von diesen die Änderung der Definition der Inverkehrbringung (siehe oben) begrüsst.

Insgesamt ist somit vorerst kaum mit Reaktanzeffekten bei den Geräteanbietern zu rechnen. Dies ist jedoch auch von Entwicklungen von Effizienzvorschriften im nahen Ausland abhängig. Sollten tiefere Standards bzw. Preise im nahen Ausland zu Ausweichverhalten der Kunden führen, könnte die Akzeptanz der Massnahme sinken. Die Akzeptanz der Massnahme kann gefördert werden, indem hinsichtlich der künftigen Anpassungen der Vorschriften auf Informationsfairness geachtet wird, d.h. rechtzeitige und spezifische Voraus-Informationen an die betroffenen Geräteanbieter vermittelt werden.

²² Das schweizerische Recht wird analog zur EU ausgestaltet: Im Gegensatz zur bisherigen Definition des Begriffs des Inverkehrbringens versteht das EU-Recht darunter nur das erstmalige Überlassen eines Produkts. Die Effizienzvorschriften müssen deshalb lediglich beim Import und bei der Herstellung beachtet werden und nicht wie bisher bis hin zum Detailhandel.

/http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/?lang=de&msg-id=41819)

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesse setzten die Effizienzvorschriften für Elektrogeräte an?

Sobald die Vorschriften in Kraft treten, werden die Gerätepalette und Preise angepasst. Die Wirkung der Massnahme wird daher relativ rasch erfolgen, ausser es werden Fristen ausgereizt bzw. vermehrte Einkäufe vor Verschärfungen der Vorschriften getätigt.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit den Effizienzvorschriften für Elektrogeräte

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Die Anpassung der Gerätepalette, der Umgang mit veralteten Geräten bzw. auslaufenden Fristen für den Verkauf nichtkonformer Geräte sowie die Preissetzung für die Geräte sind als überlegtes Handeln zu bezeichnen. Entscheidungen diesbezüglich dürften von den Geräteanbietern systematisch und unter Berücksichtigung der verfügbaren Informationen getroffen werden.

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Die Anpassung der Angebotspalette wird aufgrund der Vorschrift erzwungen. Via Ausreizen von Fristen bzw. vermehrtem Einkauf von Geräten kurz vor dem Inkrafttreten von Verschärfungen von Effizienzvorschriften, kann die Anpassung der Angebotspalette in Richtung Energieeffizienz verzögert werden.

Es ist zu erwarten, dass zumindest zu Beginn die effizienteren Geräte höhere Anschaffungspreise aufweisen werden. Die weitgehende Überwälzung von höheren Einkaufspreisen von den Importeuren/inländischen Produzenten auf die Kunden ist wahrscheinlich, da alle Anbieter denselben Bedingungen unterworfen sein werden. Anbieter mit einem technologischen Vorsprung, die effizientere Geräte zu tieferen Preisen als die Konkurrenz liefern können, erhalten allerdings einen Konkurrenzvorteil und haben die Wahl, wieweit sie den Vorteil für die Erzielung höherer Margen oder für die Ausweitung ihres Marktanteils verwenden wollen.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen Effizienzvorschriften für Elektrogeräte das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Die Massnahme erzwingt einerseits eine Anpassung der Angebotspalette bei den Geräteanbietern (Elimination von nicht konformen Geräten aus der Angebotspalette) und löst Preisanpassungen aus, falls die konformen effizienten Geräte teurer sind (bzw. eliminiert die günstigen aber nicht konformen Geräte aus dem Angebot). Dadurch wird das Verhalten der Käufer/innen beeinflusst. Mittelfristig ist es nicht ausgeschlossen, dass die vorgegebenen Effizienzgrenzwerte zu einer Ausrichtung der Anbietenden an diesen Grenzwerten führen und der technische Fortschritt zu mehr Effizienz verzögert wird. Wir schätzen dieses Risiko jedoch als begrenzt ein, weil mehr Effizienz weiterhin ein mögliches Diffe-

renzierungsmerkmal der konkurrierenden Anbietenden bildet und weil die Vorschriften vielleicht sogar dazu führen, dass Effizienzkriterien mehr wahrgenommen werden und höhere Aufmerksamkeit erhalten.

Geräte Käufer/innen

1) Beurteilung der Art der Massnahme und ihrer Folgemassnahmen

1a) Wie komplex sind Effizienzvorschriften für Elektrogeräte für die betroffenen Geräte-käufer/innen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Aus Sicht der Geräte Käufer/innen ist das Resultat der von den Geräteanbietern durchgeführten Anpassungen in Preis und Angebot relevant. Für ihre Kaufentscheidungen sind diese Kriterien im Entscheidungsprozess relevant (Abwägung von Alternativen, Vergleich der Kriterien). Neben der vergleichsweise einfachen Information über die Preise, sind die weiteren Informationen zu den Eigenschaften und Qualitäten der angebotenen Geräte (Energieverbrauch, Leistung, Design, Qualität, etc.) tendenziell komplexer (auch wenn die Effizienzvorschrift eher zur Reduktion der Komplexität beim Kriterium Energieverbrauch beiträgt). Deshalb können Heuristiken sowie Wahrnehmungs- und Informationseffekte eine Rolle spielen (siehe 2c).

1b) Erzwingen Effizienzvorschriften für Elektrogeräte Handlungen / Reaktionen bei den Käufern?

Geräte-Effizienzvorschriften zwingen die Käufer zu nichts, sie begrenzen jedoch das Geräteangebot und beeinflussen die Gerätepreise (tendenziell höhere Preise der verfügbaren und konformen Geräte), wodurch ihr Kaufverhalten in Richtung der Massnahmenziele beeinflusst wird (→ Kauf effizientere Geräte, kleinerer Geräte oder Verzicht auf Geräte-kauf).

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesse setzen Effizienzvorschriften für Elektrogeräte an?

Die Evaluation von Angeboten und Preisen wird, sobald eine Kaufabsicht besteht, relativ früh im Entscheidungsprozess erfolgen.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit Effizienzvorschriften für Elektrogeräte

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Bei den meisten Geräten handelt es sich bei deren Kauf eher um überlegtes Handeln, welches einen systematischeren Entscheidungsprozess beinhaltet (z.B. Auswahl eines TV-Geräts, einer Spielkonsole o.ä.). Die Effizienzvorschriften dürften tendenziell zu überlegteren Kaufentscheidungen beitragen, vorausgesetzt Effizienz wird in den Verkaufslökalen und anderen Vertriebskanälen und in der allgemeinen Kommunikation zum Thema gemacht (gilt gerade auch bei Geräten, die bisher eher gewohnheitsmässig erworben wer-

den). So dürften die meisten Käufer eine mehr oder weniger systematische Evaluation anstreben und überlegt handeln.

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass Elektrogeräte bei Bedarf gekauft werden. Es ist jedoch denkbar, dass aufgrund der zu erwartenden Preiserhöhungen und der dadurch erhöhten Investitionskosten Käufe verzögert werden, vereinzelt kleinere Geräte oder sogar eine geringere Anzahl Geräte pro Kopf/Haushalt gekauft wird. Dies gilt jedoch nur dann, wenn sich die Käufer schwergewichtig am Preis orientieren und nicht an den Lebenszykluskosten, welche bei effizienteren Geräten oftmals geringer sind. Aufgrund des Diskontierungseffektes sowie den im Vergleich zu den Betriebskosten relativ hohen Investitionskosten gehen wir davon aus, dass die meisten Gerätenutzer sich beim Kauf am Kaufpreis und nicht an den Lebenszykluskosten orientieren.

Zu beachten ist auch, dass beim Kauf neuer, energieeffizienter Geräte alte Geräte nicht zwingend ersetzt werden, sondern behalten und ggf. weiter in Betrieb sind. Dies ist aus Studien des VSE²³ ersichtlich, welche zwischen 2005 und 2011 eine Zunahme an Zweit- und Drittgeräten belegen.

Weiter ist zu berücksichtigen, dass Elektrogeräte auch relativ einfach im Ausland gekauft werden können (im nahen Ausland, via Versandangebote). Online-Angebote und einfache Preisvergleichsmöglichkeiten vereinfachen dies zunehmend. Sofern die Preisunterschiede zum Ausland hoch und ggf. durch die Massnahme verstärkt werden, ist mit einer Zunahme von privaten Importen zu rechnen.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen Effizienzvorschriften für Elektrogeräte das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Eine Verringerung der gekauften Anzahl Geräte infolge höherer Gerätepreise könnte als erwünschter Effekt im Sinne der Suffizienz betrachtet werden. Auch bei gleichbleibender Geräteanzahl pro Kopf/Haushalt wird durch die insgesamt gesteigerte Effizienz der Gerätepalette ein Beitrag geleistet, den Energieverbrauch zu senken und Emissionen zu vermeiden.

Für die Stärkung des erwünschten Verhaltens (Kauf energieeffizienter Geräte) beim Kunden ist jedoch zusätzlich Folgendes zu beachten:

- *Stärkung der Präferenz für energieeffiziente Geräte:* Informationen zur Energieeffizienz (z.B. via Energieetikette) erleichtern die Vergleichbarkeit der Geräte hinsichtlich des Energieverbrauchs. Da der Energieverbrauch aber nur ein Kriterium für den Kauf eines Gerätes ist und nicht davon ausgegangen werden kann, dass dieses Kriterium für alle Personen ein grosses Gewicht hat, muss parallel die Wichtigkeit dieses Krite-

²³ De Haan, Kissling & Wolfensberger (2012). Effizienz und Elektrifizierung Haushalte. Ernst Basler & Partner AG, im Auftrag des VSE; EnControl (2005). VSE Stromverbrauchserhebung 2005. Im Auftrag VSE.

riums bzw. damit verbundener Kriterien (z.B. Stromkosten beim Betrieb des Gerätes) gestärkt werden. Die Stärkung des Gewichts dieses Kriteriums kann auch über die Stärkung moralischer Motive erfolgen (Steigerung Problemwahrnehmung, Stärkung der Verantwortungsübernahme, Steigerung der Selbsteffizienz). Da es sich beim Kauf von Elektrogeräten tendenziell eher um eine Low-Cost-Situation handelt, können moralische Motive durchaus von Bedeutung, d.h. handlungsleitend sein. Die Wichtigkeit des Kriteriums Energieverbrauch sowie moralische Motive werden durch die Effizienzvorschrift oder durch allfällige Energieetiketten indirekt thematisiert, indem das Vorhandensein von Effizienzvorschriften deren Wichtigkeit aus Sicht des Staates aufzeigt. Vorausgesetzt, die Vorschriften werden entsprechend kommuniziert. Eine weitere Stärkung der Wichtigkeit des Kriteriums Energieverbrauch und moralischer Motive bei den Käufer/innen müsste durch begleitende Massnahmen von Bund, Kantone, Programm Energie Schweiz oder der Verkäufer erfolgen.

- *Heuristiken:* Heuristiken können beim Kauf von Elektrogeräten durchaus eine Rolle spielen und auch Wirkungen von Informationsmassnahmen wie einer Energieetikette untergraben. Ein Beispiel dafür ist die Rekognitionsheuristik: Beim Ersatz von Produkten werden bekannte Marken bevorzugt und Informationen zu Energieeffizienz weniger beachtet. Für eine ausführliche Analyse von möglichen Heuristiken bezogen auf den Einsatz von Energieetikette siehe Artho (2009). Die Effizienzvorschriften greifen jedoch gerade in Fällen, in denen Heuristiken vorherrschen, weil durch effizienzorientierte Sortimentsreduktion die negativsten Auswirkungen von durch Heuristiken geleitetem Handeln eliminiert werden (keine nicht effizienten Geräte mehr verfügbar, Durchbrechen von Heuristiken durch Sortimentsbeschränkung zum Teil erzwungen).
- *Informationsverarbeitung- und Wahrnehmungseffekte:* Informationsverarbeitungs- und Wahrnehmungseffekte können beim Kauf von Elektrogeräten eine Rolle spielen, insbesondere der Diskontierungseffekt (siehe oben). Weitere Effekte können bei der Anwendung einer Energieetikette entstehen. Für eine ausführliche Analyse dazu siehe Artho (2009).

6.3 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Infolge der geringeren laufenden (Strom-)Kosten ist bei Nicht-Sättigung des Bedürfnisses nach der Gerätenutzung mit einem hohen direkten Rebound zu rechnen. Der monetäre Anreiz der Gerätenutzenden Strom zu sparen schrumpft, falls der Energieverbrauch der Geräte und damit die Stromkosten der Nutzenden sinken.

Indirekter Rebound: Höhere Preise bzw. Anschaffungskosten für energieeffiziente Geräte reduzieren den indirekten Rebound-Effekt. Diese Wirkung ist umso stärker, je mehr die Nutzenden die höheren Anschaffungskosten in ihre Entscheidung über die Intensität der Gerätenutzung tatsächlich mit einbeziehen.

Makroökonomischer Rebound: Die gesteigerte Nachfrage nach energieeffizienten Geräten erhöht tendenziell (mindestens kurzfristig) deren Preise und macht dadurch weniger effiziente Technologien günstiger in der Anschaffung, sodass diese verstärkt nachgefragt

werden (Preiseffekt). Die Forcierung energieeffizienter Geräte kann die Entwicklung von neuen Gütern und Dienstleistungen, bei denen das Know-how zur Produktion der energieeffizienten Geräte (oder Komponenten bzw. Materialien) eine Rolle spielt, antreiben, was neue Energieverbräuche induzieren kann. In der Praxis dürfte dieser Aspekt jedoch eine untergeordnete Rolle spielen.

Mental Rebound: Das Bewusstsein, ein energiesparendes Gerät angeschafft zu haben, kann dazu führen, dass die Nutzenden dem sparsamen Gebrauch weniger Bedeutung beimessen oder aber mit anderen Energiedienstleistungen weniger energiebewusst umgehen (sogenanntes «greenwashing») – eine als ökologisch verträglich Handlung wird als Legitimation verwendet, um in anderen Bereichen mehr Energie verbrauchen zu dürfen. Dies ist in jenen Fällen besonders problematisch, wo die erzielte (bzw. vermeintliche) Einsparung gering ausfällt, der Energieverbrauch in den anderen Bereichen aber hoch ist.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Die Besteuerung ineffizienter Geräte wäre eine denkbare Strategie zur Reduktion von Rebound. Second-best Lösungen sind ein Verkaufsverbot besonders ineffizienter Geräte oder aber die (zurzeit teilweise bereits praktizierte) besondere Kennzeichnung der Geräteeffizienz mit einem Label, welches aber dem technischen Fortschritt dynamisch angepasst werden muss, um zu verhindern, dass sich mit der Zeit die meisten Gerätetypen in der höchsten Effizienzklasse befinden und weitergehender technischer Fortschritt gebremst wird.

Informationskampagne/n zur Bewusstseins-Bildung über die tatsächlich erzielbaren Energiespar-Potentiale können das durch den Mental Rebound resultierende «Fehlverhalten» reduzieren; gleichzeitig besteht dabei aber ein gewisses Risiko, dass durch die erhöhte Transparenz der direkte und indirekte Rebound angeheizt werden.

6.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit

Die Massnahme «Ausweitung der Effizienzvorschriften für Elektrogeräte auf weitere Gerätekategorien und periodische Anpassung an den technischen Fortschritt» baut auf den bestehenden Effizienzvorschriften für 13 verschiedene Gerätekategorien auf. Ziel der Massnahme ist die kontinuierliche Verbesserung der Effizienz neu verkaufter Elektrogeräte. Insgesamt ist die Massnahme zweckmässig und es ist nicht davon auszugehen, dass andere Massnahmen, wie Bonus-Malus-Lösungen, wirksamer wären. Die Komplexität der Massnahme ist eher gering und die Art der Massnahme ist den betroffenen Akteuren bereits bekannt. Es ist nicht mit starken Reaktanzeffekten von Seiten der Geräteanbieter zu rechnen, wobei jedoch Entwicklungen im Ausland zu beachten sind. Kurz- bis mittelfristig sind Anpassung der Produktpalette und Preissteigerungen bei den neu betroffenen Elektrogeräten zu erwarten. Aus Sicht der Gerätekäufer/innen ist das Resultat

der von den Geräteanbietern durchgeführten Anpassungen in Preis und Angebot relevant. Eine Verringerung der gekauften Anzahl Geräte infolge höherer Gerätepreise ist denkbar und könnte als erwünschter Effekt im Sinne der Suffizienz betrachtet werden. Bei gleichbleibender Geräteanzahl pro Kopf/Haushalt wird durch die insgesamt gesteigerte Effizienz der Gerätepalette ein Beitrag geleistet, den Energieverbrauch zu senken und Emissionen zu vermeiden. Jedoch ist zu beachten, dass alte Geräte nicht zwingend ersetzt werden, sondern ggf. weiter in Betrieb bleiben (Zweit- und Drittgeräte).

Die Massnahme erscheint aus Rebound-Sicht relativ unproblematisch zu sein, da durch die verschärften Effizienzvorschriften die Gerätepreise für effiziente Geräte mindest zu Beginn tendenziell erhöht werden, was den Rebound dämpft.

Empfehlungen

Für die Optimierung der Massnahmen ist auf Folgendes zu achten:

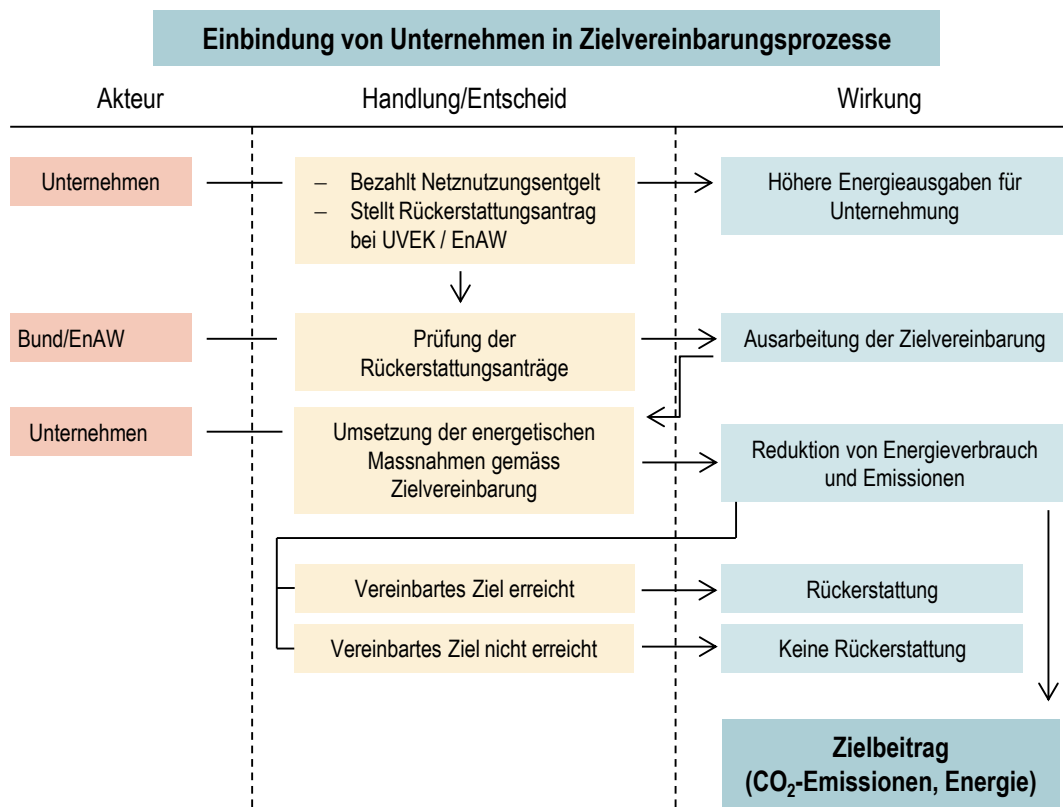
- *Periodische Anpassung an den technischen Fortschritt:* Mittelfristig ist es nicht ausgeschlossen, dass die vorgegebenen Effizienzgrenzwerte zu einer Ausrichtung der Anbietenden an diesen Grenzwerten führt und der technische Fortschritt zu mehr Effizienz dadurch verzögert wird. Die Effizienzvorschriften müssen deshalb stets einem hohen technischen Level entsprechen. Indiz für überholte Effizienzvorschriften können sinkende Preise der Geräte sein.
- *Schnelle Einführung und Anpassungen:* Durch eine schnelle Einführung bzw. Anpassung der Vorschriften können Eindeckungskäufe von allenfalls preisgünstigeren und wenig effizienten Geräten verhindert werden.
- *Stärkung der Präferenz für energieeffiziente Geräte:* Das Kriterium «Energieverbrauch» sowie damit verbundene Kriterien (z.B. Stromkosten beim Betrieb des Gerätes) sollten bei den Geräte Käufer/innen gestärkt werden, indem diese Kriterien hervorgehoben werden (durch Information, Energieetikette) und indem moralische Motive (Problemwahrnehmung, Stärkung der Verantwortungsübernahme und des Selbsteffizienzgefühls) gestärkt werden. Dies kann durch begleitende Massnahmen von Bund, Kantonen, Programm Energie Schweiz oder der Verkäufer erfolgen.
- *Aufzeigen Energiespar-Potenziale:* Informationskampagne/n zur Bewusstseinsbildung über die tatsächlich erzielbaren Energiespar-Potentiale können das durch den Mental Rebound resultierende «Fehlverhalten» reduzieren; gleichzeitig besteht dabei aber ein gewisses Risiko, dass durch die erhöhte Transparenz bezüglich der eingesparten Energiekosten der direkte und indirekte Rebound erhöht wird.
- *Verringerung von Zweit- und Drittgeräten:* Der Besitz von Zweit- und Drittgeräten sollte durch Rücknahmeaktionen sowie vorgezogene Entsorgungsgebühren verringert werden.

- *Verkaufsverbot ineffizienter Geräte und/oder dynamische Anpassung Kennzeichnung:* Ein Verkaufsverbot besonders ineffizienter Geräte und/oder die (zurzeit zum Teil bestehende) besondere Kennzeichnung der Geräteeffizienz mit einem Label, müssen dem technischen Fortschritt dynamisch angepasst werden, um zu verhindern, dass sich mit der Zeit die meisten Gerätetypen in der höchsten Effizienzklasse befinden und weitergehender technischer Fortschritt gebremst wird.

7 Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse und Anreizmodelle (in Kombination mit CO₂-Abgabe)

Zur Verhinderung von nicht verhältnismässigen Belastungen und von Wettbewerbsverzerrungen (v.a. mit ausländischen Konkurrenten), soll stromintensiven Unternehmungen die Möglichkeit gegeben werden, sich mit dem Abschluss einer Vereinbarung zur Durchführung wirtschaftlicher energetischer Massnahmen vom Zuschlag zu den Netznutzungsentgelten zu entlasten.

7.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



econcept

Figur 10: Wirkungsmodell der Massnahme «Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	Rückerstattung des Zuschlages auf das Netznutzungsentgelt auf Antrag (falls Entgelt >20'000 CHF/a; bei einer Stromintensität von 5% - 10% teilweise, ab einer Stromintensität von 10% volle Rückerstattung, falls Entgelt >20'000 CHF/a). Voraussetzung für die Rückerstattung ist eine Zielvereinbarung und die Einhaltung eines darin vereinbarten Energieeffizienzziels beziehungsweise eines entsprechenden Energieeffizienzpfades. Im Rahmen der Zielvereinbarung müssen 20 Prozent des Rückerstattungsbetrages in energetische Verbesserungsmassnahmen reinvestiert werden. Das BFE rechnet mit 300-600 Unternehmungen, welche von dieser Massnahme betroffen sind.
Art der Massnahme	Information und Abgaberückerstattung
Ziel der Massnahme	Senkung des Energiebedarfs von stromintensiven Unternehmen
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	Stromintensive Unternehmen
Wirkungskette	Ein Unternehmen bezahlt mit dem Netznutzungsentgelt für das Übertragungsnetz einen Zuschlag für die Finanzierung von energiepolitischen Massnahmen im Elektrizitätsbereich (KEV, wettbewerbliche Ausschreibungen etc.). Hat das Unternehmen eine Stromintensität ²⁴ von mehr als 5% (Bei Unternehmen mit einer Stromintensität von mehr als 5% handelt es sich üblicherweise um grössere Produktionsbetriebe), kann es einen Rückerstattungsantrag für den Netznutzungszuschlag einreichen. Dieser Antrag wird von Swissgrid geprüft. Bei Weiterverfolgung hat das Unternehmen eine Zielvereinbarung (bzw. einen entsprechenden Energieeffizienzpfad, der einzuhalten ist) auszuarbeiten (zurzeit mit der EnAW). Hat die Unternehmung bereits eine Zielvereinbarung zur Befreiung von der CO ₂ -Abgabe abgeschlossen, muss zusätzlich mindestens 20% des Rückerstattungsbetrages in energetische Verbesserungsmassnahmen reinvestiert werden, um die Entlastung vom Zuschlag auf dem Netznutzungsentgelt zu erhalten. Zurzeit ist noch unklar, wie und wo diese 20% des Rückerstattungsbetrages reinvestiert werden müssen. Das BFE signalisiert, dass damit primär knapp nicht wirtschaftliche Massnahmen angepeilt werden sollten. Hält die Unternehmung die Zielvereinbarung ein und investiert 20% des eingesparten Zuschlages für energetische Verbesserungen, trägt sie zur Reduktion von Energieverbrauch und Emissionen bei. Mitnahmeeffekte gilt es hier einerseits durch angemessene Zielvereinbarungen zu minimieren. Andererseits sollte gewährleistet werden, dass die 20% des Zuschlages zum Netznutzungsentgelt wirtschaftlich additional investiert werden, d.h. für zusätzliche, nicht wirtschaftliche Investitionen zur Einhaltung von bereits vereinbarten Zielvereinbarungen. Werden bei diesen Zielvereinbarungen wie bei denjenigen zur Befreiung von der CO ₂ -Abgabe primär wirtschaftliche Massnahmen gefördert und damit nur andere allenfalls bestehende Hemmnisse überwunden, kann nur zum Teil von wirtschaftlicher Additionalität gesprochen werden (in dem Sinne, in dem die bestehenden Hemmnisse auch kostenrelevant sind) und es ist von Mitnahmeeffekten auszugehen ²⁵ . In der Vergangenheit wurden die Mitnahmeeffekte von Zielvereinbarungen auf mehr als 50% geschätzt ²⁶ . Hält das Unternehmen die Zielvereinbarung ein, wird die Rückerstattung gewährt. Werden die Zielvereinbarungen übertroffen, ergibt das kein Anrecht auf handelbare Stromspar- bzw. Erzeugungszertifikate.

Tabelle 13: Beschreibung der Massnahme «Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse»

²⁴ Stromintensität = Stromkosten/Umsatz

²⁵ Mitnahmeeffekt: Generell spricht man von Mitnahmeeffekten, wenn mit der Förderung Massnahmen unterstützt werden, die auch ohne Förderung im gleichen Ausmass realisiert würden. Mitnahmeeffekte bestehen in der Regel dann, wenn Massnahmen gefördert werden, welche wirtschaftlich sind und daher wirtschaftlich nicht additional sind. Allerdings trifft das nur dann zu, wenn nicht weitere Hemmnisse bestehen, die nicht direkt in der Wirtschaftlichkeitsrechnung enthalten sind, welche die Umsetzung an sich wirtschaftlicher Massnahmen verhindern (Informationsdefizite, spezielle Risikoaversion, begrenzte Investitionsmöglichkeiten oder für die anvisierten Massnahmen ungünstige Investitionsprioritäten) und die mit der Förderung überwunden werden sollen.

²⁶ Gemäss «Volkswirtschaftliche Massnahmenanalyse der Energiestrategie 2050 Teil II», BFE 19.09.2012, Seite 31.

7.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Unternehmen

1) Beurteilung der Art der Massnahme und deren Folgemassnahmen

- 1a) Wie komplex sind der Antrag für die Rückerstattung des Netznutzungszuschlags, die Zielvereinbarung und deren Umsetzung für die betroffene Zielgruppe von Unternehmen (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Der Antrag für die Rückerstattung des Zuschlags für das Netznutzungsentgelt sollte den Unternehmungen keine Probleme bieten. Der Abschluss einer Zielvereinbarung ist dagegen in der Regel ein aufwendigerer Prozess, welcher eine Analyse des aktuellen und künftig erwarteten Energieverbrauchs, der Möglichkeiten von Verbrauchsreduktionen und deren Wirtschaftlichkeit sowie der bestehenden Hemmnisse erfordert. Die Erarbeitung der Zielvereinbarungen wird durch die Energieagentur für die Wirtschaft (EnAW) begleitet (Moderatoren). Zielgrösse ist die Energieeffizienz der Unternehmungen und vereinbart werden diejenigen Massnahmen, welche zur Einhaltung der Ziele ergriffen werden sollen. Derartige Zielvereinbarungen werden zurzeit zur Befreiung von der CO₂-Abgabe, für die Einhaltung der MuKE (Abschnitt G des Basismoduls) oder für kantonale Grossverbrauchermodelle abgeschlossen. Nach Abschluss der Zielvereinbarung durch stromintensive Betriebe als Voraussetzung für die Befreiung vom Zuschlag zum Netznutzungsentgelt, muss nachgewiesen werden, dass 20% des Erstattungsbetrages für zusätzliche energetische Effizienzmassnahmen eingesetzt werden sollen. Zielvereinbarung (in der Regel bei stromintensiven Betrieben schon vorliegend) und Nachweis der Zusatzmassnahmen für die Befreiung vom Zuschlag zum Netznutzungsentgelt erfordern beträchtliche Abklärungen und Analysen durch die jeweiligen Unternehmungen. Gerade diese Abklärungen führen erfahrungsgemäss zur Mobilisierung wirtschaftlicher oder nahe der Wirtschaftlichkeit befindlicher energetischer Effizienzpotenziale, welche sich auch positiv auf die Erkennung von Innovationspotenzialen auswirken können. Die Zielvereinbarungen und das erforderliche betriebliche Controlling tragen in der Regel dazu bei, dass Energieeffizienz auch auf Geschäftsleitungsebene zum Thema wird und mehr Bedeutung erhält.

- 1b) Erzwingt die Massnahme Handlungen / Reaktionen bei den Unternehmen?

Aufgrund hoher Energieausgaben und Netznutzungsentgelte bei stromintensiven Unternehmen wirkt der Zielvereinbarungsprozess als doppelter Anreiz für das Unternehmen: Wirtschaftliche energetische Verbesserungsmassnahmen gemäss Zielvereinbarung und die Rückerstattung des Netznutzungszuschlags wirken als finanzielle Anreize für das Unternehmen, welche durch die Vorgabe der Verwendung von 20% der Rückerstattung für allenfalls knapp wirtschaftliche oder leicht unwirtschaftliche Massnahmen (gemäss geäusserten Erwartungen des BFE) nur wenig gemindert werden. Der Rückerstattungsantrag ist eine freiwillige Handlung, wenn auch bei stromintensiven Unternehmungen ein wirtschaftlicher Anreiz bzw. Druck dazu besteht.

1c) In welchem Stadium des Entscheidungsprozesses setzt die Massnahme an?

In der Regel werden die Massnahmen, welche mit 20% der zu erwartenden Rückerstattung zu ergreifen sind, nach der positiven Prüfung des Rückerstattungsantrags der stromintensiven Unternehmung evaluiert und erarbeitet. Falls die Unternehmung noch keine Zielvereinbarung abgeschlossen haben sollte (was bei den stromintensiven Unternehmungen kaum der Fall sein dürfte), ist anzunehmen, dass diese Zusatzmassnahmen gemeinsam mit der Erarbeitung der Zielvereinbarung und der zugehörigen Massnahmen bestimmt würden.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Massnahme

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Es handelt sich um überlegtes Verhalten: Sowohl die Erstellung des Rückerstattungsantrags und Ausarbeitung der Zielvereinbarung verlangt Kosten-Nutzen-Überlegungen der Unternehmen. Auch bei der Umsetzung der energetischen Massnahmen gemäss Zielvereinbarung handelt es sich um überlegtes Verhalten.

2b) Welche Faktoren können die Auftrittswahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Bei der Festlegung des Energieeffizienzziels bzw. des Energieeffizienzpfades besteht tendenziell das Risiko, dass zu wenig ambitionierte Ziele festgelegt werden. Zum anderen kann es zu Mitnahmeeffekten kommen, wenn die Unternehmen einen finanziellen Anreiz für Effizienzmassnahmen erhalten, welche sie sowieso ergriffen hätten – insbesondere wenn es sich um wirtschaftliche Massnahmen handelt, deren Kosten geringer sind, als der jeweils entsprechende Netznutzungszuschlag. Die Ausgestaltung der Massnahmen hängt ausserdem von Kontextfaktoren ab, wie dem Bestand bzw. sensitiven Unternehmensbereichen (Produktionsanlagen), bei denen die Risiken (z.B. Garantieschutz) zu hoch sind, um energetische Massnahmen zu ergreifen. Wenn der Erfahrungsaustausch zwischen ähnlichen Unternehmen gefördert wird, könnte dies u.U. die Bedenken hinsichtlich Produktionssicherheit reduzieren und gleichzeitig die sozialen Normen betreffend Energieeffizienz im Unternehmen stärken.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst die Massnahme das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Die Massnahme setzt einen Anreiz für das Ausschöpfen wirtschaftlicher Stromeffizienzpotentiale in stromintensiven Unternehmen. Die Massnahme stösst Kosten-Nutzen-Überlegungen an und schafft durch die gemeinsame Zielvereinbarung eine Grundlage dafür, dass im Unternehmen entsprechende Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz ergriffen werden. Da es sich um einen gemeinsamen Zielvereinbarungsprozess handelt ist davon auszugehen, dass die prozedurale Fairness aus Sicht des Unter-

nehmens gewährleistet ist und auch die vereinbarten Ziele eingehalten werden. Die Zielvereinbarung kann ausserdem einen positiven Imageeffekt für das Unternehmen haben. Handlungs- und Wirksamkeitswissen sind weitere wesentliche Faktoren, die Einfluss auf die Reduktion des Energieverbrauchs im Unternehmen haben. Das Erfahrungs- und Beratungswissen der EnAW begegnet möglichen Informationsdefiziten seitens der Unternehmen und verbessert damit das Know-how bzgl. Energiemanagement im Unternehmen. Eine positive Folge des Zielvereinbarungsprozesses wäre, wenn das Energiemanagement im Unternehmen systematisiert wird und auf GL-Ebene an Bedeutung gewinnt.

EnAW

1) Beurteilung der Art der Massnahme der ES2050 und deren Folgemaassnahmen

1a) Wie komplex ist die (Folge-)Massnahme für die betroffenen Zielgruppe EnAW (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Für die EnAW als Partnerin des Bundes handelt es sich bei der Ausarbeitung der Zielvereinbarungen um ein komplexes Vorgehen, zumal Informationsasymmetrie zwischen Unternehmen und der EnAW bezüglich der realisierbaren wirtschaftlich tragbaren Energieeffizienzmassnahmen im Unternehmen besteht. Es stellt sich die Frage inwiefern die EnAW hohe Ziele vorgeben kann und inwiefern verhindert werden kann, dass es zu Mitnahmeeffekten kommt.

Zudem müssen klare Regeln, z.B. betreffend Wirtschaftlichkeitsberechnung und Kontrollmöglichkeiten, vorgesehen werden, sodass eine Gleichbehandlung der Unternehmen gewährleistet werden kann. Die Interessen der Unternehmen und jene der Vollzugsinstanz für die Zielvereinbarungen sind unterschiedlich. Die Erfahrungen mit Zielvereinbarungen in Unternehmen zeigen, dass bei freiwilligen Zielvereinbarungen tendenziell zu tiefe Ziele gewählt wurden, kaum Sanktionsmassnahmen ergriffen wurden und ein relativ hoher Vollzugsaufwand notwendig ist.²⁷

1b) Erzwingt die (Folge-)Massnahme Handlungen / Reaktionen bei der Zielgruppe?

Die Erstellung eines Rückerstattungsantrags für den Netznutzungszuschlag hat die Ausarbeitung einer Zielvereinbarung der EnAW mit dem betreffenden Unternehmen zur Folge.

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit der Massnahme

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Die Ausarbeitung der Zielvereinbarung wie auch die Investition der 20% des Rückerstattungsbetrages sind im höchsten Masse überlegtes Handeln. Da die EnAW den Unternehmen als erfahrene Ansprechpartnerin zur Seite steht – die Begleitung der Unternehmen erfolgt durch qualifizierte EnAW-Moderatoren/innen – kann auf bisherige Prozess-

²⁷ Vgl. Dettli, R., Rom, N. & Kessler (2011). Zielvereinbarungen mit Unternehmen nach 2012. Internes Positionspapier. econcept AG im Auftrag des Bundesamtes für Energie, 31.01.2011, Zürich.

fahrungen zurückgegriffen werden. Die Massnahmen sind geeignet und erfordern es, allfälliges Gewohnheitshandeln zu durchbrechen und neu zu überlegen.

2b) Welche Faktoren können die Auftrittswahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Die Ausgestaltung der Zielvereinbarung wie auch die Evaluation und Wahl der Zusatzinvestitionen mit 20% der Rückerstattungen sind zentrale Elemente der Massnahme. Dies betrifft die Höhe der Ziele, die Kurz- resp. Langfristigkeit und die Vorgaben betreffend Wirtschaftlichkeit der Massnahmen. Davon beeinflusst sind das Ausmass der resultierenden (beträchtlichen) Mitnahmeeffekte, aber auch die Anreizwirkungen für die Unternehmungen. Je nachdem, wie viele Prozente des rückerstatteten Netznutzungszuschlages in energetische Massnahmen investiert werden müssen und wie gut die Additionalität dieser Zusatzinvestitionen gewährleistet werden kann, verändern sich die Zielbeiträge, aber auch der finanzielle Anreiz für die Unternehmen. Je geringer der Prozentsatz der Rückerstattung ist, der in Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz investiert werden muss und je eher die Rückerstattungen auch in wirtschaftliche Massnahmen investiert werden können, desto grösser ist der Anreiz, einen Rückerstattungsantrag einzureichen und umso kleiner ist aber andererseits der zusätzliche Zielbeitrag durch die Investition des Rückerstattungsanteils.

2c) Über welche Faktoren beeinflusst die Massnahme das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Weitere Faktoren, welche Einfluss auf das erwünschte Verhalten haben (Ergreifen zusätzlicher Massnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz in stromintensiven Unternehmen), sind die Information und Motivation der Unternehmungen und die Notwendigkeit, sich für den Abschluss von Zielvereinbarungen wie auch für den Nachweis der Investition eines Anteils der Rückerstattung der Netznutzungszuschläge umfassend mit der Erhöhung der Energieeffizienz auseinander zu setzen und entsprechende Massnahmen zu ergreifen. Hier können die Informationsarbeit und der Erfahrungsaustausch mit der EnAW und ihren qualifizierten Moderatoren einen grossen Beitrag leisten, indem ökologischen Motiven Aufmerksamkeit und Gewicht bis auf die Geschäftsleitungsebene vermittelt wird. Durch den Erfahrungsaustausch in den Zielvereinbarungsprozessen werden zudem soziale Normen betreffend Energieeffizienz in Unternehmen etabliert. Diese Faktoren beeinflussen die Reichweite der Massnahme und die langfristige Verbesserung der Energieeffizienz in den Unternehmen.

7.3 Rebound-Risiken

Die zu erwartenden Rebound-Effekte sind abhängig von der Additionalität der ergriffenen Massnahmen und damit von deren konkretem Vollzug.

Direkter Rebound: Es ist von einem (mittelfristig) hohen direkten Reboundeffekt auszugehen, da infolge der geringeren Gesamt-Energiekosten sparsamerer Produktionstechnologien die Produktion ausgeweitet werden wird (in der Regel werden primär wirtschaftliche Massnahmen vorgenommen, welche die Gesamt-Energiekosten senken).

Indirekter Rebound: Über den Rückerstattungsmechanismus kann es zu Zusatzerlösen durch Energiekosteneinsparungen und den Verkauf von Zertifikaten kommen, was zu einem indirekten Rebound (Einkommenseffekt) führt. Die Höhe hängt von der Energieintensität der mit den anderweitig verausgabten freiwerdenden Mitteln finanzierten wirtschaftlichen Aktivitäten ab.

Makroökonomischer Rebound: Energieeffizientere Produktionsverfahren stromintensiver Betriebe erlauben eine kostengünstigere Produktion (falls die ausgeführten Massnahmen wirtschaftlich sind), was bei Weitergabe des Kostenvorteils die Nachfrage nach den produzierten Gütern entsprechend steigert und einen zusätzlichen Energieverbrauch hervorruft (Preiseffekt). Andererseits ist auch denkbar, dass die Einführung der energieeffizienteren Produktionsverfahren durch Spillover-Effekte auch auf andere Wirtschaftsbereiche in Produktion und Absatz positive wirtschaftliche Auswirkungen haben wird (zum Beispiel indem energieeffiziente Technologien schneller in den Markt eindringen und Mittel für zusätzliche Nachfrage/Aktivitäten freisetzen), was den Energieverbrauch ebenfalls ankurbelt (Wachstumseffekt).

Mental Rebound: Der mentale Rebound dürfte eher gering ausfallen, da gewinnorientierte Unternehmen zumeist rationaler handeln als konsumorientierte, nutzenmaximierende Individuen.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Die Rebound-Risiken können durch eine Minimierung der bei Zielvereinbarungen oftmals signifikanten Mitnahmeeffekte reduziert werden, was dadurch erreicht werden kann, dass nur (moderat) unwirtschaftliche Massnahmen zur Verminderung der Stromintensität gefördert werden, bzw. in der Zielvereinbarung angerechnet werden können.

Es obliegt der energiewirtschaftlichen Debatte ob die wachstumsfördernde Wirkung der Effizienzsteigerung eher als positiv oder als negativ gesehen wird.

Mitnahmeeffekte sollten nach Möglichkeit durch eine Fokussierung auf die Förderung (bzw. auf die Anrechenbarkeit bei Zielvereinbarungen) von gerade noch unwirtschaftlichen Massnahmen minimiert werden. Bei der Wahl der Höhe der Förderung sollte entsprechend massvoll vorgegangen werden, um nicht auch völlig unwirtschaftliche Massnahmen durch die Förderung attraktiv zu machen, was der Kosteneffizienz der Fördermassnahme/n zuwider laufen würde.

7.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit

Die bereits bestehenden Zielvereinbarungen zwischen Unternehmungen und dem Bund zur Befreiung der Unternehmungen von der CO₂-Abgabe werden um eine Vereinbarung zur Rückerstattung des Zuschlags auf dem Netznutzungsentgelt des Übertragungsnetzes ergänzt. Auflage dafür ist, dass neben der ohnehin zu erfüllenden Zielvereinbarung 20% des Rückerstattungsbetrags in Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz investiert werden müssen. Diese Massnahmen tragen primär dazu bei, dass Unternehmen wirtschaftliche Energieeffizienzpotentiale und Emissionsminderungspotentiale ausschöpfen.

Die EnAW als Partnerin des Bundes gestaltet und betreut den Zielvereinbarungsprozess mit den Unternehmen und ist gleichzeitig für die Umsetzungskontrolle zuständig. Die Beratung und das Marketing der EnAW im Rahmen des Zielvereinbarungsprozesses begegnen möglichen Informationsdefiziten der Unternehmen, verhelfen zu Erfahrungsaustausch sowie schnellerer Innovationsdiffusion im Energieeffizienzbereich, können dazu beitragen, dass ein umfassenderes Energiemanagement in den Unternehmen eingerichtet wird und soziale Normen betreffend Energieeffizienz breiter etabliert werden. Im Sinne von Nudging trägt die Massnahme auf diesem Weg zur Erreichung energie- und klimapolitischer Ziele bei.

Der Zielbetrag dieser Massnahme ist davon abhängig, wie energieintensiv das zurückerstattete Geld durch den Bund verwendet würde, wenn es nicht zu einer Rückerstattung an die Unternehmung käme. Da der Rückerstattungsbetrag nur zu 20% in energetische Massnahmen investiert wird und die restlichen 80% dem Unternehmen frei zu Verfügung stehen, ist die Energieintensität eines zurückerstatteten Frankens unklar und von der Mittelverwendung der jeweiligen Unternehmung abhängig (indirekter Rebound).

Empfehlungen

Für die Optimierung der Massnahmen ist auf Folgendes zu achten:

- *Ambitionierte Zielvereinbarungen:* Zielvereinbarungen mit wirtschaftlichen Massnahmen bringen erfahrungsgemäss hohe Mitnahmeeffekte mit sich. Durch ambitionierte Zielvereinbarungen, welche überwiegend Massnahmen umfassen, die nicht wirtschaftlich sind und die ohne die Zielvereinbarung nicht umgesetzt worden wären, können die Mitnahmeeffekte reduziert werden.
- *Additional Massnahmen:* Es bleibt in der Massnahmenformulierung gemäss Botschaft unklar, welche Anforderungen an die zu investierenden 20% Rückerstattung im Detail gestellt werden. Die Mitnahme- und Rebound-Effekte sind umso grösser, je grösser der Anteil der wirtschaftlichen energetischen Massnahmen ist und je wirtschaftlicher diese Massnahmen sind. Im Sinne einer Reduktion von Mitnahmeeffekten und der Sicherstellung der beabsichtigten Massnahmenwirkung sollten die 20%

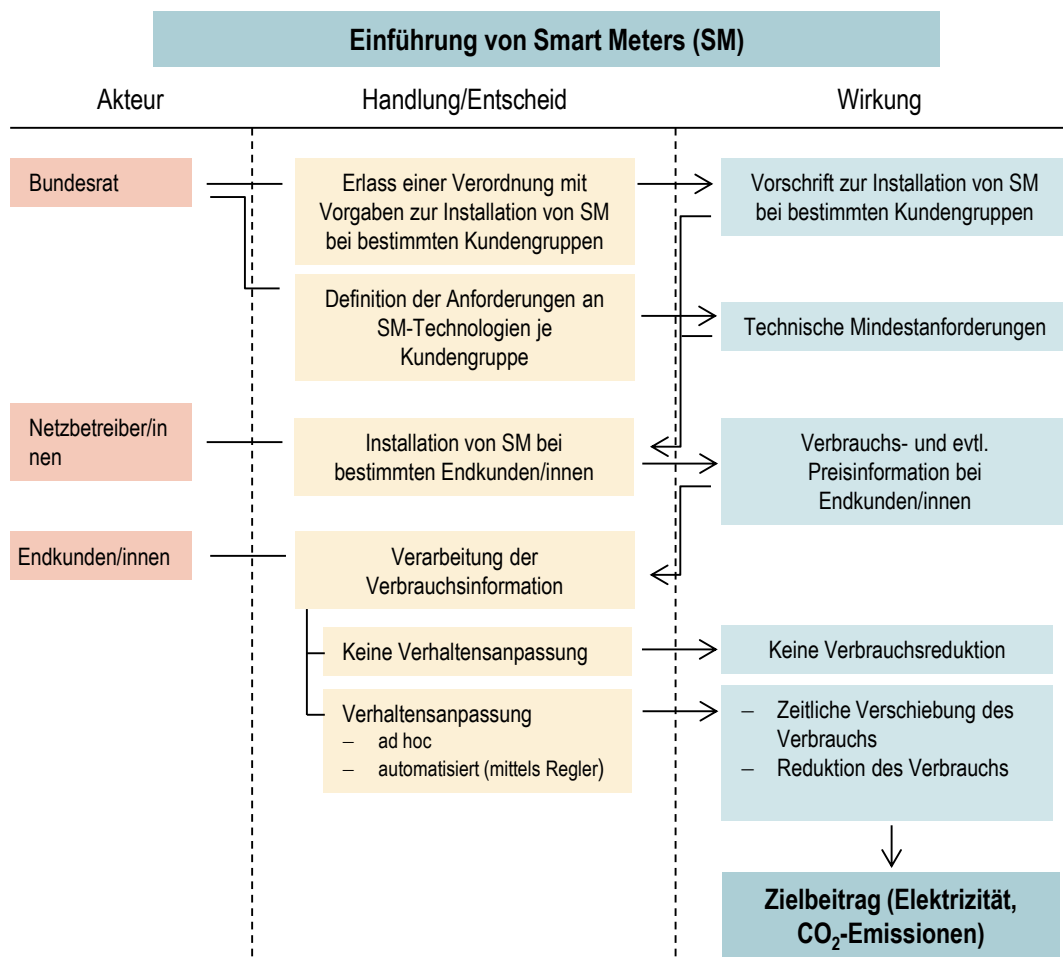
Rückerstattung wirtschaftlich additional für zusätzliche Massnahmen eingesetzt werden (zusätzlich zu den ohnehin vereinbarten Massnahmen).

- *Evaluation des Prozentsatzes der Rückerstattung welcher zusätzlich in energetische Massnahmen zu investieren ist (in der Botschaft 20%):* Dieser Prozentsatz ist zentral für die energetische Wirkung der Massnahme wie auch für die resultierenden Rebound-Effekte. Bei seiner Festlegung geht es um die Abwägung der primär mit wettbewerblichen Argumenten begründeten Entlastung der Unternehmungen und ihrem energie- und klimapolitisch erforderlichen Beitrag an die ES2050. Angesichts der Tatsache, dass dies erfahrungsgemäss knapp wirtschaftliche bis knapp unwirtschaftliche Massnahmen betreffen wird, erscheint der Prozentsatz recht tief.
- *Prüfung der Schwellenwerte:* Für Unternehmen mit einer Stromintensität von knapp unterhalb von 5% besteht ein Anreiz, die Stromintensität auf 5% zu erhöhen, um ebenfalls von der Rückerstattung zu profitieren. Die Zweckmässigkeit der Anwendung von Schwellenwerten ist hier zu überprüfen.

8 Schaffung von Rechtsgrundlagen für die Einführung von intelligenten Messgeräten (Smart Meters)

Wie verschiedene empirische Untersuchungen zeigen, können Smart Meter (SM) in Haushalten und Unternehmungen einen gewissen Beitrag zu mehr Strom- und Energieeffizienz sowie zu Energie- und Stromsparen leisten. Damit SM effizient und effektiv einsetzbar sind, ist einerseits eine gewisse Standardisierung anzustreben. Andererseits können Vorgaben an die minimalen Angaben und Leistungen, die von Energiemessgeräten geliefert werden sollen, deren Markteinführung fördern.

8.1 Wirkungsmodell und Beschreibung der Massnahme



econcept

Figur 11: Wirkungsmodell zur Massnahme «Einführung von Smart Meters»

Beschreibung der Massnahme

Kurzbeschreibung	— Schaffung einer Delegationsnorm, wonach der Bundesrat Vorgaben zur Einführung von intelligenten Messsystemen beim Endverbraucher machen kann. Der Bundesrat kann insbesondere die Netzbetreiber dazu verpflichten, bis zu einem bestimmten Zeitpunkt bei allen Endverbrauchern oder gewissen Gruppen von Endverbrauchern die Installation intelligenter Messsysteme zu veranlassen. — Schaffung einer Delegationsnorm, wonach der Bundesrat festlegen kann, welchen technischen Mindestanforderungen die intelligenten Messsysteme beim Endverbraucher zu genügen haben und welche weiteren Eigenschaften, Ausstattungen und Funktionalitäten sie aufweisen müssen.
Art der Massnahme	Delegationsnorm
Ziel der Massnahme	Vermeidung von Verbrauch ohne Nutzen, zeitliche Verschiebung des Stromverbrauchs in Tieflastperioden, bessere Information der Verbrauchenden, Schaffung von Voraussetzungen für knappheitsorientiertere Tarifierung
Welche Zielgruppe(n) sind hauptsächlich betroffen?	— Netzbetreiber — Stromverbraucher (Endkunde) — Gerätebranche
Wirkungskette	Der Bundesrat wird in einem ersten Schritt technische Mindestanforderungen für die Funktionalität und Ausstattung von SM-Geräten festlegen und Vorschriften zur Installation von SM-Geräten bei bestimmten Kundengruppen erlassen. Es wird davon ausgegangen, dass nicht technische Minimalvarianten verwendet werden (primäre Zähl- und Messaufgaben), sondern dass SM eingesetzt werden, welche auch sekundäre Aufgaben bewältigen können, wie die Bereitstellung von Verbrauchsdaten für Feedback auf Displays für die Endkunden. Die Netzbetreiber haben die Aufgabe konforme SM zu beschaffen und die Installation der SM-Geräte bei bestimmten Endkunden umzusetzen. Die Endkunden werden durch die SM-Geräte über ihren Energieverbrauch und evtl. über die aktuellen Preise informiert (Momentandaten, Angaben für bestimmte Perioden), was neben der Information auch eine der Voraussetzungen für die Überwachung und zeitliche Beeinflussung der unterschiedlichen Verbraucher eines Endkunden im Hinblick auf die Kostenoptimierung des Endkunden bzw. im Hinblick auf die Beeinflussung ausgewählter Verbraucher sowie von dezentralen Produzenten im Rahmen einer Steuerung der Netzbelastung schafft. Die Endkunden erhalten die Möglichkeit, die neu verfügbaren Informationen zu verarbeiten und ihr Verbrauchsverhalten anzupassen. Die Verhaltensanpassung findet entweder «ad hoc» oder automatisiert statt. Im ersten Fall wird eine direkte Reduktion des Energieverbrauchs erreicht (z.B. kürzer Duschen, Licht Löschen). Im zweiten Fall kann eine Automatisierung mittels Regler eine zeitliche Verschiebung des Verbrauchs bewirken (z.B. Waschmaschine, Gefriertruhe oder WP wird nicht über Mittag betrieben). Durch die zeitliche Verschiebung kann die Spitzenlast reduziert werden, wodurch Netz- und Produktionskapazitäten eingespart und Kapazitäten und die Versorgungssicherheit erhöht werden können. Der Stromverbrauch wird durch Kapazitätskosten sparende Massnahmen kaum beeinflusst. Dafür kann die differenziertere Verbrauchsinformation zur Lokalisierung von Verbrauchsreduktionspotenzialen sowie von Verbrauch ohne Nutzen führen, welche beim Verbrauchsverhalten, beim Betrieb bestehender Verbraucher sowie aufgrund differenzierterer Information über den bisherigen Verbrauch auch bei Investitionen in stromverbrauchende Geräte und Anlagen Einsparungen ermöglichen.

Tabelle 14: Beschreibung der Massnahme «Einführung von Smart Meters»

8.2 Sozialpsychologische und verhaltensökonomische Analyse

Netzbetreiber

1) Beurteilung der Einführung von Smart-Meters

- 1a) Wie komplex sind die Vorschriften bzw. Anforderungen zur Installation von SM für die betroffenen Netzbetreiber (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Verbrauchsmessung, -steuerung und -verrechnung gehören zum Kerngeschäft der Netzbetreiber. Schon bisher nutzten sie vielfältige Möglichkeiten, das Stromangebot und den Stromverbrauch aufeinander abzustimmen (z. B. mit Rundsteuerung, Abwurfverträgen, etc.), um eine sichere Versorgung zu gewährleisten. Smart Meter eröffnen bei der Verbrauchserfassung, -steuerung und -verrechnung vielfältige neue Möglichkeiten. Die Evaluation technischer Optionen für SM und die Abstimmung mit den übrigen Netzbetreibern ist anspruchsvoll, weshalb der Bund gewisse Rahmenbedingungen setzt und damit die Abstimmung der verschiedenen EVU erleichtert. Ausser den erwähnten Abstimmungsprozessen sowie dem Management der Planung und Installation der SM sollte der Umgang mit SM für die Netzbetreibenden jedoch keine grundsätzlichen Probleme aufwerfen.

Gewisse Widerstände sind allenfalls bei den vielen kleinen noch existierenden Netzbetreibenden zu erwarten, weil die technische Herausforderung wie auch die kostenmässige Belastung für sie eine grössere Herausforderung darstellt als für grössere EVU.

- 1b) Erzwingt die (Folge-)Massnahme Handlungen / Reaktionen bei den Netzbetreibern?

Bundesrat kann Netzbetreiber verpflichten bei Endverbrauchern SM zu installieren, was einerseits beträchtliche Vorinvestitionen seitens der Netzbetreiber erfordert und andererseits für die Installation, den Unterhalt und die Nutzung der mit SM neu verfügbaren Informationen zusätzlichen Aufwand verursacht. Zudem müssen die Netzbetreiber mit Reaktanz-Reaktionen bei gewissen Kunden rechnen, falls die SM deutlich kostspieliger sind als die bisherige Mess- und Verrechnungsinfrastruktur und falls dies für die Kunden wahrnehmbar wird (falls die erzielbaren Verbrauchseinsparungen nur im Bereich von 2-5% liegen, wie das diverse Pilotversuche mit SM zeigen (u.a. auch bei der Studie für das ewz (2013)) sind die Mehrkosten für die SM bei kleineren Verbrauchern schnell im Bereich der erzielbaren Einsparungen).

- 1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesse setzen die Vorschriften für die Installation von SM an?

Die Vorschriften setzen grundsätzlich in der richtigen Phase des Entscheidungsprozesses über den Einsatz und die Art der einzusetzenden SM an: In der Phase, in der über das Pflichtenheft der SM sowie über den Zeitplan und die auszurüstenden Verbrauchergruppen zu entscheiden ist. Die Vorschriften können dazu beitragen, dass die schwierige

Koordination der diversen Netzbetreibenden vereinfacht und beschleunigt wird sowie dass eine gewisse Standardisierung erreicht wird, was kostendämpfend wirken dürfte.

1) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit den Einführungs-vorschriften für Smart Meter

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Die Umsetzung der neuen Vorschriften erfordert überlegtes Verhalten. Die vielseitigen Möglichkeiten von SM dürfte bzw. sollte bei den Netzbetreibenden ein strategisches Überdenken ihrer bisherigen Netzbewirtschaftungs-, Mess- und Verrechnungsprozesse auslösen, woraus sich unter Umständen zusätzliche Spar- und Effizienzpotenziale ergeben.

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Es wird von der Akzeptanz der Verordnung durch die Mehrzahl der Netzbetreibenden abhängen, wie schnell und wie breit die Verordnung umgesetzt wird. Dabei besteht ein gewisses Spannungsverhältnis zwischen sehr sophistizierten SM mit vielfältigen neuen Möglichkeiten und Zusatzkosten/schneller Einführung/breitem Einsatz. Der Koordinationsvorteil einer Verordnungsvorgabe ist am grössten, wenn die Akzeptanz unter den Netzbetreibenden hoch ist (→ Einbezug in die Verordnungserarbeitung).

2c) Über welche Faktoren beeinflussen die Einführungsvorschriften für Smart Meter das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

Die in der Verordnung erlassenen Anforderungen und Vorgaben sind zentral für das Verhalten der Netzbetreibenden, d.h. für die Installation der SM, für die Nutzung der Möglichkeiten der SM durch die Netzbetreibenden für die Nachfragebeeinflussung, Preissteuerung, Verrechnung sowie für Information und Kommunikation.

Das Angebot der Gerätehersteller zur verbraucherseitigen Steuerung des Verbrauchs und der Last sowie von kostengünstigen SM-gestützten Auswertungstools für die Verbraucher ist wichtig, um die Beeinflussungsmöglichkeiten des Verbrauchs mit den von SM gelieferten Informationen voll nutzbar zu machen.

Endkunden (Private Haushalte)

1) Beurteilung der Art der Massnahme und ihrer Folgemaassnahmen

1a) Wie komplex sind Smart-Meter für die Endverbraucher (komplexe Inhalte, Anweisungen, Vorgaben, Informationen)?

Ein Smart Meter ist je nach Ausgestaltung mehr oder weniger komplex. Grundsätzlich bedingt die Nutzung der Smart Meter aber eine gewisse Auseinandersetzung mit dem Gerät und auch eine gewisse Grundmotivation sich überhaupt mit dem Thema Strom-

verbrauch auseinanderzusetzen. Diese Bereitschaft bzw. Motivation kann nicht per se in allen Haushalten vorausgesetzt werden.

Wahrnehmungseffekte können sicherlich eine Rolle spielen, je nachdem wie die Informationen auf dem Smart Meter dargestellt werden. So kann beispielsweise der Primacy-Effekt eine Rolle spielen (zuerst dargestellte Informationen werden stärker beachtet) oder auch Natural Assessments (gewisse Informationselemente werden schneller und automatischer erfasst als andere, je nach Darstellungsart). Wahrnehmungseffekte sind insbesondere beim Design von Smart Metern zu beachten.

1b) Erzwingen die Smart-Meter Handlungen / Reaktionen bei den Käufern?

Die Smart Meter erzwingen bei den Endverbrauchern keine Handlung oder Reaktion. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass eine obligatorische Einführung von Smart Metern bei einem Teil der Endverbraucher auf Ablehnung stossen könnte. Gründe dafür könnten sein: Angst vor Kontrolle/Überwachung; Datenschutzbedenken; Gefühl des Zwangs; Bedenken wegen den zusätzlichen Kosten der SM; mangelndes Grundinteresse etc.

Eine flächendeckende Einführung von Smart Metern bedingt somit zwingend adäquate Begleitinformationen, allenfalls auch Motivationsmassnahmen sowie ggf. auch die Option einer Nicht-Installation bei hoher Reaktanz. Die Reaktanz infolge höheren SM-Kosten hängt von der Transparenz der Kostenaufschlüsselung, von der Höhe allfälliger Zusatzkosten und von ihrer Wahrnehmung durch die Endkunden ab.

1c) In welchem Stadium eines Entscheidungsprozesse setzen die SM an?

Die Vielfalt alltäglicher Stromverbrauchsentscheidungen kann nicht als eigentlicher Entscheidungsprozess bezeichnet werden, sondern entspricht eher Gewohnheitshandeln (siehe unten). Es ist aber möglich und durch die SM auch beabsichtigt, dass die zusätzlichen Informationen und allfällige zusätzlichen Beeinflussungsmöglichkeiten durch SM Entscheidungsprozesse auslösen, welche das Gewohnheitshandeln modifizieren (bzw. zu einem anderen Gewohnheitshandeln führen). Verbrauchsbewusste Verbraucher/innen erhalten durch SM Informationen, welche nicht nur ihre Verbrauchsentscheidungen mit der vorhandenen Verbrauchsinfrastruktur beeinflussen können, sondern auch Informationen für verbrauchsrelevante Investitionsentscheidungen (über Ausstattungsstandards, Geräte, Automation, Steuerungs- und Regelungseinrichtungen).

2) Beurteilung der Handlungen/Reaktionen im Zusammenhang mit Smart-Metern

2a) Handelt es sich um überlegtes Verhalten oder Gewohnheitshandeln?

Beim Stromverbrauch handelt es sich mehrheitlich um stromverbrauchsrelevante Alltagsroutinen (Licht, TV, kochen etc.) und somit um Gewohnheitshandeln, es sei denn, es gehe um Anschaffungs- und Investitionsentscheidungen. Die Installation eines Smart Meter kann dazu führen, dass der eigene Stromverbrauch und die damit verbundenen

Routinehandlungen überdacht und damit – zumindest vorübergehend – überlegtes Handeln angeregt wird. Anschliessend können neue Gewohnheiten etabliert werden.

2b) Welche Faktoren können die Wahrscheinlichkeit von möglichen Handlungen/Reaktionen beeinflussen?

Eine ewz-Studie zu Smart Metering (Degen et al., 2013²⁸), für die Smart-Meter in einem Feldversuch als eine Form von Informationsvermittlung getestet wurden, bezeichnet die beobachtete Nutzungshäufigkeit der Smart Meter in den Studienhaushalten als gut. Einen Monat nach Installation nutzten noch 70%, nach einem Vierteljahr noch 50% und nach einem Jahr noch 30% der Studienhaushalte den Smart Meter. Die Nutzungsintensität (Zeit, die man in Betrachtung investiert) blieb dabei relativ hoch. Die Nutzungen beschränken sich selbst nach einem Jahr nicht nur auf ein flüchtiges Einschalten, sondern dauerten im Schnitt um die 15 Minuten in Haushalten, welchen den Smart Meter häufig nutzten (Vielnutzer) und 7 Minuten in Haushalten, welchen den Smart Meter weniger häufig nutzen (Wenignutzer).

Hinsichtlich der Wirkweise der Smart Meter wurde in der Studie dabei folgendes beobachtet:

- Durch die Smart Meter wurde eine statistisch signifikante Reduktion von 0.2 kWh pro Tag erreicht, was einer Reduktion um rund 3.2% des Tageskonsums entspricht. Die Reduktionen im Stromkonsum kamen insbesondere durch eine gezielte Reduktion des Stromverbrauchs während des Spitzenverbrauchs zustande. Das Vorhandensein der Smart Meter reduzierte den Stromverbrauch nicht nur kurz- sondern auch mittelfristig.
- Messbare und wesentliche Energieeinsparungen liessen sich innert weniger Wochen realisieren.

Aus diesen Studienergebnissen kann vorsichtig gefolgert werden, dass durch die hohe Nutzungshäufigkeit (Anteil nutzender Haushalte) in der ersten Zeit nach der Installation und den schnell realisierbaren Einspareffekt innert weniger Wochen auch bei einer flächendeckenden Einführung von Smart Metern Verhaltensanpassungen und Verbrauchsreduktionen realisiert werden können und der Anteil Haushalte ohne jegliche Reaktion auf den Smart Meter als eher klein einzuschätzen ist. Es ist jedoch zu beachten, dass in Studien zu SM die Teilnehmenden jeweils freiwillig mitmachen und zumindest eine gewisse Grundmotivation aufweisen.

2c) Über welche Faktoren beeinflussen Smart-Meter das erwünschte Verhalten? Welche weiteren Faktoren haben einen Einfluss auf das erwünschte Verhalten, werden aber von der Massnahme nicht adressiert?

²⁸ Degen, K., Efferson, C., Götte, L. & Lalive, R. (2013). Smart Metering, Beratung oder Sozialer Vergleich? Was beeinflusst den Elektrizitätsverbrauch? Universität Lausanne im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE und ewz.

Smart Meter Installationen stellen zuerst einmal eine Informationsmassnahme dar, d.h. sie vermitteln den Endnutzern via Echtzeitdaten und/oder Verlaufsdaten Informationen zum eigenen Stromkonsum.

Smart Meter wirken dabei über folgende Faktoren:

- *Erhöhung des Selbstwirksamkeitsgefühls*: Aufgrund der Beobachtung des Stromverbrauchs kann das Gefühl bestärkt werden, dass durch eigene Handlungen eine Veränderung im Stromverbrauch herbeigeführt werden kann.
- *Verbessertes Systemwissen*: Durch Smart Meter wird das Wissen über den eigenen Stromverbrauch verbessert.
- *Erhöhung des Wirksamkeitswissen*: Sofern die Smart Meter Verbräuche von einzelnen Geräten anzeigen, kann aufgrund der Beobachtung des Stromverbrauchs festgestellt werden, welche Handlungen wie viel Stromverbrauch verursachen bzw. Stromeinsparungen erzielen. Smart Meter, welche nur den Gesamtverbrauch anzeigen, tragen nicht zu einer verbesserten Einschätzung des Einsparpotenzials von verschiedenen Verhaltensmustern bei (vgl. ewz Smart Meter Studie).
- *Veränderung von Kosten-Nutzen-Überlegungen*: Durch eine Anzeige von Stromkosten können Kosten-Nutzen-Überlegung ermöglicht, angeregt und allenfalls beeinflusst werden. Es ist jedoch zu beachten, dass der finanzielle Anreiz von Stromeinsparungen im einstelligen Prozentbereich gering ist. Zeitlich differenzierte Strompreise und die Möglichkeit, Verbrauchseinsparungen mit kostensenkenden zeitlichen Stromverbrauchsverschiebungen zu kombinieren, erhöhen die finanziellen Einsparmöglichkeiten und vermitteln gleichzeitig einen grösseren Anreiz, die Verbrauchs- und ev. Preisinformationen von SM zu nutzen.

Die Frequenz der Verhaltensrückmeldung ist für die Reduktion des Stromverbrauchs ausschlaggebend, je höher die Frequenz, desto mehr Stromeinsparungen können mittels Feedback erzielt werden. Die grössten Einsparungen werden mit täglichem oder auch noch häufigerem Feedback erreicht, welches auch Informationen zum vergangenen, eigenen Verbrauch enthielt (econcept, 2008)

Bezüglich Häufigkeit, Detaillierung und Wege, über die das Feedback kommuniziert wird, sollte den Endkunden Wahlmöglichkeiten gegeben werden. Smart Meter sollten über standardisierte Kundenschnittstellen verfügen, auf die verschiedene wettbewerbliche Produkte aufgesetzt werden können (econcept, 2008²⁹)

Weitere Ansatzpunkte, welche Stromsparen fördern können sind (Abrahamse, 2005³⁰; Graml et al. 2011³¹; Artho et al., 2012):

²⁹ Dettli, R., Philippen, D., Reinhardt, K., Schäffler, H. & Heinemann, C. (2009). Smart Metering für die Schweiz – Potenziale, Erfolgsfaktoren und Massnahmen für die Steigerung der Energieeffizienz. econcept AG und EnCT GmbH im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE.

³⁰ Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C. and Rothengatter, T. (2005). A review of intervention studies aimed at household energy conservation. *Journal of Environmental Psychology*, 25(3), pp.273-291.

- *Vermittlung von sozialen Normen*: Soziale Normen sind ein wichtiger Einflussfaktor auf das Verhalten und spielen insbesondere eine Rolle in Situationen mit Unsicherheit. Die Vermittlung von sozialen Normen kann Stromsparen fördern, jedoch muss genau darauf geachtet werden, wie diese Vermittlung erfolgt. So zeigte sich, dass Haushalte, dessen Verbrauch unter einer vermittelten deskriptiven Norm («was brauchen die anderen») liegt, ihren Vergleich angleichen, also steigern. Studien zeigen, dass aus diesem Grund deskriptive Normen immer mit injunktiven Normen («was sollte man brauchen») verbunden werden sollten. Des Weiteren sollten für Vergleiche möglichst ähnliche und geographisch nahe Haushalte genutzt werden.
- *Zielsetzung*: Das Setzen von konkreten Stromsparzielen hat sich als wirksames Instrument zur Reduktion des Stromverbrauchs erwiesen. Dabei sind hohe Stromsparziele wirksamer als niedrige Ziele. Selbstgesteckte Ziele führen tendenziell zu grösseren Einsparungen. Eine regelmässige Rückmeldung zum Stand der Zielerreichung (Feedback) ist zentral.
- *Verpflichtungen*: Selbstverpflichtungen für das Stromsparen sind effektiv, insbesondere wenn sie öffentlich gemacht werden (Vermittlung von Normen). Selbstverpflichtungen sollten in jedem Fall mit Zielsetzungen und wenn möglich mit Informationsinstrumenten kombiniert werden.
- *Belohnungen*: Monetäre Belohnungen können einen Anreiz für Stromsparen im Haushalt darstellen. Belohnungen in Form von Geld können dabei zwar auf den Energieverbrauch wirken, die Verhaltensänderungen sind jedoch oft nur von kurzer Dauer. Variable Tarife können einen Anreiz zur Verhaltensänderung darstellen und in Kombination mit Feedback und Zielsetzung zu einer Reduktion des Stromverbrauchs und eine zeitlichen Verlagerung stromverbrauchender Haushaltsaktivitäten führen. Inwiefern verschiedene Arten von Belohnungen (finanziell, materiell, symbolisch) auf den Stromverbrauch wirken, wird derzeit im Rahmen von «Energieforschung Stadt Zürich» in einer Interventionsstudie getestet.
- *Vermittlung von konkretem Handlungswissen*: Die Vermittlung von Wissen ist eine hilfreiche, aber keine hinreichende Strategie zur Reduktion des Stromverbrauchs in Haushalten. Positive Effekte sind am ehesten bei massgeschneiderten, persönlichen Informationen zu erwarten. Je allgemeiner und unpersönlicher die Informationen sind, desto eher zeigen sich Effekte nur bei jenen Personen, die sich vorher schon umweltfreundlich verhielten bzw. desto wahrscheinlicher wirken sich die Informationen ausschliesslich auf verhaltensvorgelagerte Faktoren wie Wissen und Einstellungen aus.

Für die Reduktion des Haushaltsstromverbrauchs empfiehlt es sich, das Feedback via Smart-Meter mit weiteren Massnahmen zu kombinieren. Vielversprechende Ansätze stel-

³¹ Graml, T., Looock, C., Baersiwyl, M., Staake, T. Improving Residential Energy Consumption at Large Using Persuasive Systems. 19th European Conference on Information Systems (ECIS), Helsinki, Finland, June 2011

len die von «Bits to Energy Lab» (ETH/HSG) entwickelten Webseiten wie «Velix» oder «Oscar» dar, welche als Kundenplattform von Elektrizitätswerken dienen können. Über diese Online-Plattformen können Endkunden mittels verschiedener Massnahmen zum Stromsparen angeregt werden.

8.3 Rebound-Risiken

Direkter Rebound: Es ist unwahrscheinlich, dass durch die Einführung von Smart Meter die Energiekosten bzw. die Kosten für Energiedienstleistungen kurzfristig signifikant sinken werden (bspw. indem durch die höhere Transparenz bezüglich der Energieverbräuche investive Massnahmen induziert werden). Insofern dürfte auch der direkte Rebound-Effekt bei dieser Massnahme eher vernachlässigbar sein. Eine Gefahr für ein Schwinden der anfänglich erzielten Energieeinspar-Effekte (kein direkter Rebound-Effekt, da es sich um keinen Preiseffekt handelt) besteht allerdings in der über die Zeit sinkenden Aufmerksamkeit bezüglich der installierten Smart Meter (Reversibilität von Gewohnheitshandeln), u.a. weil die Energiekosten bei weiten Bevölkerungsschichten einen vergleichsweise geringen Anteil am Haushaltseinkommen ausmachen (verglichen bspw. mit Nahrung und Kleidung) und dadurch das Interesse aller Voraussicht nach langfristig betrachtet bei einem grossen Teil der Bevölkerung trotz Installation von Smart Meter eher gering bleiben dürfte.

Indirekter Rebound: Transparenz bezüglich erzielbarer bzw. tatsächlich realisierter Einsparungen von Energie und Energiekosten schafft Bewusstsein beim Verbrauch bestimmter, durch den Smart Meter abgedeckter Energiedienstleistungen, führt aber möglicherweise zu indirektem Rebound (bspw. schafft eine Senkung der Stromkosten Einkommensspielraum für Verbrauchssteigerungen bei anderen Energieträgern). Informativische Massnahmen können aber auch dazu dienen, die Akzeptanz anderer Massnahmen zu steigern («Spillover»-Effekte) bzw. in anderen Bereichen ebenfalls Energie zu sparen, indem durch Smart Meters der Wissensstand um den Energieverbrauch und die -preise bzw. -kosten erhöht wird (bzw. Alternativen für das bisherige Handeln aufgezeigt werden).

Makroökonomischer Rebound: Kostenwirksame Energieeffizienzmassnahmen können das Wirtschaftswachstum ankurbeln, was den Konsum und somit auch die Energienachfrage steigern kann. Ebenso könnten im Falle eines signifikanten Rückgangs der Energienachfrage zumindest theoretisch die Energiepreise sinken (das Ausmass der Preissenkung hängt von der Preiselastizität des Angebotes ab), was zu einer Steigerung des Energieverbrauches (und des allgemeinen Konsums) führen kann. Angesichts der Erwartung von Einsparungen des Energiekonsums durch Smart Meter von nur wenigen Prozentpunkten, der Akzeptanz von Smart Meter bei nur einem Teil der Bevölkerung sowie des tendenziell eher steigenden als sinkenden Elektrizitätsbedarfes dürfte der erwartete Rückgang der Energienachfrage zumindest bei der Elektrizität gering ausfallen. Smart Meter für Erdgas oder Wärmeenergie könnte dieser Effekt etwas stärker sein. Dennoch kann bei Annahme einer eher geringen Preiselastizität des Angebotes und eines gerin-

gen Rückgangs der Energienachfrage von geringen gesamtwirtschaftlichen Rebound-Effekten ausgegangen werden.

Mental Rebound: Es ist möglich, dass Energiekonsumenten durch den Einsatz von Smart Metern davon ausgehen, einen signifikanten Umweltnutzen zu generieren, der es ihnen erlaubt, in anderen Bereichen ‚ein wenig mehr Energie‘ zu verbrauchen (bzw. ein Mehr an Energiedienstleistungen zu konsumieren), ohne deswegen gleich ein schlechtes Gewissen zu haben.

Möglichkeiten zur Reduktion der Rebound-Risiken

Rebound-Effekte können minimiert werden, indem spezielle Anreizsysteme konzipiert und eingeführt werden, bei denen die erzielten Energiekosten-Einsparungen wiederum in weitere Effizienzsteigerungs-Massnahmen investiert werden. Diese Anreizsysteme sollten idealerweise die Heterogenität der Akteure und damit der Einsparungen berücksichtigen, könnten dadurch aber ggf. dem Gleichheitsgrundsatz entgegen laufen.

Um Mental Rebound zu minimieren kann es nützlich sein, den tatsächlich erzielten Umweltnutzen über den Smart Meter transparent zu machen (damit er nicht überschätzt wird) bzw. durch Einbezug aller für den betreffenden Haushalt relevanten Energiedienstleistungen das Gegenrechnen von Umweltnutzen aufzuzeigen und zu objektivieren. Eine Verpflichtung zur Darstellung des tatsächlichen, vom Verhalten der Nutzenden abhängigen Umweltnutzens und der zeitlichen Dynamik dieses Nutzens (um sinkender Aufmerksamkeit entgegen zu wirken) durch die Hersteller und/oder Lieferanten der Smart Meter könnte mögliche Fehleinschätzungen durch die Nutzenden (im Sinne einer Überschätzung des durch die Effizienzsteigerung erzielten Umweltnutzens) reduzieren helfen.

8.4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Fazit Netzbetreiber

Smart Meter (SM) eröffnen Netzbetreibern für die Verbrauchserfassung, -steuerung- und -verrechnung grundsätzlich vielfältige Möglichkeiten. Die Evaluation technischer Möglichkeiten sowie die Abstimmung mit übrigen Netzbetreibern sind anspruchsvoll. Eine Verpflichtung zur Installation von SM bei Endverbrauchern erfordert ausserdem beträchtliche Investitionen und verursacht Aufwände für den Unterhalt. Rahmenbedingungen durch den Bund können erleichternd wirken, wenn dadurch die Koordination der Netzbetreibern vereinfacht und beschleunigt sowie eine (kostendämpfende) Standardisierung erreicht wird. In dem Masse, in dem das Wachstum des Smart Metering-Marktsegments durch ein obligatorisches SM-Rollout gefördert wird, entsteht ein makroökonomischer Rebound (Wachstumseffekt).

Fazit Endkunden (private Haushalte)

Eine obligatorische Einführung von Smart Metern könnte bei einem Teil der Endverbraucher/innen auf Ablehnung stossen, beispielsweise aus Angst vor Kontrolle/Überwachung,

wegen Datenschutzbedenken, einem Gefühl des Zwangs oder Bedenken wegen den zusätzlichen Kosten der SM. Die Nutzung der Smart Meter bedingen ausserdem eine Auseinandersetzung mit dem Gerät und auch eine gewisse Grundmotivation sich überhaupt mit dem Thema Stromverbrauch auseinanderzusetzen. Diese Bereitschaft bzw. Motivation kann nicht per se in allen Haushalten vorausgesetzt werden. Eine aktuelle Studie des ewz zu Smart Meter konnte zwar hohe Nutzungshäufigkeiten (Anteil nutzender Haushalte) der SM in der ersten Zeit nach der Installation und relativ schnell realisierte Einspareffekte innert weniger Wochen nachweisen. Erzielt wurden rund 3.2% Strom-einsparungen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe sowie zeitliche Verschiebungen bei der Stromnachfrage. Daraus kann vorsichtig geschlossen werden, dass auch bei einer flächendeckenden Einführung von Smart Metern Verhaltensanpassungen und Verbrauchsreduktionen realisiert werden können. Es ist jedoch zu beachten, dass in Studien zu Smart Meter die Teilnehmenden jeweils freiwillig mitmachen und zumindest eine gewisse Grundmotivation aufweisen.

Die Installation eines Smart Meter kann dazu führen, dass der eigene Stromverbrauch und die damit verbundenen Routinehandlungen überdacht und damit – zumindest vorübergehend – überlegtes Handeln angeregt wird. Anschliessend können neue Gewohnheiten etabliert werden. Die grössten Einsparungen werden mit täglichem oder auch noch häufigerem Feedback erreicht, welches auch Informationen zum vergangenen, eigenen Verbrauch enthält. Smart Meter können das Selbstwirksamkeitsgefühl, das System- und Wirksamkeitwissen und zu einem geringeren Ausmass auch Kosten-Nutzen-Überlegungen positiv beeinflussen. Verschiedene Studien zeigen, dass es weitere vielversprechende Ansatzpunkte für die Förderung von Stromsparen gibt, welche auch mit Smart Meter kombiniert werden können, wie die Vermittlung von Handlungswissen, das Aufzeigen von sozialen Normen, freiwillige Zielsetzungen und Verpflichtungen oder Belohnungssysteme. Infolge der vergleichsweise geringen Bedeutung der Energiekosten in vielen Haushalten, insbesondere den sehr einkommensstarken, ist davon auszugehen, dass die Einspareffekte durch mehr Information und Transparenz eher gering ausfallen dürften, ja bei manchen Haushalten vielleicht sogar das Gegenteil erzeugen könnten (Sichtbarwerdung bzw. -machung von Energiekosten-Einsparungen, welche den direkten und indirekten Rebound höher werden lässt, falls die Einsparungen vor Installation des SM unterschätzt worden waren).

Empfehlungen

- *Netzbetreiber einbeziehen*: Die Netzbetreiber sind bei der Erarbeitung der Verordnungserarbeitung einzubeziehen, um einerseits die Akzeptanz für die Massnahme zu fördern und andererseits praktikable Rahmenbedingungen zu schaffen.
- *Begleitkommunikation*: Eine flächendeckende Einführung von Smart Meter in Privathaushalten bedingt zwecks Minderung von Reaktanzeffekten zwingend adäquate Begleitinformationen, allenfalls auch Motivationsmassnahmen sowie ggf. auch die Option einer Nicht-Installation.

- *Optimierung SM-Gebrauch*: Es sollten SM eingesetzt werden, welche verschiedene Arten von Feedback erlauben. Dazu gehört beispielsweise die Identifikation von Geräten, welche viel verbrauchen. Da die finanziellen Einsparungen durch Stromsparen eher gering sind, sollte der finanzielle Nutzen beim Feedback nicht im Vordergrund stehen oder wenn, dann kumulierte Effekte aufgezeigt werden (z.B. Einsparungen über einen längeren Zeitraum).
- *Zusatzmassnahmen anwenden*: Um die eher moderaten Stromeinsparungseffekte von Smart Meter zu verstärken, empfiehlt es sich das Feedback via Smart-Meter mit weiteren Massnahmen zu kombinieren. Vielversprechende Ansätze stellen beispielsweise die von «Bits to Energy Lab» (ETH/HSG) entwickelten Webseiten wie «Velix» oder «Oscar» dar, welche als Kundenplattform von Elektrizitätswerken dienen können. Über diese Online-Plattformen können Endkunden mit verschiedenen Massnahmen zum Stromsparen angeregt werden. Zu empfehlen sind dabei die Vermittlung von deskriptiven Normen (was brauchen die ähnliche Haushalte) in Kombination mit injunktiven Normen (was ist ein sparsamer Verbrauch), konkrete Stromsparziele, die Vermittlung von konkretem Handlungswissen (wo kann ich wie viel sparen) sowie Bonussysteme (materielle, finanzielle oder symbolische Belohnungen).
- *Anreize für Investition von Einsparungen in Energieeffizienz*: Rebound-Effekte können minimiert werden, indem spezielle Anreizsysteme eingeführt werden, bei denen erzielte Energiekosten-Einsparungen wiederum in weitere Effizienzsteigerungs-Massnahmen investiert werden.
- *Transparenz über Umweltnutzen*: Zur Minimierung des Mental Rebound wird empfohlen, den im Haushalt tatsächlich erzielten (Netto-)Umweltnutzen über den Smart Meter transparent zu machen und zu objektivieren. Eine Verpflichtung zur Darstellung des tatsächlichen, vom individuellen Verhalten der Nutzenden von Smart Meter abhängigen Umweltnutzens und des zeitlichen Verlaufs dieses Umweltnutzens durch die Hersteller und Lieferanten der Smart Meter könnte Abhilfe schaffen bezüglich möglicher Fehleinschätzungen von (Netto-)Umweltnutzen des eigenen Verhaltens durch die Nutzenden (was aber allfälliges Mental Accounting bei positivem Umweltnutzen nicht verhindern kann).

9 Folgerungen, Empfehlungen und Forschungsbedarf

9.1 Folgerungen und Empfehlungen

SWOT-Analyse für die untersuchten Massnahmen

Aufgrund der vorgenommenen Untersuchungen der hier einbezogenen Massnahmen der ES2050 Massnahmen ergibt sich die folgende zusammenfassende SWOT-Analyse:

Massnahme	Stärke (S)	Schwäche (W)	Chance (O)	Gefahr (T)
Erhöhung CO ₂ -Abgabe (Abgabe)	– Spürbare, periodische Erhöhung, welche Zeit für Anpassungen lässt. – Geringer direkter Rebound, dynamische Anreizwirkung. – Je nach Mittelverwendung höhere Akzeptanz bei guter Kommunikation der rückerstatteten Mittel und/oder mehr Wirkung bei Verwendung von Mitteln für energetische Förderprogramme	– Reaktionen von Mietenden erst, wenn die Abgabe auf die Nebenkosten übertragen wird. Mietende haben kaum Einfluss auf Investitionen für Effizienz bzw. Erneuerbare – Belastet nur den Brennstoffverbrauch, aber nicht den Stromverbrauch. – Wirkt nur über finanzielle Motive, andere Motive (Beitrag an Energiewende, Versorgungsgerechtigkeit etc.) werden nicht angesprochen.	– Dekarbonisierung des Raumwärmebedarfs (dynamischer Prozess) – Kombination mit Gebäudeprogramm kann Wirkung verstärken und Rebound-Effekte verringern.	– Mangelnde Akzeptanz oder mangelnde Wirksamkeit der Abgabe; Indirekter Rebound je nach Verwendung / Rückerstattung der Abgabeneinnahmen
Verstärkung Gebäudesanierungsprogramm (Subvention mit Auflagen)	– Förderung besser und umfassender abgestützter, rationaler Erneuerungsentscheidungen, einerseits durch die finanzielle Aufstockung, andererseits durch die GEAK-Pflicht	– Wirkung der energetischen Massnahmen hängt von Information der Bewohner/innen über sachgerechten und effizienten Betrieb von Anlagen- und Gebäudetechnik sowie die korrekte Inbetriebnahme und Kontrolle durch die Unternehmer ab – Beträchtliche Mitnahmeeffekte, insbesondere bei Doppelförderungen (z.B. bei zusätzlichen Steuerabzügen für energetische Massnahmen).	– Auslösen von mehr und intensiveren Gebäudesanierungen – GEAK-Plus als Voraussetzung für Beitragsgesuche kann Programmfizienz steigern	– Mitnahme- und Rebound-Effekte durch Zusammenspiel von Gebäudeprogramm und steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für energetischen Massnahmen – Rebound, wenn Mietende ohne zusätzliche (Investitions-) Kostenbelastung von den tieferen Energiekosten profitieren können
Steuerabzüge (Veränderung der Bedingungen f. bestimmte Steuervergünstigungen)	– Stärkere Kopplung der Steuerabzugsmöglichkeiten an den energetischen Erfolg – Verringerung der steuerlichen Nachteile von umfassenden Sanierungen gegenüber Teilsanierungen	– Beiträge nicht nur von energetischem Zielbeitrag, sondern von Einkommen abhängig → Effizienzeinbusse Fördermitteleinsatz	– Kopplung der Förderung mit der Pflicht zur Beratung und Evaluation, Evaluation von Varianten steigert Effizienz der eingesetzten Fördermittel – Anpassungen im Steuerrecht könnten die allgemeine Meinungsbildung bzgl. Sanierungen beeinflussen.	– Erhebliche Gefahr von Mitnahmeeffekten bei Erweiterung der Abzugsmöglichkeiten, falls keine erhöhten energetischen Standards eingefordert werden. Dadurch auch Gefahr indirekter Rebound-Effekte.

Massnahme	Stärke (S)	Schwäche (W)	Chance (O)	Gefahr (T)
Verschärfung CO ₂ -Zielwerte PW etc. (Vorschrift für Emissionszielwert im Fahrzeughandel)	– Dynamische Anreizwirkung einer sanktionierten Vorschrift mit vorgegebenem Zielpfad (anhand EU-Vorgaben)	– Die Preiselastizität der Käufer im jeweiligen Fahrzeugsegment ist schwer einzuschätzen – Ein Fahrzeugkauf wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, die Energieeffizienz ist nur einer davon. – Heuristiken führen dazu, dass Autos oft nicht systematisch miteinander verglichen werden – Diskontierung langfristiger Einsparungen führt zu deren Unterschätzung – Massnahme zielt nur auf den Kauf neuer Fahrzeuge, tangiert aber das ebenso relevante Verbrauchsverhalten nicht.	– Dekarbonisierung der Fahrzeugflotte und geringerer Energieverbrauch durch effizientere Fahrzeuge (dynamischer Prozess)	– Geringere variable Betriebskosten können zu Erhöhung der Fahrleistung führen (direkter Rebound); – Aufblähung des Gebrauchtwagenmarktes; – Reaktanz in Form von Lobbying gegen Verschärfung (bei geringer Akzeptanz der Massnahme)
Ausweitung Effizienzvorschriften E-Geräte (Ausweitung v. Effizienzvorschriften im Gerätehandel)	– Geringe Komplexität; bekannter Mechanismus – Dynamische Anreizwirkung bei periodischer Anpassung der Effizienzvorschriften an den technischen Fortschritt	– Verbraucherverhalten wird durch die Massnahme bestenfalls indirekt tangiert, da lediglich Beeinflussung des Angebots an gehandelten Neugeräten in Richtung Effizienzsteigerung – Die Massnahme per se vermittelt die Wichtigkeit des Kriteriums «Energieeffizienz» nicht, dies müsste z.B. durch Energieetikette erfolgen.	– Effizienterer E-Gerätebestand hat Potential zur Reduktion des Stromverbrauches für Geräte	– Eindeckungskäufe mit weniger effizienten Geräten (falls diese erwartungsgemäss billiger sind) bei zu langsamer Einführung – Möglicherweise Erhöhung des Zweit- und Drittgerätebestandes in Haushalten – Lobbying gegen Verschärfung (bei geringer Akzeptanz der Massnahme)
Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse (Information und Subvention)	– Massnahme auf Basis von Kosten-Nutzen-Überlegungen der betroffenen (stromintensiven) Unternehmen verspricht ökonomische Effizienz	– Gefahr hoher Mitnahmeeffekte – Anforderungen an die Verwendung von 20% der Rückerstattung unklar in der Botschaft	– Mögliche Imagegewinne der unter die Zielvereinbarung fallenden Unternehmen	– Hohe Mitnahmeeffekte wenn Konzentration auf wirtschaftliche Massnahmen
Rechtsgrundlagen für die Einführung von SM (Delegationsnorm)	– Erhöhung der Planungssicherheit der SM-Akteure bzgl. technische Anforderungen – Höhere Transparenz des Energieverbrauchs der Endnutzenden, dadurch Verbesserung der Selbstwirksamkeit	– Grundmotivation muss vorhanden sein, damit SM genutzt werden. – Nur moderate Strom-einspareffekte zu erwarten (ausser in Kombination mit weiteren Massnahmen);	– Vielfältige Möglichkeiten für die Netzbetreiber für die Verbrauchserfassung, -steuerung- und verrechnung. – Spillover-Effekte	– Evaluation und Installation erfordert beträchtliche Investitionen und Aufwände – Ablehnung bei den Endnutzern (Angst vor Kontrolle, Datenschutzbedenken etc.) – Abnehmende Wirkung über die Zeit – SM als enabling technology für neue Energiedienstleistungen bzw. Bedürfnisse

Tabelle 15: Zusammenfassende SWOT-Analyse der untersuchten Massnahmen der ES2050

(S = Strength/Stärke, W = Weakness/Schwäche, O = Opportunity/Chance, T = Threat/Gefahr)

Aus der SWOT-Analyse kristallisieren sich mehrere Effekte und allgemeine Empfehlungen heraus, die es in der Politikgestaltung zu beachten gilt:

- Massnahmen, welche über preisliche Anreize bzw. Sanktionierungen wirken (z.B. Erhöhung CO₂-Abgabe, Gebäudeprogramm), sind sinnvoll, wenn damit Verhalten mit hohen Veränderungskosten anvisiert werden (z.B. Investitionsverhalten). Es ist jedoch zu beachten, dass damit andere Motive, wie beispielsweise das Anerkennen der Wichtigkeit der Energiewende und ein Mitverantwortungsgefühl für das Gelingen der Energiewende, kaum angesprochen werden. Diese Motive sollten zusätzlich auch gestärkt werden, einerseits um die Akzeptanz der Massnahmen zu stärken, andererseits aber auch, um freiwillige Anstrengungen zu fördern.
- Massnahmen, welche Angebote verändern (z.B. CO₂-Zielwerte Fahrzeuge mit veränderter Fahrzeugpalette) sind sinnvoll, da damit die Gesamteffizienz durch die veränderte Angebotspalette gesteigert werden kann. Es ist jedoch zu beachten, dass ein verändertes Angebot noch nicht automatisch dazu führt, dass den Käufer/innen der Aspekt Energieeffizienz auch wichtig ist und sie das Angebot dadurch auch in Anspruch nehmen. Die Wichtigkeit dieses Kriteriums muss zusätzlich gestärkt werden. Zudem wird durch Angebotsveränderungen das Nutzungsverhalten in der Regel noch nicht tangiert. Hier bestehen relevante Potenziale, welche durch zusätzliche Massnahmen zu erschliessen sind.
Bei Gerätevorschriften wird der Markt auf effiziente Geräte beschränkt, was höhere Zielerreichung verspricht, insbesondere wenn der Verbrauch wenig vom Verhalten in der Nutzungsphase abhängt (z.B. bei Kühlschränken, Tiefkühlern, Pumpen, etc.).
- Die Massnahmen zielen auf mehr Effizienz und den Einsatz erneuerbarer Ressourcen (Konsistenz). Das Hinterfragen des Ausmasses notwendiger Güter und Dienstleistung bzw. das Erzielen einer verringerten Nachfrage nach energierelevanten Gütern und Dienstleistungen (Suffizienz) wie Wohnflächen oder Mobilität wird mit den Massnahmen nicht oder nur indirekt angesprochen bzw. gefördert. Suffizienzaspekten sollte verstärkt Beachtung geschenkt werden.
- Den standardmässig unterschiedenen ökonomischen Rebound-Effekten (direkter Rebound, indirekter Rebound, gesamtwirtschaftlicher Rebound) können noch weitere, theoretisch sehr unterschiedlich gut fundierte und empirisch vielfach nur unzureichend untersuchte Rebound-Effekte überlagert sein. Eine Ausklammerung dieser Effekte fördert die Homogenität des Analyse Rahmens, birgt aber eine gewisse Gefahr der Vernachlässigung potentiell bedeutsamer Effekte.
- Rebound ist nicht nur negativ zu betrachten (im Sinne einer geringeren Umweltentlastung als bei einem Rebound von Null); Rebound-Effekte resultieren aus Verhaltensanpassungen infolge von (politikinduzierten) Veränderungen von Preis-/Leistungsverhältnissen und verbessern die Allokation knapper Ressourcen; (politisch forcierte) Energieeffizienzsteigerungen können durch die dadurch induzierten Wirtschaftswachstumseffekte auch Wohlfahrtsgewinne mit sich bringen.

- Mental Rebound kann am besten durch eine für die jeweilige Massnahme und Zielgruppe geeignete, begleitende Informationspolitik bekämpft werden.
- Bestimmte Teileffekte von Rebound können sowohl positiv als auch negativ wirken, weshalb der Gesamteffekt oft nur sehr schwer abzuschätzen ist.
- Globale Rebound-Effekte sind potentiell wichtig, aber noch kaum untersucht. Eine national ausgerichtete Energiestrategie birgt damit immer die Gefahr international bzw. global auch ungewollte und unerwünschte Wirkungen mit sich zu bringen.

Zusammenfassende Einschätzung der zu erwartenden Rebound-Effekte

Nachfolgend wird eine grobe Einschätzung der mit den einzelnen Massnahmen zu erwartenden Rebound-Effekte vorgenommen (unter der Annahme, dass diese durch behutsame Ausgestaltung der Instrumente möglichst minimiert werden), und zwar relativ zur erwarteten Energieeinsparung ausgedrückt (d.h. die Bewertung der Rebound-Effekte erfolgt ohne Gewichtung mit der jeweils angegebenen energetischen Relevanz):

Reboundeffekte sind: + gering, ++ mittel, +++ hoch

Massnahme	Energetische Relevanz	Direkter Rebound	Indirekter Rebound	Makroökonomischer Rebound	Mental Rebound
Erhöhung CO ₂ -Abgabe	mittel bis gross	+	++ ^{a)}	+	+
Verstärkung Gebäudeprogramm	gross	++ ^{b)}	+	+	+
Anpassungen Steuerabzüge: Nachweis energ. Minimalstandards	Mittel	++ ^{b)}	++ ^{c)}	+	+
Anpassungen Steuerabzüge: Abzüge über mehrere Perioden	Mittel				
Verschärfung/Ausdehnung CO ₂ -Zielwerte bei Fahrzeugen	mittel bis gross	+++ ^{c)}	+	+	++
Ausweitung Effizienzvorschriften Geräte	Mittel	+++	+	++	+
Einbindung Unternehmen in Zielvereinbarungsprozesse	Mittel	+++	++		+
Rechtsgrundlagen für Einführung Smart Meters	klein (-mittel)	+	+	+	+

Annahmen: ^{a)} überproportionale Rückverteilung an einkommensschwache Bevölkerungsschichten;
^{b)} Weitgehende Sättigung der Raumwärmebedürfnisse und keine vollständige Weitergabe der Energiekosteneinsparung aufgrund energetischer Sanierung;
^{c)} Aussage schwierig;
^{d)} mittelfristig (kurzfristig +)

Tabelle 16: Übersicht: Stärke der Rebound-Wirkungen

Empfehlungen zu ausgewählten Massnahmentypen

- **Abgaben:** Abgaben beeinflussen den Preis eines Gutes. Mittels Abgabe soll der Marktpreis den wahren Kosten angenähert werden (bsp.: Internalisierung von externen Kosten). Die Anpassung der Preise von Verbrauchsgütern wie beispielsweise Treibstoff hat den Vorteil, dass keine direkten Rebound-Effekte entstehen. Die ge-

samthaft möglichen Rebound-Effekte wie auch der energetische Beitrag einer Abgabe hängen aber von der Mittelverwendung der durch die Abgabe generierten Einnahmen ab: Bei der Rückerstattung von Abgabbeerträgen resultieren indirekte Rebound-Wirkungen und bei der Verwendung von Abgabbeerträgen für Förderprogramme ergeben sich zusätzliche energetische Wirkungen.

- **Subventionen:** Bei Subventionen muss grundsätzlich auf das Problem der Mitnahmeeffekte hingewiesen werden. Die Höhe der Mitnahmeeffekte ist abhängig von der Ausgestaltung des Instruments. Die in dieser Studie nicht vertiefte Massnahme «Ausbau der wettbewerblichen Ausschreibungen» verteilt die vorgesehenen Subventionen mittels Auktionsverfahren. Dieses stellt sicher, dass die verfügbaren Mittel zielbeitragsorientiert eingesetzt werden (der/die effizientesten Emissionseinsparer/innen erhalten den Zuschlag). Im Gegensatz dazu kann bei Steuervergünstigungen nur beschränkt sichergestellt werden, dass die verwendeten Mittel effizient und zielbeitragsorientiert eingesetzt werden.
- **Information/Beratung:** Diverse in dieser Studie nicht vertiefte Massnahmen der ES2050, wie die Vorbildfunktion des Bundes, Pilot-, Demonstrations- sowie Leuchtturmprogramm, Energieetikette für weitere Fahrzeugkategorien und die Einführung von Reifenetiketten, verfolgen das Ziel, Personen zu informieren, zu beraten und möglichst zu motivieren. Gezielte Information beeinflusst die Wahrnehmung betroffener Personen, erhöht die Motivation, verbreitet Know-how, zeigt die Machbarkeit auf, schafft Akzeptanz und gestaltet das Image von energetischen Massnahmen im Allgemeinen. Diese Effekte sind gerade längerfristig oder in Kombination mit anderen Massnahmen von sehr grosser Relevanz für die Akzeptanz von Massnahmen und für die Ausschöpfung ihres Wirkungspotenzials.
- **Zielvereinbarungen:** Bei Zielvereinbarungen muss grundsätzlich zwischen freiwilligen und nicht freiwilligen Vereinbarungen unterschieden werden. Bei freiwilligen Zielvereinbarungen, wie bei der nicht untersuchten Massnahme «freiwillige Zielvereinbarungen mit Industrie und Dienstleistungsunternehmen», ist positiv hervorzuheben, dass der Prozess der Einsparungsanstrengungen der involvierten Unternehmen bewusst stattfindet, anders als beispielsweise bei einer Abgabe. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass diese Zielvereinbarungen zwar freiwillig sind, jedoch ohne ein Druckmittel (bsp.: Befreiung von der CO₂-Abgabe) kaum Anstrengungen von Seiten der Unternehmungen zu erwarten sind. Die Zielvereinbarungen können dazu beitragen, Hindernisse jeglicher Art abzubauen, welche wirtschaftliche Massnahmen verhindern. Es gilt bei der Ausgestaltung darauf zu achten, dass die Umsetzung von wirtschaftlichen Massnahmen tendenziell beträchtliche Mitnahmeeffekte mit sich bringt. Eine Schwierigkeit bei der Ausgestaltung der Zielvereinbarungen ist die asymmetrische Information über das Potenzial und die Kosten der Einsparungen bei Unternehmung und Vollzugsinstanz, was die optimale Ausgestaltung und somit eine Reduktion von Mitnahmeeffekten erschwert.

9.2 Forschungsbedarf

Der konkrete Forschungsbedarf lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Systematische Ex-post Analyse der tatsächlichen Wirkungen von ergriffenen Massnahmen nach einigen Jahren, schwergewichtig bei den gewichtigen Massnahmen mit hohen erwarteten Wirkungen bzw. bei Massnahmen mit hohen erwarteten Rebound-Risiken.
- Vermehrte Anwendung sozialpsychologischer und verhaltensökonomischer Theorien und Effekte auf das Verhalten von Entscheidungsträger/innen in Institutionen und in der Privatwirtschaft. Vermehrte Anwendung der sozialpsychologischen und verhaltensökonomischen Theorien und Effekte in realen Kontexten, z.B. im Rahmen von quasiexperimentellen Feldstudien, aber auch in Evaluationsstudien.
- Systematischere Untersuchung der Unterschiede zwischen Verhaltensbereichen (Strom, Mobilität, Wärme) und Verhaltenstypen (Kaufverhalten, Investitionsverhalten) hinsichtlich sozialpsychologischer und verhaltensökonomischer Effekte, indem zukünftige Forschung bewusst auf definierte energierelevante Bereiche ausgerichtet wird.
- Vermehrter Einbezug von Suffizienzaspekten in die Forschung zu energierelevantem Verhalten.
- Schaffung bzw. Verbesserung der notwendigen Datengrundlagen für seriöse empirische Rebound-Analysen durch begleitendes Monitoring der ergriffenen Massnahmen und ihrer Wirkungen (Etablierung eines Analysegerüsts für Programm- und Massnahmenevaluation bei Massnahmenkonzeption, bei dem die zu erfassenden Indikatoren definiert und im Vollzug erhoben werden).
- Empirische Rebound-Forschung zu den mengenmässig wichtigsten Energiedienstleistungen, differenziert nach Zielgruppen, welche von den Massnahmen der Energiestrategie 2050 betroffen sind.

Das NFP 71 ist auf sozio-ökonomische Fragestellungen fokussiert und wird voraussichtlich Beiträge zu einigen der oben genannten Forschungsbedarfe liefern. Es bietet sich jedoch an, auch in der Ressortforschung des Bundes sozialpsychologische und verhaltensökonomische Fragestellungen weiterzuverfolgen, allenfalls im Rahmen eines Themenschwerpunktes.

Anhang

A-1 Verwendete Publikationen des Bundesamt für Energie

- Botschaft zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 (Revision des Energierechts) und zur Volksinitiative «Für den geordneten Ausstieg aus der Atomenergie
- Sozialwissenschaftlicher Forschungsbeitrag für die Energiepraxis; Schlussbericht 23.1.2009
- Energie-Effizienz und Reboundeffekte: Entstehung, Ausmass, Eindämmung; Schlussbericht 31.7.2009
- Energiestrategie 2050: Erstes Massnahmenpaket; 13.9.2013
- Energiestrategie 2050 – Erstes Massnahmenpaket, Zusammenstellung der Massnahmenbeschriebe (Arbeitsdokumente); 22.11.2012
- Volkswirtschaftliche Massnahmenanalyse zur Energiestrategie 2050, Teil II, Faktenblätter zu den einzelnen Massnahmen; 19.9.2012. Staatssekretariat für Wirtschaft SECO.
- Müller, A., Lieb, C., Scheuchzer, P. & Spillmann, C. (2012). Energiestrategie 2050 – volkswirtschaftliche Auswirkungen. Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz. Ecoplan im Auftrag des BFE, 2012

A-2 Infosheets Rebound

A-2.1 Einführung

Energie-Rebound ist ein Phänomen, welches besagt, dass verbesserte Energieeffizienz, oder auch Energiesparen durch Änderung des Verbrauchs- oder Entscheidungsverhaltens (privater Haushalte oder Unternehmen), zusätzlichen Energieverbrauch erzeugt, sodass der Nettoeffekt bzgl. der Entwicklung des Energieverbrauches über die Zeit letztlich unsicher ist (van den Bergh 2011, S. 45).³²

Rebound infolge von Energieeffizienz-Verbesserungen (und nicht etwa anderen Arten des Energiesparens) kann als ein kombiniertes technisch-verhaltensökonomisches Phänomen aufgefasst werden. Das Energiesparen erfolgt aufgrund von technischen Verbesserungen der energieverbrauchenden Geräte und Anlagen (d.h. der Ausstattung). Diese Einsparung verursacht bzw. initiiert sodann ökonomisch motivierte Reaktionen und sonstige Verhaltenseffekte – bspw. die intensivere Nutzung energieeffizienterer Geräte (Preiseffekt), die Verausgabung eingesparter Finanzmittel (Einkommenseffekt) sowie die Diffusion effizienterer und damit attraktiverer Technologien – welche allesamt den Energieverbrauch beeinflussen (van den Bergh 2011, S. 45).

Technische Energieeffizienz-Verbesserungen sind nicht der einzige mögliche Ausgangspunkt. Energiesparen kann auch durch Änderung des Verhaltens entstehen (Veränderung der Energiedienstleistungsnachfrage, bspw. durch weniger Autofahren, Einstellen niedrigerer Raumtemperaturen), was in der Folge verhaltensökonomische Änderungen stimulieren kann, welche die ursprünglichen Einsparungen teilweise oder sogar gänzlich wieder zunichtemachen können. Wohingegen mit *Effizienzsteigerungen* dieselben Funktionen oder Dienstleistungen mit geringerem Energie- (bzw. Exergie-) Einsatz erfüllt werden können, werden beim *Energiesparen ohne Effizienzsteigerung* die Energiekosten pro Einheit Energiedienstleistung nicht reduziert (typischerweise ändern sich die Funktionen oder Energiedienstleistungen, d.h. diese werden in ihrer Grösse und/oder Anzahl geringer). Energieeffizienz-Verbesserungen werden daher sehr wahrscheinlich grössere Rebound-Effekte hervorrufen als andere Arten des Energiesparens (van den Bergh 2011, S. 46).

Rebound ist ein Phänomen, welches auf mehreren Ebenen auftritt. Um Rebound wirksam zu bekämpfen ist letztlich immer eine Lösung auf der Systemebene erforderlich; letztlich sollte die politische Aufmerksamkeit daher immer auch dem Rebound auf globaler Ebene gelten. Wenn private Haushalte oder Unternehmen Energiesparaktivitäten betreiben, können diese im eigenen Subsystem (bewusst oder unbewusst) zusätzliche Energie-

³² Steigerungen der Energieeffizienz können – neben den Energieverbrauchs-Auswirkungen – auch noch zusätzliche negative Umwelteffekte mit sich bringen (z.B. wenn geringerer Energieverbrauch zu höherem Material- oder Landverbrauch führt, mehr Umweltverschmutzung bspw. durch toxische Substanzen, mehr Konsum von Transportleistungen usw.; es kommt dadurch zu Problemverschiebungen und sogenanntem „Umweltrebound“) (vgl. van den Bergh 2011, S. 45; Madlener und Alcott 2011, S. 375).

verbräuche hervorrufen. Eine Möglichkeit wäre es daher, die Akteure auf Rebound-Effekte aufmerksam zu machen, die im eigenen persönlichen Umfeld («own realm») auftreten. Rebound tritt auch auf höheren Aggregationsebenen als dem privaten Haushalt oder dem Unternehmen (bspw. Industriepark, Kreis, Stadt, Region, Land, Staatengruppen, globale Ebene) auf. Eine Einschätzung der Rebound-Mechanismen und Höhe der Effekte ist umso schwieriger, je höher die Aggregationsebene ist (sowohl theoretisch als auch empirisch), da es sowohl komplexere Interaktionen und Feedback-Mechanismen als auch eine zunehmende Anzahl an Akteuren und Aktivitäten zu berücksichtigen gilt (van den Bergh 2011). Dies spricht letztlich für das Zulassen von Unsicherheit in den Rebound-Schätzungen bzw. die Anwendung des Vorsichtsprinzips.

Graue Energie – d.h. alle zur Produktion von Gütern und Dienstleistungen benötigten direkten und indirekten Energieinputs – werden oft vergessen oder vernachlässigt, obwohl diese gerade für weit verbreitete Technologien sehr bedeutsam sein können. Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) werden in diesem Zusammenhang oft ins Spiel gebracht, um Umweltressourcen zu schonen (papierloses Büro usw.). Der Rebound-Effekt von IKT kann jedoch aufgrund der grauen Energie (bei der Herstellung von Komponenten) als auch der Verwendung der IKT-Geräte beachtlich sein.

Technologiediffusion, in Kombination mit Präferenzänderungen, kann ebenfalls sehr bedeutsam sein, insbesondere wenn es sich um die Diffusion von Allzwecktechnologien (sog. «General Purpose Technologies») handelt. Komplexe Netze von Unternehmensinteraktionen, lange Produktions- bzw. Wertschöpfungsketten und internationale Logistik/Transportsysteme können für ein umfassendes Verständnis der auftretenden Reboundeffekte sehr wichtig sein. Insgesamt stellt sich die Situation als ein komplexes Bild von Rebound-Pfaden dar. (van den Bergh 2011, S. 48) Daraus lässt sich schlussfolgern, dass auch wenn nicht jeder einzelne Rebound-Mechanismus in jeder Situation eine Rolle spielt und die relevanten Mechanismen jeweils nur ein paar Prozente betragen, insgesamt dennoch ein beachtlicher Rebound-Effekt entstehen kann (*Anm.*: Wie sowohl Turner, 2013, als auch Borenstein, 2013, ausführen, ist der Gesamt-Rebound-Effekt aufgrund der verschiedenen Komponenten mit positiven und manchmal auch negativen Vorzeichen sehr schwer abzuschätzen und daher auch nicht ohne weiteres verallgemeinerbar).

Rebound wird auch durch die Zeiteffekte energieeffizienterer Technologien beeinflusst: Wird etwa durch den Einsatz energieeffizienterer Technologie Zeit eingebüsst, so fällt der Rebound vermutlich geringer ausfallen als wenn damit Zeit eingespart werden kann (Binswanger 2001; Sorrell und Dimitropoulos 2007; vgl. van den Bergh 2011, S. 48).

Rebound ist ein Sub-Thema des Energieverbrauchs-Verhaltens. Wird eine wirtschaftliche Energieeffizienz-Investition getätigt, ergeben sich (*cet. par.*) Einsparungen über die Lebensdauer des Investitionsgutes. Wie solche monetären Einsparungen dann allerdings konkret verwendet werden, hat (i.W. seit Brookes 1978 und Khazzoom 1980) zu einer langen Debatte in der energieökonomischen und -politischen Literatur geführt, obwohl der zugrunde liegende Mechanismus relativ einleuchtend ist: die effizientere Energiedienstleistungs-Produktion setzt Mittel frei, die für andere Zwecke genutzt werden kön-

nen, welche jeweils wiederum mit einem gewissen Energieverbrauch verbunden sind, wodurch Rebound entsteht.

Die Rebound-Debatte wird vor allem über die privaten Haushalte geführt, möglicherweise wegen der grösseren Zahl empirischer Studien zum direkten Rebound-Effekt auf der Konsumseite (dies, obwohl William Stanley Jevons – quasi der «Vater» der Rebound-Debatte – 1865 in seinem Werk «The Coal Question» die Inputfaktoren für die Produktion und nicht den Haushaltskonsum im Visier hatte!) und auch wegen der stärkeren Betonung in den meisten Literaturübersichten.³³ Eine ähnliche Logik wie für partialanalytische Rebound-Untersuchungen der privaten Haushalte kann (und sollte!) jedoch auch bezüglich Energieeffizienz-Steigerungen in Unternehmen angewandt werden.

Die Zahl der empirischen Rebound-Studien auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene ist in den letzten Jahren zwar angestiegen, aber nach wie vor vergleichsweise gering. Wie Turner (2013, S. 31) anmerkt, dürften zwar die grundlegenden Energiespar-Strategien für private Haushalte und Unternehmen ähnlich sein, nicht notwendigerweise jedoch die Übertragungsmechanismen, welche die systemanalytisch weiter gefassten Rebound-Effekte bestimmen. Unterschiede in der Natur gesamtwirtschaftlicher Reaktionsmechanismen, je nachdem ob Energieeffizienzsteigerungen auf der Produktionsseite oder auf Seite der Endverbraucher auftreten, haben bisher hingegen erstaunlich wenig Aufmerksamkeit erhalten (vermutlich wegen des Mangels einer umfassenden theoretischen Fundierung), scheint jedoch ein fundamentales Problem bzw. ein blinder Fleck der heutigen Rebound-Literatur zu sein (Turner 2013, S. 32).

Was ist kein Rebound? Manchmal wird der mit Wirtschaftswachstum induzierte höhere Energieverbrauch auch mit Rebound in Verbindung gebracht. Korrekter scheint es zu argumentieren, dass viele der Rebound-Mechanismen zu Wirtschaftswachstum beitragen, sodass das Wirtschaftswachstum kein separater zusätzlicher Effekt ist, sondern vielmehr eine Aggregation (RM: Manifestation) verschiedener Effekte (vgl. van den Bergh 2011, S. 48). Anders ausgedrückt: eine effizienzbedingte Reduktion des Ressourceneinsatzes ermöglicht eine alternative (zusätzliche) Verwendung der freigesetzten Ressourcen, was wachstumsfördernd wirkt.

van den Bergh (2011, S. 48) formuliert «Rebound sometimes just rides on unmet demand that might have been fulfilled (later) in other ways, such as through regular income growth», merkt aber gleichzeitig an, dass dieser Effekt durch eine entsprechend gestaltete Politik begrenzt werden könnte. Wenn multiple Faktoren eine Rolle spielen, werden manche der Mechanismen vielleicht auch leichtfertig als «Rebound durch Energiesparen» interpretiert. Van den Bergh argumentiert, dass wenn Energiesparen ein wichtiger oder notwendiger Faktor ist, es durchaus Sinn macht den Effekt als Rebound zu betrachten (van den Bergh 2011, S. 48). (Anm.: An dieser Stelle ist noch eine klarere Abgren-

³³ Es gibt Ausnahmen: Birol und Keppler (2000) fokussieren ausschliesslich auf die Produktionsseite, während Berkhout et al. (2000) sowohl die Konsum- als auch Produktionsseite in ihren mikroorientierten partiellen Gleichgewichtsanalysen betrachten.

zung bzw. eine weitere Diskussion erforderlich; vgl. die diesbezügliche Abgrenzung in Borenstein 2013).

Borenstein (2013) liefert einen aktuellen und sehr nützlichen neuen theoretischen Beitrag zur Rebound-Diskussion, indem er einen weiter aufgefächerten mikroökonomischen Rahmen zur Bewertung von Energierebound liefert. Er teilt dabei Rebound in Einkommens- und Substitutionseffekte auf. Sein theoretischer Rahmen umfasst eine breitere Palette an Rebound-Effekten als üblicherweise unterschieden (vgl. Gl. (1)). Separat diskutiert er gesamtwirtschaftliche Rebound-Auswirkungen wie bspw. makroökonomische Multiplikatoren oder den Einfluss auf die Energiepreise.

Gemäss seinem theoretischen Rahmen lässt sich eine Änderung des (Gesamt-) Energieverbrauches folgendermassen darstellen bzw. erklären:

$$\begin{aligned} \Delta E = [e_U - q_0(e_0 - \tilde{e}_0)] + \sum_{n=1}^N e_n \frac{\partial q_n}{\partial I} [q_0(p_0 - \tilde{p}_0) - p_U] + e_n \frac{\partial q_0}{\partial I} [q_0(p_0 - \tilde{p}_0) - p_U] \\ + \left[\tilde{e}_0 \frac{\partial e_0}{\partial p_0} (\tilde{p}_0 - p_0) \right] + \sum_{n=1}^N \left[e_n \frac{\partial e_n}{\partial p_0} (\tilde{p}_0 - p_0) \right] \end{aligned} \quad (1)$$

mit p_i als dem Preis und q_i der konsumierten Menge eines jeden der Güter $i=\{1, \dots, N\}$, I als dem Lebenseinkommen des Konsumenten, e dem (Lebenszyklus-) Energieverbrauch pro Einheit (Index 0 für das betreffende Gut, n für jedes der N anderen Güter), U dem ‚Upgrade‘ (technische Effizienzsteigerung des betreffenden Gerätes) zu den Kosten p_U und der grauen Energie des Upgrades e_U . Durch die technische Effizienzverbesserung sinkt p_0 auf $\tilde{p}_0$ und e_0 auf $\tilde{e}_0$.

Erläuterungen zu Gl. (1)

1. Term: *direkter Energieeffizienz-Effekt* (reduzierter Energieverbrauch auf Basis des aktuellen Konsums des Geräts abzüglich der grauen Energie von U);
2. Term: *indirekter Rebound-Effekt* (Mehrkonsum anderer Güter infolge der Einsparungen vom Konsum des Gutes 0); auch Einkommens-Rebound genannt;
3. + 4. Term: *Einkommens- und Substitutionseffekte* im Konsum von Gut 0 aufgrund einer Investition in U . Beide Terme zusammen werden üblicherweise «direkter Rebound» genannt;
5. Term: *kompensierte Kreuzelastizitäten* (um von einer Gerätedienstleistung mehr zu konsumieren – bei konstantem Einkommen – muss von etwas anderem weniger konsumiert werden). Dieser Effekt scheint in den meisten Rebound-Diskussionen gar nicht vorzukommen, da diese meist davon ausgehen, dass die Ausgaben zur Ausweitung der Nutzung von Gut 0 von Gütern stammen, die keinen Energiegehalt haben. Auch weist Borenstein darauf hin, dass der Einkommens-Rebound oft mit diesem letzten Term verwechselt wird, obwohl diese konzeptuell sehr verschieden sind.

A-2.2 Empirische Rebound-Schätzungen

Thomas und Azevedo (2013a) liefern einen nützlichen Überblick über die aktuelle empirische Rebound-Forschung, aber auch eine Diskussion über methodenbedingte Einflüsse auf die erzielten Ergebnisse.

Direkter Rebound

Ein Grossteil der empirischen Rebound-Forschung hat sich auf die Abschätzung von direkten Rebound-Effekten konzentriert, welche als Effizienzelastizitäten, Preiselastizitäten der Energiedienstleistung oder Energiepreiselastizitäten gemessen werden. Dabei ist insbesondere die Definition des direkten Rebound-Effektes bedeutsam und auch die Verzerrung durch Selbstauswahl (*self-selection bias*) von Energieeffizienz-Investitionen (d.h. rational handelnde Konsumenten mit höherer Energienachfrage investieren bei höheren Energiepreisen eher in Energieeffizienz als solche mit einer geringeren Energienachfrage). Höhere Rebound-Effekte finden sich in eher Entwicklungsländern und in den unteren Einkommensschichten der Industrieländer (ungesättigte Bedürfnisse). Die Höhe hängt aber auch von der Art der Energiedienstleistung ab (höherer Rebound-Effekt für Raumheizung und -kühlung im Vergleich zu Kühlgeräten – einem Basis-Endenergie-Verbrauch – und auch Waschmaschinen und Wäschetrockner – einem «zeitintensivem Endverbrauch»).

Die geschätzten Werte für den direkten Rebound (und deren Vergleichbarkeit) hängen aber auch von der verwendeten Methode ab. So finden Studien zu Energierechnungen privater Haushalte (Vergleich vor/nach der Einführung von EW-gesponserten Energieeffizienz-Programmen) direkte Rebound-Effekte durch Verhaltensanpassungen (bspw. Höherdrehen des Heiz-Thermostates) zwischen 10–15 %. Mit vereinfachten Ingenieurs-Modellen für Gebäudeeffizienz (ökonometrische Analyse bzw. Auswertung von Energierechnungs-Daten), die den direkten Rebound-Effekt über Effizienzelastizitäten ermitteln, haben für Raumwärme (elektrische Heizung) 1–3 % ergeben. In einer anderen kürzlich durchgeführten Studie in den USA wurde für energieeffiziente Waschmaschinen eine (effizienzbereinigte) Energiepreis-Elastizität (als unverzerrtes Mass für den direkten Rebound-Effekt) von 6 % ermittelt. Für den Individualverkehr, wo vielfach sehr detaillierte Daten über die Energiedienstleistungen zur Verfügung stehen (z.B. bezüglich der gefahrenen Kilometer und der Treibstoffeffizienz der Fahrzeuge) wurden direkte Rebound-Effekte zwischen 3–20 % ermittelt, wobei die Unterschiede meist entweder auf die kurz- versus langfristige Betrachtung oder auf das Alter der Daten zurückgeführt wurden.

Ein relativ grosser Teil der empirischen Studien zum direkten Rebound, welche den direkten Rebound-Effekt über Energiepreis-Elastizitäten messen, ignoriert allerdings mögliche Verzerrungseffekte durch Selbstselektion (*self-selection bias*) und erzielt Schätzungen in einem sehr breiten Spektrum (zwischen 4–87 %). Wegen der Korrelation zwischen steigenden Energiepreisen und Investitionen in Energieeffizienz sind diese Schätzwerte mehr oder weniger überhöht: ohne Berücksichtigung der über die Zeit steigenden Energieeffizienz sind die Schätzwerte nämlich infolge der Auslassung von relevanten exogenen Variablen (*omitted variable bias*) nach oben verzerrt. Nicht unerwähnt bleiben sollte

an dieser Stelle auch die Notwendigkeit der hinreichenden Variation in den Energieeffizienz-Daten, um statistisch signifikante Schätzwerte aus der Schätzung von Effizienz-elasticitäten erhalten zu können.

Die nachfolgende Tabelle liefert einen kompakten Überblick über eine Auswahl der empirischen Literatur zum direkten Rebound-Effekt.

Table 1
Selected review of U.S. direct rebound studies using energy services model.

Author (year)	Method	Sample size	Sample years	Region	Direct rebound estimate	Notes
<i>Space heating/electric end-uses</i>						
Hirst et al. (1985)	Pre vs. post measurements	79	1981–1983	Pacific Northwest U.S.	10–15%	Control group, low income groups have higher take-back
Dubin et al. (1986)	Energy service price elasticity	214–396 (cool), 252 (heat)	1982–1983	Florida	8–12%	Electric space heating and cooling
Dinan and Trumble (1989)	Pre vs. post thermostat settings	254	1984–1986	Oregon	3%	Only 5% of gap between engineering estimates and actual savings is due to behavior change (thermostat changes)
Schwartz and Taylor (1995)	Energy service price elasticity	~270	1984–1985	9 census divisions	1–3%	Electric space heating
Davis (2008)	Energy price elasticity, controlling for self-selection in field trial		1997	Bern, Kansas	6%	Compared electricity and water use from residential clothes washers in field trial; controlling for unobserved factors
<i>Transport</i>						
Haughton and Sarkar (1996)	VMt elasticity of fuel intensity (inverse of fuel economy)		1970–1991		16% (SR) and 22% (LR)	CAFE standard variable is correlated with historical high price variable
Small and van Dender (2007)	VMt elasticity of fuel economy	1734	1966–2001	US states panel	5% (SR) 22% (LR)	Declining with income and over time
Gillingham (2011)	VMt elasticity of fuel economy	> 1 million	2000–2006	California households/vehicles	9%	Structural model for vehicle choice and utilization and quantile regression by income
Greene (2012)	VMt elasticity of gas prices VMt elasticity of fuel cost per mile	51	1970s–2007	US states aggregate time series	15% 3% (SR) 13% (LR)	Time series regression, fuel economy variation is small

econcept

Figur 12: Quelle: Thomas und Azevedo (2013a, S. 201)

Indirekter Rebound

Indirekte Rebound-Effekte wurden mit verschiedenen Methoden untersucht und zumeist in der energieökonomischen oder industrieökologischen Literatur veröffentlicht. Energie-ökonomen messen den direkten und indirekten Rebound-Effekt oft zusammen genommen mit dem von Deaton und Muellbauer (1980) entwickelten Almost Ideal Demand System (AIDS) Modell. Diese bieten den Vorteil, dass sie den Grad der Komplementarität bzw. Substituierbarkeit der nachgefragten Güter messen und die marginalen Veränderungen im Ausgabeverhalten über Preis- und Einkommenselastizitäten abgebildet werden. Nachteilig ist, dass sie Energiepreis-Elastizitäten verwenden, welche den direkten Rebound-Effekt (im Gegensatz zu Energiedienstleistungs-Preiselastizitäten) tendenziell überschätzen (vgl. Kratena und Wüger 2010). Die meisten dieser Studien berücksichtigen auch keine Trendvariablen, welche den Einfluss nicht-stationären technischen Wandel und andere zeitliche Veränderungen einfangen könnten (s.a. Hunt und Ryan, 2011, 2012).

Industrieökologische Rebound-Studien fokussieren meist auf solche Aspekte des indirekten Rebound, welche auf verschiedene Masse von Haushaltsausgaben-Mustern und mit Hilfe von um Umweltauswirkungen ergänzten I/O-Tabellen Umwelteffekte (z.B. Emissionen aus Verbrennung, Strombezug und Lieferkette) quantifizieren. Eine Schwäche solcher Studien ist es, dass meist die Annahme getroffen wird, dass die Haushalte ihre

Budgeteinsparungen proportional zu den aktuellen Verbrauchsmustern wieder verausgaben. Die empirische Bedeutung der Unterscheidung zwischen marginalen und durchschnittlichen Ausgaben ist allerdings derzeit noch unklar.

Nachstehende Tabelle liefern wiederum einen kompakten Überblick über eine Auswahl an empirischer Literatur zum direkten und indirekten Rebound-Effekt.

Table 2
Literature review of direct and indirect rebound studies.

Author	Sample period	Sector number	Country	Action	Responding scenario	Direct rebound parameter	Embodied energy	Direct rebound	Indirect rebound, energy/GHG
Lenzen and Dey (2002)	1995	150	Australia	Efficiency, behavior change	Proportional spending	No direct effect	Scopes 1–3	NA	45–50% for GHGs, 112–123% energy consumption
Alfredsson (2004)	1996	300	Sweden	Behavior change (food, travel, utilities)	Income elasticity	Energy service/price elasticity	Scopes 1–3	10–30%	14–300%
Brannlund et al. (2007)	1980–1997	13	Sweden	Efficiency in Heating, Transport, Both	Linear AIDS	Energy price elasticity	Scopes 1–2	15%	106%
Mizobuchi (2008)	1990–1998	13	Japan	Efficiency in Heating, Transport, Both	Linear AIDS	Energy price elasticity	Scopes 1–2	111% electricity, 5% transport	84% (electricity), 22% (gasoline)
Thiesen et al. (2008)	2001–2003	34	Denmark	Behavior change & price change (food, i.e. cheese)	Slopes in spending, by income	No direct effect	Scopes 1–3	NA	NA
Nässén and Holmberg (2009)	2003	42	Sweden	Efficiency in space heating, appliances, and transport	Income elasticity	Energy service price elasticity	Scopes 1–3	9 to 22%	– 1 to 26%
Kratena and Wuger (2010)	1972–2005	6	US	Efficiency	Quadratic AIDS	Energy service price elasticity	Scopes 1–2	14% (gas) to 19% (elec)	– 57% (elec) to 71% (gasoline)
Girod and de Haan (2010)	2002–2005	450	Switzerland	Behavior change (food)	Income elasticity	No direct effect	Scopes 1–3	NA	53%
Freire-Gonzalez (2011)	2000–2008, 2005 IO Tables	31	Catalonia	Efficiency	Income elasticity & proportional spending	Energy price elasticity	Scopes 1–3	36% (SR) 49% (LR)	20% (SR) 16% (LR)
Murray (2011)	2003–2004	36	Australia	Efficiency	Income elasticity	No direct effect	Scopes 1–3	NA	5–40%
Druckman et al. (2011)	1992–2004, 2008 elasticities	16	UK	Behavior change/conservation	Income elasticity	No direct effect	Scopes 1–3	NA	7–51%
Chitnis et al. (2012)	2004	16	UK	Efficiency, Investments, and behavior change	Income elasticity	No direct effect	Scopes 1–3	NA	3–11% with capital costs, 15–20% without capital costs
Wang et al. (2012)	1994–2009	7	China	Personal transport efficiency	Linear AIDS	Energy price elasticity	None	2–246%	NA

Notes: Adapted and expanded from Chitnis et al. (2012).

econcept

Figur 13: Quelle: Thomas und Azevedo (2013a, S. 202)

A-2.3 Rebound-Typen

Typ	Beschreibung
Direkter Rebound	Effizienzsteigerungen führen zu einer Reduktion der Kosten einer Energiedienstleistung, was wiederum zu einer höheren Nachfrage bzw. intensiveren Nutzung der Energiedienstleistung (des energieverbrauchenden Gutes) führt. <i>Beispiel:</i> Wenn Konsumenten von der Glühbirne zur Energiesparlampe greifen und diese unter Umständen länger brennen lassen, weil sie geringere variable Stromkosten verursacht.
Indirekter Rebound	Effizienzsteigerungen führen zu Effekten in der Nachfrage nach anderen Energiedienstleistungen als der betrachteten. Die Summe aus direkten und indirekten Effekten (sowie makroökonomischen Effekten, vgl. Thomas und Azevedo 2013a, S. 199, und auch die in der Einführung oben angesprochenen Überlegungen von Borenstein 2013) ergibt gem. Sorrell (2007) den gesamtwirtschaftlichen Effekt. <i>Beispiel:</i> Die durch eine effizientere Heizung und die Isolierung des Hauses netto eingesparten Kosten könnten für eine zusätzliche Flugreise verwendet werden und sogar zu einem (absolut betrachtet) höheren Niveau an Treibhausgasemissionen als vor der Sanierung führen.³⁴
Gesamtwirtschaftlicher Rebound (<i>economy-wide rebound</i>) ³⁵	Hier handelt es sich um markträumende Preis- und Mengenanpassungen, insbesondere auf den Energiemärkten. Aufgrund der geänderten Preise der Güter und Dienstleistungen ergibt sich durch Energieeffizienzsteigerungen und den dahinter steckenden Energieeffizienz-Investitionen ein neues Gleichgewicht.
Transformations-Rebound (<i>transformation rebound</i>)	Zugrunde liegen Präferenzänderungen, die zumindest teilweise durch technologischen Wandel induziert wurden (d.h. Energieeffizienz führt zu veränderten Präferenzen, welche – beim übrigen Konsum – zu Konsum von energieintensiveren Energiedienstleistungen führt).

Quellen: Berkhout et al. (2000), Greening et al. (2000), Sorrell (2007), van den Bergh (2011)

Anm.: Der direkte und der indirekte Rebound-Effekt können auf die wohlbekannten beiden Effekte «Substitutionseffekt» (die effizienter gewordene Energiedienstleistung wird zulasten anderer Güter und Dienstleistungen stärker nachgefragt) und «Einkommenseffekt» (Energiekosteneinsparungen können zu höherem Konsum sowohl der Energiedienstleistung als auch anderer Güter und Dienstleistungen verwendet werden) zurückgeführt bzw. in Beziehung gesetzt werden.

³⁴ Man beachte, dass hier unterstellt wird, dass tatsächlich Kosten eingespart werden, obwohl es bspw. kostspielig ist ein Haus zu isolieren; bei einer neuen Heizung mag es infolge technischen Fortschritts eher möglich sein, dass eine höhere Effizienz ohne relevante Mehrkosten bei der Anschaffung (gegenüber weniger effizienten Anlagen) erzielt werden kann.

³⁵ Borenstein (2013) unterscheidet hier zwischen zwei Effekten: (1) makroökonomischen Multiplikator-Effekten (die Wirtschaft weitet sich stärker aus als nur in Form der privaten, durch die Energieeffizienz-Verbesserung hervorgerufenen Einkommenssteigerung; dementsprechend wird der Gesamtenergieverbrauch durch mehr als nur den direkten Einkommenseffekt beeinflusst) und (2) Energiepreiseffekten (Auswirkung von Energieeffizienz-Steigerungen auf den Gleichgewichtspreis für Energie).

A-2.4 Eine Auswahl aktueller Rebound-Studien und Zusammenfassung darin enthaltener bzw. diskutierter Politikimplikationen

In den letzten paar Jahren sind eine Vielzahl neuer theoretischer und empirischer Arbeiten zum Thema Rebound entstanden, die einen genaueren und auch kritischen Blick auf den aktuellen Stand der Forschung ermöglichen. Mehrfach wurde dabei auch die Forderung erhoben, bei den Definitionen noch einmal nachzufassen und zu versuchen mehr Konsens zu erzielen. Auch die – zusätzlich zur Messung der direkten und indirekten Rebound-Effekte – problemadäquate Berücksichtigung der sehr komplexen Wirkungszusammenhänge und, davor geschaltet, die Entwicklung eines soliden und umfassenden theoretischen Fundaments wurde als Forderung erhoben. Nachfolgend soll das Fazit und die wichtigsten Erkenntnisse ausgewählter Studien in knapper Form und nur sehr grob zusammengefasst werden.

de Haan (2008)

Der Autor unterscheidet zwischen monetären, sozialpsychologischen und institutionellen Treibern bzw. kausalen Mechanismen für durch Energieeffizienz induzierte Rebound-Effekte (*income/economic rebound, socio-psychological rebound, regulatory rebound*), welche sich durch die makroökonomische Definition (als rein deskriptive Messgrösse) nicht ableiten lassen.

Die erhöhte Nachfrage nach Energiedienstleistungen wird beim *Einkommens- oder ökonomischen Rebound* dadurch verursacht, dass die ggf. höheren Investitionskosten der energieeffizienteren Energiedienstleistung die finanziellen Einsparungen durch die geringeren Energiekosten (und ggf. Steuervergünstigungen, Subventionen oder weitere Anreize) nicht aufwiegen können. *Beispiel:* Erhöhte Nachfrage nach der Energiedienstleistung «Beleuchtung» aufgrund des Einsatzes von Energiesparlampen (Erklärung: entweder es werden zusätzliche Leuchtkörper installiert, oder mehr Lumen pro Leuchtkörper, oder aber es wird die Betriebsdauer ausgedehnt).

Beim *sozialpsychologischen Rebound* haben die Entscheider keine vollständige Information (z.B. bezüglich der Energiepreise, Amortisationsdauern), um perfekt rationale Entscheidungen zu treffen; vielmehr nutzen sie Faustregeln, heuristische Entscheidungsregeln und grobes Wissen über die Gesamtenergiekosten. *Beispiel:* Kauf eines «SUV»³⁶ mit Hybridantrieb wegen einer Nachbarschaft oder einem sozialen Netzwerk, in der/dem der Besitz eines SUV mit konventionellem Antrieb sanktioniert werden würde.

Beim *regulatorischen Rebound* wird die erhöhte Nachfrage durch bestimmte regulatorische Details (verschiedener eingesetzter Regulierungsmassnahmen) verursacht; Grundproblem ist, dass technische Definitionen oft zugunsten neuer, energieeffizienter Technologien formuliert werden, was diesen einen komparativen Vorteil verschafft. *Beispiel:* Steuervergünstigungen, Subventionen und sonstige Anreize für Elektrofahrräder reduzieren unter Umständen nicht die mit Motorrädern gefahrenen Kilometer, sondern vor allem jene mit konventionellen Fahrrädern. Ähnliches gilt, wenn kleine Elektroautos gefördert

³⁶ Sports Utility Vehicle

werden und dadurch bspw. der Marktanteil von Fahrrädern und nicht etwa von konventionellen Personenwagen reduziert wird.

Madlener und Alcott (2009)

Auf Basis ihrer Auswertung der Rebound-Literatur listen die Autoren die folgenden 11 Beobachtungen auf, welche die weitere empirische Rebound-Forschung und die Gestalter von Energie- und Umweltpolitiken anregen sollen:

1. Die meisten Evaluationen von Energieeffizienz-Programmen der öffentlichen Hand sind mangelhaft, weil sie üblicherweise nur technische Quantitäten berücksichtigen. Das heisst, dass diese implizit annehmen, dass der Rebound Null beträgt und die globale Perspektive vernachlässigt wird. Das Kapitel über Energieeffizienz-Politik in einem kürzlich erschienenen Bericht erwähnt beispielsweise den Rebound-Effekt erst gar nicht.³⁷ Diese Praxis sollte in Zukunft aufgegeben werden und die Anstrengungen verstärkt um die Höhe des indirekten Rebounds festzustellen. Eine ebenfalls vor wenigen Jahren vom UK ERC veröffentlichte umfangreiche Rebound-Studie ist diesem Anspruch bereits in hohem Masse gerecht geworden.
2. Die Energiekonsum-Modelle sollten in solchen Studien auch vermeiden, das BIP und die Bevölkerung als exogen anzunehmen, da dies die Frage aufwirft, ob (und in welchem Ausmass) Energieeffizienz zum Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum letztlich beiträgt. Es darf auch nicht vergessen werden, dass der Energiekonsum auch durch andere Arten von Wachstum steigen könnte – bspw. durch Förderung von Effizienzgewinnen (organisatorisch, institutionell) – aber das sollte (in Ermangelung einer technischen Fortschrittskomponente) nicht unter «Energie-Rebound» verbucht werden.
3. Zwei Konzepte sind für die Rebound-Forschung von zentraler Bedeutung: jenes der aus der Ingenieursperspektive erwarteten Energieeinsparungen, von denen Rebound einen Prozentsatz vernichtet, und jenes der Kaufkraftsteigerung (Einkommenseffekt), welche aus einer Effizienzsteigerung resultieren muss. Wie die Effizienz den Energiepreis beeinflusst ist jedoch schwieriger zu bestimmen. Vielleicht bleibt der Preis konstant, während im neuen Gleichgewicht die Nachfrage grösser ausfällt. Letztlich wollen die Konsumenten Energiedienstleistungen (und nicht Energie *per se*), deren Kosten durch die Energieeffizienz-Steigerung möglicherweise sogar geringer werden.
4. Das weit verbreitete Konzept der «Energiedienstleistungen» in der Rebound-Literatur sollte überdacht werden, da jedes Gut und jede Dienstleistung Energieinputs benötigt – genauso wie diese Kapital, Arbeit und Nicht-Energie-Materialien als Inputs benötigen (wie in einer gewöhnlichen Produktionsfunktion $Q = f(K, L, E, M)$). Das Konzept kann überdies auch zu einer Verschmelzung von physi-

³⁷ DTI (UK Department of Trade and Industry). The Energy Challenge: Energy Review Report, July 2006 (online verfügbar: www.berr.gov.uk/files/file31890.pdf).

kalischen- und Nutzenkriterien führen (z.B. wenn zwei Personen in einem Auto fahren verdoppelt sich der Nutzen ohne dass sich der für die Bereitstellung der Energiedienstleistung benötigte Energieinput wesentlich ändert).

5. Wie nachvollziehbar auch immer die Messung direkter Rebound-Effekte im Vergleich zu ingenieurhaften Einsparkalkulationen sein mag, sie ist als Basis für die Politikberatung ungenügend. Ziel muss es letztlich sein, den Gesamtrebound zu messen, d.h. den direkten und indirekten Rebound – die Nachfrage nach anderen Gütern und Dienstleistungen als den neuerdings effizienter bereit gestellten, die Nachfrage zusätzlicher Konsumenten, die den Markt wegen der geringeren Preise betreten und die Nachfrage nach völlig neuen Produkten und Dienstleistungen, welche (zumindest teilweise) durch die Energieeffizienz-Steigerungen entstanden sind. Jede Rebound-Analyse muss sowohl die «business-as-usual» oder «autonomen» Energieeffizienzsteigerungen, als auch die politikinduzierten berücksichtigen.
6. Für statistische Analysen müssen physikalische Messgrößen bzw. Massstäbe gefunden werden, welche eine rigorose Definition und Messung der gesamtwirtschaftlichen Energieeffizienz-Veränderungen ermöglichen (z.B. auf dem nationalen oder globalen Niveau).
7. Energieeffizienz-Steigerungen ermöglichen (aber implizieren nicht immer) einen höheren Energieverbrauch als eigentlich erwartet (d.h. die Effizienzsteigerungen ziehen oftmals Verlagerungen nach sich, die zu Energieverbrauch führen, welcher die Effizienzgewinne teilweise kompensiert); daher muss eine Analyse «den Konsumenten» beinhalten. Das bedeutet, dass Sättigungseffekte oder bewusst gewählte Suffizienz den Rebound unter Umständen vermindern kann und somit hohe Rebound-Effekte keine unvermeidliche Konsequenz darstellen.
8. Erhöhungen der Energieeffizienz sind weder für das Energiesparen noch das Wirtschaftswachstum und die Wohlfahrt ein Allheilmittel; die Sättigung der Nachfrage und die Substituierbarkeit von Inputfaktoren spielen eine grosse Rolle, und beide ändern sich im Zeitablauf – ebenso wie unsere Bedürfnisse.
9. Vielleicht lässt sich von der Geschichte der gesteigerten Arbeitseffizienz etwas lernen. Es gibt einen Konsens darüber, dass «arbeitssparende» Innovationen keine Arbeit eingespart, sondern eine immer grösser werdende Population und Beschäftigung ermöglicht haben. Wenn wir die dafür verantwortlichen Mechanismen entschlüsseln, können uns diese helfen, die ökonomischen Prozesse, die einer Energieeffizienzsteigerung folgen, besser zu verstehen. Auch grössere Zeiteffizienz in der Produktion, bei gleichbleibender Arbeitsleistung pro eingesetzter Einheit Energie, kann Zeit für zusätzliche Produktion und Konsum freisetzen.
10. Für Energiespar-Politiken ist es wichtig die ungefähre Grösse des Gesamt-Rebounds zu bestimmen (und zu berücksichtigen). Mit steigendem Rebound wird Energieeffizienz-Politik immer ineffektiver (und damit auch unwirtschaftlicher), bis

sie irgendwann bei Rebound > 100 % kontraproduktiv wirkt. Die schwierige Debatte über das paradoxe Phänomen «backfire», welches zwar von grossem theoretischem Interesse ist, aber gleichzeitig von vielen Autoren als eher unwahrscheinlich abqualifiziert wird, ist daher nicht unbedingt sachdienlich für die praxisorientierte Einschätzung der Effekte von auf die Steigerung der Energieeffizienz abzielenden politischen Massnahmen.

11. Zukünftige Rebound-Forschung sollte mit einem umfassenderen und exakteren Konzept für Effizienz selbst ansetzen. Effizienz bedeutet sowohl weniger Input für die gleiche Menge Output als auch grösseren Output für die gleiche Menge Input. Während der letztere Fall die menschliche Geschichte ganz gut beschreibt, wo natürliche Ressourcen, die von einem Einsatzgebiet abgezogen werden können entweder für andere Zwecke oder für Bevölkerungswachstum eingesetzt werden, ergibt sich das erstere nur, wenn die Menschen energiearme Freizeit wählen und sich nicht stärker als die Sterberate fortpflanzen. Will man beide Arten von Effizienzveränderung umfassen, so muss man sowohl eine ökonomische als auch ingenieursgeleitete Untersuchung durchführen, was die Wahrscheinlichkeit für neue politikrelevante Einsichten steigert, welche tatsächlich helfen könnten, den Energieverbrauch einzudämmen.

Van den Bergh (2011)

Laut van den Bergh ist Rebound ein Problem indirekter (unbeabsichtigter) Energieverbrauchs-Effekte des Energiesparens. Energiesparen, insbesondere auf freiwilliger Basis, scheint ein kostengünstiger Weg zu sein («virtually costless», «a free lunch»), um Umwelt- und Energie-/Klimaziele zu erreichen, ignoriert aber den Rebound-Effekt. Der Autor führt vier fundamentale Gründe für das Vorkommen von Rebound-Effekten ins Treffen (vgl. van den Bergh, 2011, Abschnitt 4): (1) $I = P \cdot A \cdot T$ ³⁸; (2) eine gesteigerte Effizienz oder Einsparung weitet bestimmte Limits bezüglich der physikalischen (energetische und stoffbezogene) Dimensionen der Wirtschaft; (3) Anerkennung der Auswirkungen von Effizienzverbesserungen bei Allzwecktechnologien; (4) Begrenzte Rationalität der Akteure.

Der Aufsatz von van den Bergh enthält eine – sehr umfassende – Liste von Rebound-Pfaden und -mechanismen (vgl. separate Tabelle «Rebound-Mechanismen» weiter unten). Er weist darin auf Implikationen der Unsicherheiten und Schwierigkeiten Rebound richtig einzuschätzen hin und entwickelt Vorschläge für Strategien und öffentliche Politiken um Rebound zu begrenzen. Im Vergleich zu früheren Studien trifft er eine Unterscheidung zw. Energiesparen durch autonome Nachfrageänderungen und technologischen bzw. geräte- bzw. anlagenbezogenen Effizienzverbesserungen.

Obwohl Ökonomen sich im Allgemeinen recht intensiv mit den indirekten und gesamtwirtschaftlichen Effekten von technischem Fortschritt und Politiken beschäftigen, ist der Re-

³⁸ In dieser in der Nachhaltigkeitsforschung bekannten, von Ehrlich und Holdren 1971 eingeführten Formel steht I für den Umwelteinfluss (*environment impact*), P für die Bevölkerung (*population*), A für den Wohlstand (*affluence*) und T für die technologische Performanz bzw. die Effizienz (*technological performance or efficiency*), vgl. Alcott (2010).

bound-Effekt seiner Ansicht nach von den meisten Umweltökonomern (im Gegensatz etwa zu Energieanalysten) weitgehend ignoriert worden („*many environmental economists are still unaware of the notion of rebound*“), was doch recht erstaunen mag (zumal sich Umweltökonomern ja bspw. mit Leakage-Effekten (RM: CO₂-Handel bzw. -bilanzierung) auseinandergesetzt haben, welche ähnlich geartet sind).

Van den Bergh kommt in seinen Überlegungen zu folgendem Fazit:

- ➔ Rebound-Effekte haben Implikationen für die Gestaltung von Politiken der öffentlichen Hand zur Stimulierung von Energiesparen und Verbesserungen der Energieeffizienz.
- ➔ Es ist ratsam, skeptisch oder sogar pessimistisch zu sein bzgl. nur scheinbar «billigen» Lösungen wie etwa dem Energiesparen zur Bekämpfung von drängenden Umweltproblemen wie dem Klimawandel.
- ➔ Rebound-Bewertungen sollten einen essentiellen Bestandteil von Nachhaltigkeitsüberlegungen darstellen, d.h. systemweite Effekte sollten betrachtet werden, bevor Strategien oder Politiken beurteilt werden.

Madlener und Hauertmann (2011)

In dieser Studie wird der direkte Rebound-Effekt im Raumwärmebereich in Deutschland mit Hilfe von SOEP-Paneldaten (ca. 11'000 Haushalte) untersucht. Dabei wird die Heterogenität sowohl bezüglich Einkommen als auch Besitzverhältnis (selbst genutzte Eigentums- oder Mietwohnung) untersucht. Die Autoren kommen auf Basis ihrer ökonometrischen Schätzungen zum Schluss, dass der direkte Rebound zwischen 12 % und 49 % liegt und dass die untersuchten Mietenden einen höheren Rebound-Effekt verzeichnen als die Eigentümer, was ebenso für die Bewohnenden mit einem geringeren Einkommen gilt.

Fronzel et al. (2012)

Die Autoren untersuchen die noch relativ wenig untersuchte Heterogenität des direkten Rebound-Effektes, und zwar für den privaten Individualverkehr in Deutschland und mit Hilfe von Forsa-Paneldaten. Im Gegensatz zu Wadud et al. (2010) (U.S.-Daten) finden sie keine empirische Evidenz für unterschiedliche Rebound-Effekte nach Einkommen, geografischer Lage oder Anzahl involvierter Autos. Mit Hilfe von Quantilsregression finden sie jedoch Heterogenität bzgl. der Fahrintensität (Minimum 50 % Rebound in der 80 %-Quantile bis zu einem Höchstwert von 90 % in der 10 %-Quantile). Sie interpretieren die Ergebnisse so, dass offensichtlich bei reduzierten Transportkosten die Haushalte mit bereits hoher Nachfrage nach PKW-Verkehr ihre Nachfrage weniger stark ausdehnen als jene Haushalte mit einer geringeren Auto-Mobilität.

Borenstein (2013)

Borenstein zeigt den Vorteil der Aufspaltung des Rebound-Effekts in einen Substitutions- und einen Einkommenseffekt. Am Beispiel Automobil-Treibstoffeffizienz und Beleuchtung

zeigt er, dass die Rebound-Effekte bedeutsam sind und zu einer signifikanten Überschätzung der Energieeinsparung führen können, dass aber gleichwohl «backfire» (Rebound > 100 %) eher unwahrscheinlich ist. Für die gesamtwirtschaftlichen Rebound-Effekte kommt er zum Schluss, dass makroökonomische Multiplikator-Effekte in einer Grössenordnung, wie sie öfter diskutiert werden, die Ergebnisse wegen des relativ geringen Einkommens-Rebound-Effekts in den beiden Fallstudien nur unwesentlich beeinflussen dürften. Angebotsgetriebene Rebound-Effekte hingegen könnten sehr bedeutsam sein. Beide gesamtwirtschaftlichen Effekte sollten besser untersucht werden. Insgesamt betrachtet sollten die Wohlfahrtsimplikationen von Rebound-Effekten seiner Ansicht nach nicht allzu negativ gesehen werden, schliesslich reflektiert Rebound die Schaffung von ökonomischem Wert, weil die Konsumenten als Reaktion auf relative Preisänderungen ihren Konsum re-optimieren. Nichtsdestotrotz ist es wichtig zu verstehen, wie sich der Energieverbrauch der Gesellschaft als Folge von Effizienzsteigerungen verändert, was die Quantifizierung der Rebound-Effekte erforderlich macht.

IRGC (2013)

Auf der Basis von zwei Rebound-Workshops und einigen Inputpapieren (sog. «Think Pieces») kommen die Autoren des IRGC-Rebound-Reports zu folgenden 11, aus dem Expertenwissen abgezapften (und hier verkürzt dargestellten) Politikimplikationen:

1. Die Energiepreise sollten so gestaltet werden, dass die externen Kosten der Energienutzung vollständig internalisiert werden. Wenn alle negativen Externalitäten internalisiert wären, dann würden nur mehr Rebound-Effekte übrig bleiben, die sich wohlfahrtssteigernd auswirken.
2. In vielen Energieszenarien und -modellen werden Rebound-Effekte entweder gänzlich vernachlässigt oder zu wenig berücksichtigt. Diese Auslassung birgt das Risiko zukünftige Energienachfrage zu unterschätzen. Die Berücksichtigung von Rebound ist deshalb schwierig, weil das Wissen in spezifischen Situationen noch immer unsicher ist. In einigen Szenarien und Modellen werden Rebound-Effekte zwar implizit berücksichtigt, aber nicht so bezeichnet. Hier wären klare Definitionen und eine gemeinsame Sprache nützlich.
3. In U.S.-amerikanischen Haushalten mit mittlerem bzw. hohem Einkommen (und entsprechend geringen Preiselastizitäten) erweisen sich die direkten Rebound-Effekte als eher gering (z.B. im privaten Individualverkehr 3 % kurzfristig und 22 % langfristig, vgl. van Dender und Small, 2005; 29–37 %; bei der Elektrizitätsnachfrage der privaten Haushalte, vgl. Reiss und White 2005).
4. Für Rebound-Effekte > 100 % (Backfire) gibt es in Industrieländern und für den privaten Haushaltssektor nach wie vor wenig (RM: empirische) Evidenz.
5. Rebound-Effekte können in Entwicklungsländern sehr gross sein, ebenso in niedrigen Einkommensschichten und im Produktionssektor; diese drei Gruppen sind noch zu wenig untersucht. Speziell in Entwicklungsländern und bei niedrigen Einkommensgruppen ist es wichtig ein besseres Verständnis dafür zu entwickeln,

inwieweit Rebound-Effekte zu verbesserter individueller Wohlfahrt und wünschenswerten sozioökonomischen und makroökonomischen Nebennutzen («Co-benefits») führen.

6. Politikgestalter müssen verstehen lernen, dass ihre politischen Strategien zur Steigerung der Energieeffizienz von Gütern und Dienstleistungen unter Umständen nicht so effektiv sind wie eine einfache direkte Analyse (RM: sogenannte «Milchbüchlein-Rechnung») glauben macht. Das sollte allerdings umgekehrt nicht zu einer Verdammung bzw. Verbannung aller Energieeffizienz-Politiken führen. Diese könnten durch explizite Berücksichtigung von Rebound-Effekten verbessert werden.
7. In Situationen, in denen die empirische Analyse anzeigt, dass Rebound-Effekte grösser als nur ein paar Prozentpunkte sind, sollten diese Effekte im Design von Politikprogrammen entsprechend berücksichtigt werden.
8. Die Energiepolitik im Vereinigten Königreich berücksichtigt direkte Rebound-Effekte systematisch. Auch die U.S.-amerikanische Umweltschutzbehörde EPA nimmt 10 % Rebound für gefahrene Meilen an, wenn sie die regulatorischen Auswirkungen von Treibstoff-Standards einschätzt. In anderen Ländern werden Rebound-Effekte in der Politikgestaltung meist noch vernachlässigt. Je mehr Länder ernsthafte Energieeffizienz-Politiken verfolgen, desto wichtiger wird auch die Berücksichtigung von Rebound-Effekten.
9. Für lokale und regionale Energieeffizienz-Politiken (z.B. Effizienzprogramme von Energieversorgern oder kantonale Energieeffizienz-Standards) sollten die auf Basis von ingenieurmässigen Schätzungen erwarteten Energieeinsparungen um den geschätzten direkten Rebound-Effekt entsprechend gekürzt werden. Die Auswirkungen von indirekten und gesamtwirtschaftlichen Rebound-Effekten auf die Energienachfrage lassen sich auf subnationaler Ebene noch zu wenig genau abschätzen.
10. Für nationale Energieeffizienz-Politiken (z.B. Gerätestandards, Fahrzeugstandards sowie Rabatte und Steuererleichterungen für Energieeffizienz) sollten die – auf Basis von ingenieurmässigen Schätzungen erwarteten – Energieeinsparungen um den geschätzten direkten und indirekten Rebound-Effekte gekürzt werden. Es ist jedoch wichtig, auch die Verbesserungen in der Wohlfahrt oder der Unternehmensgewinne zu berücksichtigen, welche durch die Wiederverausgabung von Energiekosten-Einsparungen in Form von höherem Konsum oder höheren Produktionsniveaus ermöglicht werden.
11. Interventionsstrategien, wie bspw. die Einführung von Feedback-Mechanismen zum Energieverbrauch (Smart Metering) oder Contracting-Modelle für Beheizung usw. versprechen das Energiesparverhalten zu fördern. Um zu bedeutsamen Verhaltensänderungen zu führen, müssen multiple Interventionsstrategien eingesetzt werden.

Turner (2013)

Turner argumentiert, dass wir zuerst Klarheit und einen Konsensus in die Rebound-Debatte bringen müssen bzgl. (1) wie wir «Energieeffizienz» definieren und verstehen, (2) wie Energieeffizienz Rebound-Effekte hervorruft (inkl. der Bedeutung der Kapitalkosten) sowie (3) ob andere Energiespar-Strategien (z.B. freiwillige oder erzwungene Verhaltensänderungen) ähnliche Prozesse auf Mikro- und Makroebene hervorrufen wie technische Effizienz-Verbesserungen. Weiter müssen wir danach trachten, sämtliche Mechanismen zu berücksichtigen, die potentiell den Einfluss jeder Handlung in einem bestimmten Typ von Konsum- oder Produktionsaktivität zur Energieeinsparung auf den Gesamtenergieverbrauch im geografischen Interessensgebiet abbilden können. Entscheidend bezüglich des geografischen Interesses ist es, ob es sich um eine einzelne Volkswirtschaft handelt, die den Energiebedarf oder die Energieabhängigkeit von bestimmten Energieträgern begrenzen möchte oder um internationale oder globale Interessen. Je umfassender die Betrachtung der Rebound-Mechanismen jedoch wird, desto schwieriger ist es, innerhalb der einfachen Definition von Rebound als Verhältnis zwischen «tatsächlichen Energieeinsparungen» zu den «potentiellen Energieeinsparungen» zu bleiben. Als Beispiel führt die Autorin an, dass negative Multiplikator-Effekte der Energieversorgung nur dann eine Verminderung von Rebound hervorrufen, wenn diese im Rahmen von tatsächlichen und nicht potentiellen Energieeinsparungen betrachtet werden. Dies wirft nicht nur die Frage auf, wie Rebound letztlich gemessen werden sollte, sondern auch, wie nützlich einzelne Masse für «Rebound» sind, wenn eigentlich ein weites Spektrum von potentiellen und komplexen Wirkungsmechanismen berücksichtigt werden sollte.

Die bisherige Rebound-Literatur hat Anpassungen des Energieangebotes leider weitgehend ausgeblendet. Dabei sind Preis- und Mengenanpassungen der Energieangebotsmärkte zu berücksichtigen (so könnten Energieversorger ihre Preise als Reaktion auf nachfrageinduzierte Überschusskapazitäten anheben oder senken, was wiederum Auswirkungen auf die Energienachfrage hat); niedrigere Energiepreise könnten die 0 %-Rebound-Bedingung unterwandern, während steigende Energiepreise die 100 % Rebound-Bedingung (z.B. Saunders 2000) in Frage stellen würde.

A-2.5 Rebound-Mechanismen

Mechanismus	Beschreibung
1. Direkter Rebound	Intensivere Nutzung von energieverbrauchenden Geräten durch aktuelle Nutzer infolge höherer Energieeffizienz und somit geringeren effektiver Energiekosten (vgl. Sorrell 2007).
2. Upgrade-Effekte	Kauf grösserer Einheiten oder von Einheiten mit mehr Funktionen / Dienstleistungen, wodurch ein Energie-Mehrverbrauch entsteht (z.B. Autos mit Klimaanlage).
3. Einkommens-Rebound	Wieder-Verausgabung finanzieller Einsparungen durch Energiesparen für andere energieintensive Güter und Dienstleistungen (Einkommenseffekte).
4. Verbilligungseffekte	Erzeugung zusätzlicher Nachfrage nach relativ energieintensiven Gütern – sowohl von existierenden als auch neuen Konsumenten – wenn ursprüngliche Energieeinsparungen so gross sind, dass der Energiepreis und infolge die Preise energieintensiver Güter fallen. Beachte, dass Energieeffizienz-Steigerungen von Anlagen mit Qualitätsverbesserungen einhergehen können, welche auch die Kaufentscheidungen von Konsumenten (oder Produzenten) beeinflussen könnten. All dies kann in Kompositionseffekten resultieren, d.h. einer Verschiebung von energieextensiven zu energieintensiven Gütern.
5. Produktketten-Effekte	Veränderungen in den Prozessen einer Phase der Wertschöpfungskette oder des Lebenszyklus (Rohressourcen-Extraktion, Produktion / Herstellung, Produktverwendung, Abfallbehandlung sowie Wiederverwertung / Rezyklierung), welche den Energieverbrauch in einer späteren Phase beeinflussen kann und somit über die gesamte Kette. Zum Beispiel können Dauerhaftigkeit und Rezyklierbarkeit konfliktär sein. Solche Effekte sind allgemein nicht anerkannt infolge der geteilten Anreize zwischen verschiedenen Entscheidungsträgern (Unternehmen, Abteilungen von Unternehmen oder Konsumenten) auf verschiedenen Stufen der Kette.
6. Faktorinput-Veränderung	Höhere Energieeffizienz kann zu einer Änderung des Faktorinput-Mixes führen (Energie, Kapital, Arbeit, Material), infolge von Substitutions- oder Komplementaritätsbeziehungen. Dies verursacht indirekte Energieverbrauchseffekte, da jeder Faktorinput produziert und transportiert wird, was Energieverbräuche beinhaltet.
7. Produktivitätssteigerungen	Eine Erhöhung der Gesamtproduktivität und des Produktionsoutputs infolge erhöhter Energieeffizienz. Dies wiederum führt zu einer erhöhten Nachfrage, Investitionen und Transportleistungen, welche zu einem höheren (indirekten) Energieverbrauch führen. Schurr (1985) betont, dass produktivitätssteigernde Effekte infolge von verbesserter Energieeffizienz oft Hand in Hand gehen mit einer Verschiebung zu qualitativ höherwertigen Energieträgern (insbes. Elektrizität sowie Öl und Gas).
8. Makroökonomischer Rebound	Interaktionen zwischen Produkt-, Input- und Finanzmärkten infolge der sich ändernden Effizienz und somit effektivem Preis für Energie. Als Resultat werden die Zusammensetzung der Produktion und des Konsums, des Fracht- und Passagiertransportwesens, und der Investitionen beeinflusst, alle mit Konsequenzen auf den Energieverbrauch. Dies kann man als einen typischen allgemeinen Gleichgewichts- oder makroökonomischen Effekt bezeichnen.
9. Verlagerungseffekte	Internationaler Handel und Verlagerungseffekte einer sich ändernden Effizienz und effektiver Energiepreise, wenn diese die relativen Preise von gehandelten Commodities ändern, welche wiederum komparative Vorteile beeinflussen. Eine Verlagerung verändert die Transportflüsse und verursacht den Abbruch alter und den Bau neuer Fabriken / Anlagen und Infrastruktur. All dies hat Implikationen für den Energieverbrauch.
10. Akkumulationseffekte	Kapitalinvestitions- und Akkumulationseffekte durch Veränderung der Energiekosten induzieren langfristige Effekte auf Produktionsoutput und Produktivität, welche den Energieverbrauch beeinflussen werden.
11. Innovations- und Diffusionseffekte	Technologische Innovations- und Diffusionseffekte treten durch Lernen und Investitionen in F&E als Reaktion auf sich ändernde Energiekosten auf. Das wird das Spektrum verfügbarer Prozesse und Produkte mit anderen Energieverbrauchs-Charakteristiken verändern, was wiederum langfristige Implikationen auf den Energieverbrauch hat.

12. Präferenz-Änderungen	Änderungen in den Energiekosten und nachfolgende Änderungen in den Technologien, Produkten und Dienstleistungen (Massnahmen 4 sowie 8-11) können Veränderungen der Präferenzen stimulieren. Dies wiederum wird die Nachfrage und somit den Energieverbrauch beeinflussen.
13. Graue Energie	Jede Energiespar-Strategie, welche den Kauf und Gebrauch von energieeffizienteren Geräten betrifft, ob durch einen Konsumenten oder Produzenten, wird durch graue Energie in diesen Geräten (d.h. jede direkt oder indirekt benötigte Energie um das Gerät herzustellen) indirekte Energieverbrauchs-Effekte hervorrufen.
14. Zeit-Rebound	Zeitersparnisse im Zuge von Energieeffizienz-Verbesserungen von technischen Geräten könnten bedeuten, dass Individuen mehr Zeit zur Verfügung haben, welche sie wiederum für energieverbrauchende Aktivitäten verwenden können.

Tabelle 17: Quelle: van den Bergh (2011, S. 47-48), Massnahmen-Bezeichnungen ergänzt.

Literaturverzeichnis zu den Massnahmen und den Infosheets Rebound

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. In: Organizational Behaviour and Human Decision Processes 50, p. 179-211.
- Alcott, B. (2004). John Rae and Thorstein Veblen. In: Journal of Economic Issues 38 (3), p. 765-786.
- Alcott, B. (2010). Impact caps: why population, affluence and technology strategies should be abandoned, Journal of Cleaner Production, 18(6): 552-560.
- Berkhout, P. H. G., Muskens, J. C. & J. W. Velthuisen (2000), "Defining the rebound effect". Energy Policy, 28: 452-432.
- Brennan T.J. (2013). Energy efficiency policy puzzles, The Energy Journal 34 (2), 1-25.
- Bernstein R., Madlener R. (2011a). Responsiveness of Residential Electricity Demand in OECD Countries: A Panel Cointegration and Causality Analysis, [FCN Working Paper No. 8/2011](#), Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen University, April.
- Bernstein R., Madlener R. (2011b). Residential Natural Gas Demand Elasticities in OECD Countries: An ARDL Bounds Testing Approach, [FCN Working Paper No. 15/2011](#), Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen University, October.
- Binswanger, M. (2001). Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? Ecological Economics, 36: 119-132.
- Biermayr P., Schrieffl E., Baumann B. (2005a). Rebound-Effekte bei der Sanierung von Wohngebäuden. Informationen für (energie)politische EntscheidungsträgerInnen, Projektbericht im Rahmen der Programmlinie Haus der Zukunft / Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Wien.

- Biermayr P., Schriebl E., Baumann B. (2005b). Maßnahmen zur Minimierung von Rebound-Effekten bei der Sanierung von Wohngebäuden (MARESI), Berichte aus Energie- und Umweltforschung 6/2005, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), Wien.
- Birol, F., Keppler, J. H. (2000). Prices, technology development and the rebound effect, *Energy Policy*, 28: 457-479.
- Borenstein, S. (2013). A Microeconomic Framework for Evaluating Energy Efficiency Rebound and Some Implications, EI @ Haas WP 242, Energy Institute at Haas, Berkeley, Cal., April.
- Deaton, A., Muellbauer, J. (1980). An almost ideal demand system, *The American Economic Review*, 70: 312-326.
- de Haan, P., Mueller, M., Peters, A. (2006). Does the hybrid Toyota Prius lead to rebound effects? Analysis of size and number of cars previously owned by Swiss Prius buyers. In *Ecological Economics* 58, p. 592-605.
- de Haan, P. (2008), Identification, quantification, and containment of energy-efficiency induced rebound effects: A research agenda", IED-NSSI, report EMDM1521, ETH-Zürich.
- de Haan, P. (2009). Energie-Effizienz und Rebound-Effekte: Entstehung, Ausmass, Eindämmung, Projekt im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE), Schlussbericht, Juli.
- Fronzel, M., Ritter, N., Vance, C. (2012). Heterogeneity in the rebound effect. Further evidence for Germany, *Energy Economics*, 34: 461-467.
- Fronzel M., Vance C. (2013). Re-identifying the rebound: what about asymmetry? *The Energy Journal* 34(4): xx-yy (in Drucklegung).
- Hunt, L., Ryan, D. (2011). Catching on the rebound: determination of rebound effects in energy economics, *Empirical Methods in Energy Economics Workshop (EMEE 2011)*, July 14-15, 2011, Southern Methodist University, Dallas, Texas.
- Hunt, L., Ryan, D. (2012). Are findings of price asymmetry in energy demand models due to model misspecification? *Empirical Methods in Energy Economics Workshop (EMEE 2012)*, June 7-8, 2012, DIW Berlin.
- IRGC (2013). The Rebound Effect: Implications of Consumer Behavior for Robust Energy Policies. A review of the literature on the rebound effect in energy efficiency and report from expert workshops, International Risk Governance Council, Lausanne.
- Kratena, K., Wüger, M. (2010). The Full Impact of Energy Efficiency on Household's Energy Demand, Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Vienna.
- Madlener, R., Alcott, B. (2007). Steigerung der Energieeffizienz – Problem oder Lösung?, *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, 57. Jg, Heft 10, S. 70-71.

- Madlener, R., Alcott, B. (2009). Energy Rebound and Economic Growth: A Review of the Main Issues and Research Needs, *Energy*, 34(3): 370-376.
- Madlener, R., Alcott, B. (2011). Herausforderungen für eine technisch-ökonomische Entkopplung von Naturverbrauch und Wirtschaftswachstum – unter besonderer Berücksichtigung der Systematisierung von Rebound-Effekten und Problemverschiebungen, Studie im Auftrag der Enquete-Kommission „Wachstum, Wohlstand, Lebensqualität“ des Deutschen Bundestages, November.
- Madlener R., Bernstein R., Alva González M.Á. (2011). Econometric Estimation of Energy Demand Elasticities, *E.ON Energy Research Center Series*, Vol. 3, Issue 8, October (ISSN: 1868-7415).
- Madlener, R., Hauertmann, M. (2011). Rebound Effects in German Residential Heating: Do Ownership and Income Matter?, *FCN Working Paper No. 2/2011*, Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior, RWTH Aachen University, February.
- Müller, A., Lieb, C., Scheuchzer, P. & Spillmann, C. (2012). Energiestrategie 2050 – volkswirtschaftliche Auswirkungen. Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz. *Ecoplan im Auftrag des BFE*, 2012.
- Reiss, P., White, W. (2005). Household Electricity Demand Revisited, *Review of Economic Studies*, 72: 853-883.
- Renn, O., Sonnberger, M. (2011): "Rebound Effects and Lifestyle Concepts – Can behavioral and social aspects of rebound effects be a starting point for policy interventions?"; Workshop Energy Efficiency and the Rebound Effect; 27. und 28.06.2011 in Washington (D.C.).
- Rokeach, M. (1973). *The Nature of Human Values*. New York: The Free Press.
- Saunders, H. D. (2000). A view from the macro side: rebound, backfire and Khazzoom-Brookes, *Energy Policy*, 28: 439-449.
- Small, K., van Dender, K. (2005). The Effect of Improved Fuel Economy on Vehicle Miles Traveled: Estimating the Rebound Effect Using U.S. State Data, 1966-2001, *University of California Energy Institute, Energy Policy and Economics* 014.
- Sorrell, S., Dimitropoulos, I. (2008). The Rebound Effect: Microeconomic Definitions, Limitations, and Extensions, *Ecological Economics*, 65(3): 636-649.
- Thøgersen, J., Ölander, F. (2003). Spillover of environmental-friendly consumer behaviour. In: *Journal of Environmental Psychology* 23, p. 225-236.
- Thomas, B., Azevedo, I. L. (2013a). Estimating direct and indirect rebound effects for U.S. households with input-output analysis Part 1: Theoretical framework, *Ecological Economics*, 86: 199-210.

- Thomas, B., Azevedo, I. L. (2013b). Estimating direct and indirect rebound effects for U.S. households with input-output analysis Part 2: Simulation, *Ecological Economics*, 86: 188-198.
- Turner, K. (2013). "Rebound" Effects from Increased Energy Efficiency: A Time to Pause and Reflect, *The Energy Journal*, 34(4): 25-42.
- van den Bergh, J.C.J.M. (2011). Energy conservation more effective with rebound policy, *Environmental and Resource Economics*, 48(1): 43-58.

A-3 Infosheets Sozialpsychologie und Verhaltensökonomie

A-3.1 Handlungstypen

Es können grundsätzlich drei Handlungstypen unterschieden werden: Erzwungenes Verhalten, überlegtes Handeln und nichtüberlegtes Handeln.

Handlungstypen	Beschreibung
Erzwungenes Verhalten	Keine Freiheit für eigene Handlungsentscheide seitens des Akteurs, beispielsweise bei Vorschriften, Verboten, Geboten, Gesetzen.¹ Bei erzwungenem Verhalten können Reaktanzeffekte eine Rolle spielen (-> siehe Abschnitt Informationsverarbeitungseffekte) sowie Einflussfaktoren auf Regelbefolgungsverhalten und die Akzeptanz.
Überlegtes Handeln	Eine Handlung wird über bewusstes Nachdenken von Alternativen gewählt. Motivation, Gelegenheiten und Fähigkeiten spielen eine Rolle, ob es zu überlegtem Handeln kommt oder nicht. Die Motivation hängt von der Kostspieligkeit einer Entscheidung ab. Führt eine Fehlentscheidung zu kostspieligen Konsequenzen, werden Entscheidungen basierend auf einer systematischen Abschätzung von Vor- und Nachteilen getroffen. Die zusätzlich erforderliche Gelegenheit ist gegeben, wenn die Situation ein systematisches Vorgehen zulässt. Für ein systematisches Vorgehen ist zudem die Fähigkeit notwendig, wichtige Informationen verarbeiten zu können. ²
Nichtüberlegtes Handeln	Kein systematisches Abwägen aller Vor- und Nachteile bei der Wahl einer Handlungsweise. ³ Es können zwei Typen unterschieden werden (siehe entsprechende Abschnitte): Gewohnheitshandeln Handeln aufgrund Heuristiken

Im Zusammenhang mit umweltrelevanten Verhalten (dazu gehört auch energierelevantes Verhalten wie Mobilitätsverhalten, Investitionsentscheidungen im Bau, Stromverhaltensverhalten etc.) spielen alle drei Handlungstypen eine Rolle. Psychologische und verhaltensökonomische Faktoren spielen insbesondere beim überlegten und nicht-überlegten Handeln eine Rolle. Die wichtigsten Theorien und Effekte dazu sind in den nächsten Abschnitten angeführt.

A-3.2 Erzwungenes Handeln

A-3.2.1 Theorien und Einflussfaktoren zur Regelbefolgung

Die Thematik der Regelbefolgung kommt insbesondere beim «erzwungenen Verhalten» zum Tragen, also bei der Anwendung von Geboten und Gesetzen. Wenn nicht anders vermerkt, basiert dieses Kapitel auf den in Jenny (2004) und Jenny et al. (2007) verwendeten Publikationen von Ajzen & Madden (1986), Becker (1968), Colquitt et al. (2001),

Honneland (1999), Nielsen & Mathiesen (2003), Nielsen (2003), Pfeiffer & Gelau (2002) und Shapiro et al. (1994).

Theorie	Beschreibung
Regelbefolgung (Rule Compliance)	Modelle der Regelbefolgung werden unterteilt in einen instrumentellen und einen soziologisch/psychologischen Ansatz, wobei ersterer oft in der ökonomischen Literatur wiederzufinden ist. Die instrumentellen Ansätze gehen davon aus, dass die Befolgung resp. Nichtbefolgung einer Regel primär vom daraus resultierenden unmittelbaren Nutzen abhängt. Ist der Nutzen aus einem Regelbruch geringer als die Kosten, so übt die Regel resp. das Gesetz eine abschreckende Wirkung aus. Der Abschreckungseffekt hängt dabei von der subjektive Entdeckungswahrscheinlichkeit und der wahrgenommene Sanktionshärte ab. Der soziologische/psychologische Ansatz erweitert den instrumentellen Ansatz um Faktoren der individuellen und sozialen Ebene. So sind die persönliche Moral, soziale Normen und Legitimität der Regelgestaltung und des Regelausarbeitungsprozesses Beispiele nicht-instrumenteller Einflussfaktoren der Regelbefolgung. Unabhängig davon, ob der soziologische/psychologische oder der instrumentelle Ansatz im Fokus steht, sind kontextuelle Faktoren stets von Relevanz.

Die nachfolgende Tabelle führt die aus diesen Modellen und Ansätzen bekannten Einflussfaktoren auf Regelbefolgungsverhalten auf:

Einflussfaktoren auf die Regelbefolgung	Beschreibung
Kosten-Nutzen	Vergleich der Kosten/Nutzen von regelkonformen bzw. nichtkonformen Verhalten. Die Kosten werden über die subjektive Entdeckungswahrscheinlichkeit und die wahrgenommene Sanktionshärte abgeschätzt. Es wird das nutzenbringendste Verhalten gewählt
Persönliche Moral	Es wird dasjenige Verhalten gezeigt, das persönlich als richtig empfunden wird.
Allgemeine Normorientierung	Die allgemeine Normorientierung spezifiziert, wie gross die allgemeine Bereitschaft einer Person ist, Normen und Regeln jedweder Art Folge zu leisten. Je höher die allgemeine Norm, desto höher der Grad der Befolgung einzelner Regeln.
Deskriptive Norm	Je stärker die deskriptive Norm (= beobachtbare Norm) ist, Regeln zu befolgen, desto eher wird ein Individuum diese befolgen.
Verteilungsgerechtigkeit	Beurteilung von Ergebnissen durch die Bewertung der Konsistenz der Ergebnisse mit der herrschenden Verteilungsnormen oder eigenen Motiven: – Equity: Man kriegt, was man investiert hat – Equality: Alle kriegen gleich viel – Need: Verteilung nach Bedürfnissen Je mehr Verteilungsgerechtigkeit in einem Regeleffekt wahrgenommen wird, desto eher ist Regelbefolgung zu erwarten
Prozedurale Fairness	Die Bewertung von Prozessen, in denen Entscheidungen getroffen werden (z.B. Regelausarbeitung). – Process control: Möglichkeit, eigene Sichtweisen und Argumente einzubringen – Decision control: Möglichkeit, Ergebnisse zu beeinflussen – Consistency: Konsistenz von Prozessen über Personen und Zeit – Bias-Suppression: Keine Partikularinteressen, Neutralität der Entscheidungsträger – Accuracy of information: Angemessene Informationen als Basis für Entscheidungen – Correctability: Korrekturmechanismen für Fehlentscheidungen – Ethicality: Konformität mit bestehender Ethik und Moral – Representation: Einbezug der Meinungen aller Beteiligten Wahrgenommene prozedurale Gerechtigkeit erhöht die Bereitschaft Regeln zu befolgen.

Einflussfaktoren auf die Regelbefolgung	Beschreibung
Interpersonelle Fairness	Die Bewertung der interpersonellen Fairness bei Entscheidungsprozessen. – Höflichkeit – Würde – Respekt – Anstand Wahrgenommene interpersonelle Fairness führt zu einer erhöhten Bereitschaft, Entscheidungen von Autoritäten zu akzeptieren.
Informationsfairness	Die Bewertung der Informationsfairness bei Entscheidungsprozessen. – Offenheit/Ehrlichkeit – Adäquate Erklärungen (vernünftig, rechtzeitig, spezifisch) Wahrgenommene Informations-Fairness führt zu einer erhöhten Bereitschaft, Entscheidungen von Autoritäten zu akzeptieren und Regeln zu befolgen.
Normrelevante Situation	Um eine Norm/Regel übertreten zu können, muss auch die Gelegenheit dazu gegeben sein. Je häufiger sich eine Person in Situationen befindet, in denen sie zwischen regelrechtem bzw. abweichendem Handeln wählen kann, desto eher wird die Person die Regeln überschreiten.
Informiertheit	Die Informiertheit einer Person über Regeln bezieht sich auf deren Fähigkeit, die entsprechende Verhaltensweise als erlaubt oder verboten klassifizieren zu können. Je grösser die Informiertheit, desto grösser ist die Befolgung.
Kompatibilität	Regeln, die mit dem persönlichen Kontext kompatibel sind, werden eher befolgt.
Angemessenheit	Regeln, die der Situation angemessen sind, werden eher befolgt.
Gewohnheit	Bereits bestehende Verhaltensgewohnheiten können die Bildung neuen Verhaltens verhindern oder solches stärken.

Relevanz und Aktualität im Energiekontext:

Regelbefolgung wurde in diversen Kontexten untersucht, in denen die Anwendung von Gesetzen oder Regelungen relevant ist (z.B. regelkonformes Verhalten im Strassenverkehr oder in Organisationen mit gefährlichen oder risikoreichen Geschäftsfeldern). Ein wichtiges Studienfeld waren bis vor kurzem sozial-ökologische Dilemma-Kontexte, in denen mittels Regelungen Ressourcendegradation verhindert werden. Dazu finden sich Studien zum Thema Fischerei, Waldbewirtschaftung sowie Solarenergie-Nutzung. Für den Energiebereich sind jedoch insgesamt wenige Studien bekannt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass die Faktoren zur Regelbefolgung grundsätzlich auch bei der Etablierung von Gesetzen und Normen im Energiebereich eine Rolle spielen können

A-3.2.2 Theorien und Einflussfaktoren zur Akzeptanz

Theorien	Beschreibung
Akzeptanzstufen	Mit Akzeptanz wird die kontextabhängige, positive Ausprägung einer Einstellung gegenüber einem Objekt umschrieben. In der Literatur werden verschiedene Abstufungen von Akzeptanz unterschieden: ⁴ – Aktive Gegnerschaft, – Ablehnung – Duldung – Gleichgültigkeit – Zustimmung – Engagement – Zwiespalt
Einflussfaktoren auf Akzeptanz	Die Akzeptanzwahrscheinlichkeit hängt vom Akzeptanzobjekt, dem Akzeptanzsubjekt und dem Situationskontext ab. Das Akzeptanzobjekt kann ein Verhalten, ein Gesetz, eine Person, etc. sein. Das Akzeptanzsubjekt bezieht sich auf die Person, welche das Akzeptanzobjekt evaluiert. Die Einstellung des Akzeptanzsubjekts gegenüber dem Akzeptanzobjekt hängt zudem vom Situationskontext, d.h. von den situativen Rahmenbedingungen (z.B. regionale, politische Rahmenbedingungen) ab. ⁵

Relevanz und Aktualität im Energiekontext:

Im Spannungsfeld zwischen energiepolitischem Handlungsbedarf und sozialer Akzeptanz gab es in den letzten Jahren vielfältige Forschungsaktivitäten, auch zum Thema Akzeptanz. Eine Tagung der Swiss Association for Energy Economics widmete sich diesem Thema im Rahmen einer Konferenz.³⁹ Nachfolgend sind einige aktuellere Studien zum Thema Akzeptanz von erneuerbaren Energien sowie ökologischen Steuern aufgeführt:

In einer Studie zur lokalen Akzeptanz von Windenergie wurden Fallstudien in Frankreich und Deutschland analysiert.⁶ Gemäss Studie sind für die Akzeptanz von Windkraftanlagen zum einen institutionelle Konditionen wie ökonomische Anreize und Regulierungen, zum anderen die örtliche Bedingungen, wie die lokale Geographie, die lokale Wirtschaft, lokale Akteure und der Planungsprozess vor Ort ausschlaggebend.

Im Herbst 2012 erschien eine Studie der Universität Zürich, welche im Auftrag des Bundesamtes für Energie durchgeführt wurde.⁷ In einer quasiexperimentellen Untersuchung (Befragung mit Vignettenbedingungen) wurde die sozialpsychologische Akzeptanz von Windkraftanlagen an potentiellen Standorten untersucht. Obschon es sich um keine repräsentative Studie handelt, lassen sich daraus vielfältige Schlüsse ziehen: Die Studie identifizierte drei Gruppen, nämlich «Befürworter» (42%), welche den dargebotenen Windkraftprojekten mehrheitlich positiv gegenüberstanden, sogenannte «Skeptiker»

³⁹ vgl. <http://www.sae.ethz.ch/events/conference2011>

(12%), welche Windkraftprojekten gegenüber negativ eingestellt waren sowie eine grosse Gruppe von Personen, welche keine klare Haltung zu Windkraftprojekten hatten («Unentschlossene», 46%). Bei dieser letzteren Gruppe zeigte sich, dass für die Akzeptanz der Windkraftprojekte die Bekanntheit und die wahrgenommene Kompetenz des Projektentwicklers sowie Abstimmungsergebnisse der lokalen Bevölkerung wichtig sind. Am meisten wurde die Akzeptanz in dieser Gruppe jedoch vom regionalen Nutzen des Projektes beeinflusst. Wenn ein solcher Nutzen durch finanzielle Beteiligung der Einwohner/innen gewährleistet wird, dann ist auch die Akzeptanz für das Projekt hoch. Bei der Gruppe der Skeptiker waren die Akzeptanz hingegen von eingeschätzten Kosten für Mensch/Umwelt (hoch) und regionaler/überregionaler Nutzen (niedrig) von Windkraft beeinflusst, auch bei den Befürwortern war die Einschätzung der Kosten (niedrig) und Nutzen (hoch) von Windkraft ausschlaggebend. Die Einschätzung von Kosten und Nutzen der Windkraft hatte auch bei Unentschlossenen einen Einfluss auf die Befürwortung bzw. Ablehnung von Windkraftprojekten.

Eine andere Studie untersuchte die lokale Akzeptanz von Biogasanlagen in der Schweiz⁸. Es wurden Anwohner/innen landwirtschaftlicher Biogasanlagen befragt. Die Studie zeigt, dass die lokale Akzeptanz von wahrgenommenen Nutzen- und Kostenaspekten und dem Vertrauen in die lokalen Akteure abhängt. Akzeptanzmindernd wirkt Geruchswahrnehmung, akzeptanzfördernd sind Informationsangebote.

Auch die Akzeptanz von Anreizinstrumente wie Steuern sind Inhalte von Akzeptanzstudien. Eine deutsche Studie beschäftigte sich zum Beispiel mit der Akzeptanz der Einführung einer Ökosteuer⁹ und kam zum Schluss, dass für das Ausmass der Akzeptanz einer Ökosteuer die positive Bewertung der Zielsetzung, welche mit der Steuer verbunden ist massgeblich ist. Als Gründe für eine negative Bewertung der Steuer konnten hingegen eine als ungerecht wahrgenommene Behandlung bestimmter Bevölkerungsgruppen und der Zweifel am Nutzen der Steuer identifiziert werden.

A-3.3 Überlegtes Handeln

A-3.3.1 Theorietypen zum überlegten Handeln

Handlungsmodelle und -theorien lassen sich grob in die folgenden Typen einteilen: Prozessmodelle, Erwartungs-mal-Wert-Theorien, Rational Choice Theorien, Bounded Rationality sowie soziale Dilemmata.

Theorie- und Modelltypen	Beschreibung
Prozessmodelle	Prozessmodelle sind Modelle, welche die Entscheidung für oder gegen eine Handlung prozesshaft darstellen (z.B. Entscheidungsstufen), im Gegensatz zu Modellen, welche einen einmaligen gedanklichen Vorgang mit Abwägung von Vor- und Nachteilen darstellen. ¹⁰
Erwartungs-mal-Wert-Theorien	Theorien, bei welchen die Motivation hinsichtlich eines Verhaltens das Produkt von Erwartung und Wert ist. Damit ist gemeint, dass die Motivation für oder gegen ein Verhalten zum einen auf der subjektiven Einschätzung der Wahrscheinlichkeit basiert, dass dieses Verhalten eine bestimmte Konsequenz herbeiführt und zum anderen auf der Attraktivität resp. dem Wert, der dieser Konsequenz beigemessen wird. ¹¹
Rational Choice Theorien	Übergeordnete Kategorie von Theorien, welche durch den «homo oeconomicus» charakterisiert wird. Dieser wird getrieben von Eigennutz und rein materiellen Interessen. ¹² Sie umfasst somit Handlungstheorien, welche erstens das individuelle Verhalten als das Ergebnis eines Maximierungskalküls sehen und zweitens, gesellschaftliche Phänomene durch individuelle Handlungen zu erklären versuchen. ¹³
Bounded Rationality	Weiche Varianten der Rational Choice Theorien, welche zusätzlich zu materiellen Interessen auch soziale, gesellschaftliche und psychologische Motive wie auch situative Gegebenheiten und weitere persönliche Ressourcen berücksichtigen. ¹⁴
Soziale-Dilemmata / Spiel-Theorie	Soziale Dilemmata sind das Produkt strategischer Interdependenzen. Das Zusammenspiel mehrerer (nutzenmaximierender) Akteure führt dazu, dass das gewählte Verhalten eines Akteurs die Handlungskonsequenz eines anderen verändert. Die Spiel-Theorie ist die formale Modellierung sozialer Dilemmata und geht ebenfalls von nutzenmaximierenden Akteuren aus. ¹⁵

A-3.3.2 Einflussfaktoren auf das überlegte Handeln

Nachfolgend sind zentrale Einflussfaktoren auf das menschliche (Entscheidungs-)Verhalten beschrieben. Diese Einflussfaktoren bzw. Determinanten sind auch Bestandteil von verschiedenen Theorien und Modellen zum überlegten Handeln, welche im nächsten Kapitel beschrieben werden.

Faktoren aus den Modellen	Beschreibung
Einstellung	Eine psychologische Tendenz, die durch eine überdauernde positive oder negative Bewertung eines Einstellungsobjekts (z.B. Gegenstand, Person, Gruppe, Verhalten) zum Ausdruck kommt.¹⁶ In der Theorie des geplanten Verhaltens bildet sich eine Einstellung zu einem Verhalten durch die Summe der multiplikativen Verknüpfungen von Erwartungen bezüglich verschiedener Handlungskonsequenzen des Verhaltens und den diesen Konsequenzen beigegebenen Werten.¹⁷ Einstellungen werden auch als Verhaltensprädiktoren bezeichnet.¹⁸
Handlungskonsequenzen	Handlungen können verschiedene (intendierte und nicht-intendierte) Konsequenzen haben (Bequemlichkeit, Komfort, Zeit, Bestätigung, Privatsphäre etc.). Bei jeder Handlung können wieder andere Handlungskonsequenzen relevant sein. Die wahrgenommenen Handlungskonsequenzen und deren Bewertung beeinflussen die Einstellung gegenüber einer Verhaltensweise. Die Bewertungen sind wahrscheinlich durch Werte beeinflusst.
Soziale Norm	Soziale Normen sind Regeln oder Standards, welche von einer Gruppe geteilt werden und Verhalten ohne Gesetzesgewalt leiten oder verhindern. Soziale Normen widerspiegeln was allgemein gemacht wird bzw. abgelehnt wird. Dies im Gegensatz zu personalen Normen, welche Regeln bzw. Standards für das persönliche Verhalten umfassen. Bei den sozialen Normen wird zwischen injunktiven und deskriptiven Normen unterschieden. Die injunktive Norm umfasst allgemeingültige Normen (das was generell befürwortet oder abgelehnt wird). Die deskriptive Norm bezieht sich auf das Verhalten, das von der Mehrheit gezeigt wird.¹⁹
Subjektive Norm	Die subjektive Norm ist ein Konzept aus der Theorie des geplanten Verhaltens und bezeichnet den sozialen Erwartungsdruck, der von Personen im näheren Umfeld in Bezug auf eine Handlung aufgebaut wird. Die subjektive Norm ist das Produkt zweier Komponenten: Eine Komponente ist die Wahrnehmung dessen, was andere Personen im näheren Umfeld erwarten und wünschen. Die zweite Komponente ist die Motivation, sich entsprechend den normativen Erwartungen der anderen zu verhalten.²⁰

Faktoren aus den Modellen	Beschreibung
Verhaltenskontrolle	Die Verhaltenskontrolle ist ein Konzept aus der Theorie des geplanten Verhaltens. Die Verhaltenskontrolle wird gebildet aus der Wahrnehmung, wie stark verschiedene Faktoren, welche die Ausübung der Handlung behindern könnten, vorhanden sind, und der Erwartung, wie stark diese Faktoren gegebenenfalls die Handlung behindern würde. ^{21, 22} Dabei kommt es darauf an, welche verschiedenen Faktoren, die eine Handlung verhindern könnten, wahrgenommen werden und wie stark erwartet wird, dass diese Faktoren die Handlung behindern könnten. Ob die wahrgenommenen Faktoren tatsächlich restriktiv sind, ist irrelevant. ²³
Werte	Werte sind situationsunspezifische, relativ stabile Konzepte, welche als Leitprinzipien wirken und wünschenswerte Endzustände oder Verhaltensweisen betreffen. Sie können entsprechend ihrer subjektiven Wichtigkeit geordnet werden. ²⁴ Werte werden als Massstab beschrieben, der handlungsleitend ist und Entscheidungen für oder gegen ein bestimmtes Verhalten ermöglicht. ²⁵
Verantwortungszuschreibung	Verantwortungszuschreibung bezieht sich auf die Kognition des Verantwortungsaspekts von Handlungen und Handlungsergebnissen. Gemeint ist, wie eine Person die eigene Verantwortung wahrnimmt etwas zur Lösung eines kollektiven Problems beitragen zu können. ²⁶ Umweltbewusstsein schlägt sich beispielsweise eher in Handlungen nieder, wenn eine Person sich für die Bewältigung der Umweltprobleme persönlich verantwortlich fühlt. ²⁷
Selbstwirksamkeit	Die Selbstwirksamkeit umfasst eine persönliche Einschätzung der eigenen Kompetenzen, ob bestimmte Handlungen im Bereich der eigenen Möglichkeiten bzw. Fähigkeiten liegen. ²⁸
Problemwahrnehmung	Wahrnehmung der Schwere eines bestimmten Problems (z.B. Luftverschmutzung, Klimawandel, Energieknappheit etc.).
Vertrauen	Vertrauen, dass die anderen Personen sich kooperativ (d.h. auch umweltgerecht) verhalten und/oder Vertrauen, dass die anderen Personen das machen, was sie gesagt haben.
Wissen	Wissen ist ein zentrales Element von Informationsinstrumenten. In der Umweltforschung werden aufgrund ihrer Handlungsrelevanz drei Wissensformen unterschieden: Systemwissen, Handlungswissen und Wirksamkeitswissen. ²⁹ - Systemwissen: Wissen über den Zustand und die Funktionsweise bestimmter Ökosysteme. - Handlungswissen: Wissen über möglicher Handlungsoptionen und Wissen, wie diese konkret auszuführen sind. - Wirksamkeitswissen: Bezeichnet das Wissen darüber, welches Umweltschutzpotenzial eine bestimmte Handlung aufweist.

Relevanz und Aktualität im Energiekontext

Die Einflussstärke der Faktoren wurde teilweise im Rahmen von empirischen Untersuchungen zu Theorien und Modellen für verschiedene Verhaltensbereiche (Energiesparverhalten, Mobilitätsverhalten etc.) eruiert (siehe nächstes Kapitel). Im Rahmen der Energieforschung Stadt Zürich wurde im Rahmen von zwei Studien³⁰ speziell für ausgewählte energiebezogene Verhaltensweisen zusammengetragen, welche Faktoren sich als besonders förderlich bzw. hinderlich auswirken, wenn Privatpersonen versuchen ihren Energieverbrauch zu senken. Die nachfolgende Tabelle führt die hemmenden und fördernden Faktoren auf.

Bereiche	Hemmend	Fördernd
Stromverbrauch beim Gebrauch senken	– Hohe Verhaltenskosten (Bequemlichkeit, Faulheit) – Fehlende finanzielle Anreize (billiger Strom) – Fehlende Selbstwirksamkeit (mein Sparen alleine bringt nichts) – Fehlende Verantwortungsübernahme (warum gerade ich?) – Gewohnheiten	– Wirksamkeitswissen: Wissen, wie viel durch welche Handlung gespart werden kann
Stromverbrauch: Kauf von energieeffizienten Geräten	– Hohe Verhaltenskosten beim Kauf stromeffizienter Geräte (finanzieller, organisatorischer Aufwand) – Fehlendes Ökobilanzwissen (Neukauf oder altes Gerät weiterbrauchen)	
Wärme- und Warmwasserverbrauch beim Wohnen senken	– Angst vor negativen Handlungskonsequenzen (Komfortverlust) – Gewohnheiten – Fehlende Selbstwirksamkeit – Fehlende Verantwortungsübernahme – Fehlende Verhaltenskontrolle (keine Einflussnahme als Mieter/in)	– Finanzielle Anreize (individuelle Heizkostenabrechnung) – Wirksamkeitswissen: Wissen, wie viel durch welche Handlung gespart werden kann
Reduktion des motorisierten Individualverkehrs	– Angst vor negativen Handlungskonsequenzen (Aufgabe Flexibilität, Verlust Unabhängigkeit etc.) – Soziale Normen (Auto als vernünftiges Verkehrsmittel) – Fehlende Selbstwirksamkeit – Fehlende Verantwortungsübernahme – Fehlender Verhaltenskontrolle (Arbeitszeit, Arbeitsort)	– Verhaltenskontrolle (insb. Verhaltensgelegenheiten -> gut ausgebautes ÖV- und Velonetz) – Finanzielle Anreize

A-3.3.3 Theorien und Modelle zum überlegten Handeln

In der folgenden Tabelle sind einige zentrale psychologische Theorien und Modelle aufgeführt. Dabei wird jeweils deren Relevanz und Aktualität für den Energiekontext beurteilt und zur Veranschaulichung der Theorie bzw. des Modells Erkenntnissen aus beispielhaften empirischen Studien aufgeführt.

Theorien und Modelle	Beschreibung
Theorie des geplanten Verhaltens	Die Theorie des geplanten Verhaltens ist eine Erwartungs-mal-Wert-Theorie und ermöglicht die Vorhersage, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Handlung ausgeführt wird. Sie postuliert, dass ein Verhalten nicht direkt durch verhaltensrelevante Überzeugungen, sondern durch die Verhaltensabsicht bestimmt wird. Die Verhaltensabsicht wird ihrerseits determiniert durch die Einstellung, die subjektive Norm und die Verhaltenskontrolle. Letztere übt nicht nur indirekt, sondern auch direkt einen Einfluss aus.³¹ Diese Determinanten (Einstellung, subjektive Norm, Verhaltenskontrolle) sind das Produkt von Erwartungen und Wertzuschreibungen.³² <i>Relevanz und Aktualität im Energiekontext:</i> Die Theorie des geplanten Verhaltens findet bis heute Anwendung in Studien zur Erklärung umwelt-relevanten Verhaltens, beispielsweise in Bezug auf die Verkehrsmittelwahl³³, umweltfreundliches Verhalten am Arbeitsplatz³⁴, Gebrauch von Energiesparlampen und Fleischkonsum³⁵. Die Theorie ist insgesamt gesehen erfolgreich darin, verschiedene Typen von energie- und umweltrelevanten Verhalten zu erklären.³⁶ <i>Beispiel:</i> In einer Schweizer Studie aus dem Jahr 2009 zu Entscheidungen von privaten Bauherren wurde die Theorie als Erklärungsmodell herangezogen. Es ging dabei um Verhaltensweisen, welche für die Energieeffizienz des Gebäudes relevant sind: Hat der Bauherr ein Gebäude mit besonders niedrigem Energieverbrauch realisiert? Wurde für den niedrigen Energieverbrauch höherer finanzieller Aufwand (z.B. für eine besonders gute Isolation, ein energiesparendes Heizsystem) in Kauf genommen? Als Ergebnis der standardisierten Befragung von 198 Bauherren zeigte sich, dass die wahrgenommene Verhaltenskontrolle der Bauherren und die individuelle Einstellung zu energieeffizientem Bauen 89% der Varianz im Verhalten erklären, wobei die wahrgenommene Verhaltenskontrolle der Bauherren im Planungsprozess massgeblichen Einfluss auf deren Entscheidungen und damit auf den späteren Energieverbrauch des Haushalts hat. Die soziale Norm, das heisst die wahrgenommene Erwartung des sozialen Umfelds (Freunde und Bekannte, Architekt, Familie) in Bezug auf das Verhalten während der Planungsphase korreliert mit der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle und hatte somit einen indirekten Einfluss auf das Verhalten der Bauherren.³⁷

Theorien und Modelle	Beschreibung
----------------------	--------------

Normaktivationsmodell	Ausgangspunkt dieser Theorie ist ein grundsätzlich verantwortungsbewusster, moralischer Mensch, dessen Ziel darin besteht, die eigenen Handlungen und die moralischen Selbsterwartungen in Einklang zu bringen. Handlungsleitend ist dabei die persönliche Norm, welche aus der Internalisierung sozialer Normen entsteht. Die Aktivierung der persönlichen Norm erfolgt, wenn die Notwendigkeit und die Möglichkeit moralischen Handelns erkannt werden, wenn darauf aufbauend ein Verantwortlichkeitsgefühl gebildet und schliesslich die Situation basierend auf Kosten-Nutzen-Einschätzungen neu bewertet wird.³⁸ Das Normaktivationsmodell wurde adaptiert.³⁹ Zentrale Variable bleibt dabei die persönliche Norm, welche aktiviert werden muss. Die Aktivierung ist dabei von fünf Faktoren abhängig: Ökologisches Schuldgefühl, Problemwahrnehmung, Bewusstsein von Handlungskonsequenzen, subjektive Norm, wahrgenommene Verhaltenskontrolle.
-----------------------	--

Relevanz und Aktualität im Energiekontext: Das Normaktivationsmodell wurde über die letzten 30 Jahre bis heute in verschiedenen Kontexten angewendet und gilt als erfolgreich, um verschiedene Typen umweltrelevanten Verhaltens erklären zu können, wie beispielsweise Energiesparverhalten⁴⁰, Zahlungsbereitschaft für Umweltschutz⁴¹, die Bereitschaft für die Reduktion von Autogebrauch⁴² und Recycling-Verhalten⁴³. Da in den Studien teilweise nicht alle Faktoren des Modells gleichermassen einbezogen und auch unterschiedlich operationalisiert wurden, gelten die Studien jedoch als schwierig vergleichbar.⁴⁴ In einer Studie zum Energiesparverhalten in privaten Haushalten konnte das Normaktivationsmodell mehr Varianz aufklären als die Faktoren der Theorie des geplanten Verhaltens.⁴⁵

Beispiel: Das modifizierte Normaktivationsmodell wurde beispielsweise auf die Verkehrsmittelwahl angewendet.⁴⁶ Dabei zeigte sich, dass persönliche Normen aktiviert werden müssen, um eine umweltfreundliche Verkehrsmittelwahl zu treffen. Diese Aktivierung kam durch folgende Faktoren zustande: Empfinden eines ökologischen Schuldgefühls, kognitive Wahrnehmung und affektive Bewertung von Umweltproblemen, Wissen um die Konsequenzen des eigenen Handelns, soziale Normen im Sinne von Erwartungen welche von anderen Personen (Familie, Freunde/innen, Arbeitskollegen/innen) an das eigene Handeln gerichtet werden sowie wahrgenommene Verhaltenskontrolle (Handlungsspielraum bzw. Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Handlung). Bei der Förderung energieeffizienten Verhaltens sollten gemäss Autor all diese Faktoren nach Möglichkeit berücksichtigt werden.⁴⁷

Theorien und Modelle	Beschreibung
Low-Cost-These	Die These besagt, dass Einstellungen das Verhalten am meisten in Low-Cost-Situationen beeinflussen. Dies sind Situationen, die kaum Aufwand (Zeit und Kosten) mit sich bringen. Folglich wirken sich Einstellungen v.a. bei geringen Verhaltensanforderungen auf das Verhalten aus.⁴⁸ <i>Relevanz und Aktualität im Energiekontext:</i> Die Low-Cost-These ist auch für umwelt- und energierelevantes Verhalten von Bedeutung. Wenn ökologisches Verhalten im Vergleich zu nicht-ökologischem Verhalten mit sehr hohen Kosten, also hohem Verhaltensaufwand einhergeht, dann ist auch trotz einer umweltfreundlichen Einstellung die Ausführung unwahrscheinlich. So wird beispielsweise der Umstieg von motorisiertem Individualverkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel hohe Verhaltenskosten zugeschrieben, weshalb eine Verhaltensänderung selbst bei einer umweltfreundlichen Einstellung schwierig ist. Verhaltensänderungen im Bereich Abfallentsorgung gelten hingegen als weniger aufwändig. Dies hat Implikationen für die Wahl der richtigen Interventionsinstrumente: Bei hohen Verhaltenskosten sind eher strukturfokussierte Techniken wirksam, bei geringem Verhaltensaufwand ist der Einsatz personenfokussierter Instrumente sinnvoll.⁴⁹
Value-Belief-Norm-Theory	Die Value-Belief-Norm-Theory ist eine Theorie des Umweltverhaltens, welche eine Erweiterung des Normaktivationsmodells darstellt. Sie postuliert eine kausale Wirkungskette, die davon ausgeht, dass biosphärische, altruistische und egoistische Werte einen Einfluss auf ökologische Weltansichten ausüben. Diese wiederum beeinflussen das Bewusstsein für Handlungskonsequenzen, welche wiederum beeinflussen, ob jemand ein Verantwortungsgefühl entwickelt, dadurch ein Verpflichtungsgefühl für umweltfreundliches Verhalten entwickelt (personale Norm) und sich dadurch umweltfreundlich verhält. Das Modell betrachtet dabei folgende Kategorien von Verhaltensweisen: Aktivismus (z.B. Mitgliedschaften in Organisationen), politisches Verhalten (z.B. Akzeptanz von Politikentscheiden), privates Handeln (z.B. Energiesparen, Recycling) und Handeln in Organisationen (z.B. Design umweltfreundlicher Produkte).⁵⁰ <i>Relevanz und Aktualität im Energiekontext:</i> Die Value-Belief-Norm Theorie wurde in diversen, auch neueren Studien im Energie- und Umweltkontext herangezogen, z.B. zur Erklärung der Bereitschaft Geld für Umweltschutzorganisationen zu spenden oder Petitionen für strengere Gesetze und Vorschriften zu unterzeichnen⁵¹ und zur Erklärung der Bereitschaft zur Reduktion des Autogebrauchs⁵². Das Modell gilt als besonders geeignet politisches Verhalten und privates Verhalten zu erklären.⁵³ Es zeigte sich jedoch, dass sich das Modell insbesondere in Low-Cost-Situationen bewährt. Wenn eine Handlung hingegen sehr zeit- und kostenaufwendig ist, eignen sich andere Theorien besser.⁵⁴

Theorien und Modelle	Beschreibung
----------------------	--------------

Goal Framing Theory	Die Goal Framing Theory postuliert, dass persönliche Ziele beeinflussen, wie Personen Informationen verarbeiten. Die Theorie unterscheidet dabei drei grundlegende Ziele: hedonistische Ziele («sich besser fühlen»), Gewinnziele («eigene Ressourcen bewahren und verbessern») und normative Ziele («sich angemessen verhalten»). Wird ein Ziel aktiviert, beeinflusst dies, welche Informationen und Alternativen überhaupt wahrgenommen werden und wie anschliessend gehandelt wird. Die hedonistischen Ziele werden als besonders stark beschrieben, während die normativen Ziele eher aktiv von aussen aktiviert werden müssen. Gemäss Theorie ist jeweils ein Ziel im Fokus («Goal Frame»), während andere Ziele im Hintergrund wirken können. Es können somit mehrere Ziele gleichzeitig aktiv sein und sich auch gegenseitig konkurrieren.⁵⁵
---------------------	--

Relevanz und Aktualität im Energiekontext: Im Umwelt- und Energiekontext wird die Theorie oft als Erklärungsrahmen im Zusammenhang mit der Anwendung anderer Theorien verwendet, welche jeweils auf eine Art von Ziel fokussieren (z.B. normative Ziele bei der Normaktivierungstheorie). Grundsätzlich gilt: Basiert umweltfreundliches Verhalten auf normativen Zielen, ist es stabiler und nachhaltiger als wenn es auf hedonistischen Zielen oder Gewinnzielen basiert.⁵⁶

Wertemodelle	Wertemodelle befassen sich mit dem Einfluss von Werten auf das Verhalten und andere verhaltensbeeinflussende Faktoren, wie die Einstellung oder die subjektive Norm. Werte, verstanden als kognitive Schemata oder Leitprinzipien des Lebens, sind relativ stabil und folglich relativ resistent gegenüber kurzfristigen Veränderungen.⁵⁷
--------------	---

Relevanz und Aktualität im Energiekontext: Im Zusammenhang mit umweltrelevanten Verhalten spielen Werte eine Rolle und werden bis heute in empirischen Studien zur Erklärung von Verhalten einbezogen.⁵⁸ Folgende Wertetheorien sind in diesem Kontext häufig Gegenstand von Untersuchungen:

- Soziale Orientierung: Beschreibt, in welchem Ausmass Individuen eher für das eigene Wohlergehen oder auch das Wohlergehen anderer besorgt sind. Häufig angewendete Unterscheidungen sind: a) «Kooperative», «Kompetitive» und «Individualisten» oder b) «pro-self» und «pro-social»⁵⁹. Die empirischen Befunde zum Zusammenhang zwischen sozialer Orientierung und Umweltverhalten sind gemischt: Studien, welche einen Zusammenhang finden, zeigen, dass «pro-social»-Werte positiv und «pro-self»-Werte negativ mit der Absicht für umweltfreundlichen Verhaltens korreliert.⁶⁰
- Wertetheorie nach Schwartz: Schwartz unterscheidet insgesamt 56 Werte, 10 Wertetypen und zwei Wert-Dimensionen: Selbstlosigkeit vs. Selbstbezogenheit und Konservatismus vs. Offenheit für Veränderung.

Theorien und Modelle Beschreibung

gen.⁶¹ Ein Zusammenhang zwischen den Werten von Schwartz und umweltrelevanten Verhalten konnte nachgewiesen werden⁶², wobei insbesondere die Dimension Selbstlosigkeit vs. Selbstbezogenheit eine wichtige Rolle spielt, da verschiedene umweltfreundliche Verhaltensweisen eine Unterdrückung egoistischer Tendenzen erfordern.⁶³ Der Zusammenhang zwischen Werten und Energieverbrauch im Haushalte gilt jedoch als noch wenig untersucht.⁶⁴

- Biosphärische Werte: Biosphärische Werte reflektieren eine Sorge für die Qualität der Natur und die Umwelt. In verschiedenen Theorien und Studien werden biosphärische Werte, meist in Abgrenzung zu altruistischen und egoistischen Werte, untersucht. Alle drei Werte können auf umwelt- und energierelevantes Verhalten wirken. So kann eine Person den Autogebrauch reduzieren, weil die Kosten zu hoch erscheinen (egoistisch), die Gesundheit anderer geschädigt wird (altruistisch) oder sonst die Umwelt geschädigt wird (biosphärisch). Grundsätzlich scheinen aber insbesondere die altruistischen und biosphärischen Werte positiv mit umweltfreundlichen Einstellungen, Normen und Verhaltensweisen korreliert zu sein.⁶⁵

Diffusion von Innovation

Innovationsdiffusion bezeichnet den Prozess der Verbreitung und Kommerzialisierung von Innovation. Der individuelle Entscheid der Innovationsübernahme oder -ablehnung ist nicht zufällig. Der Innovationsentscheidungsprozess wird in einer Theorie von Rogers fünf Schritte unterteilt: Kenntnissnahme → Meinungsbildung (Einstellung) → Entscheidung (Evaluation) → Umsetzung/Nutzung → Bestätigung.⁶⁶ In der ersten Phase erlangt eine Person die Kenntnis von der Existenz einer Innovation und deren Einsatzmöglichkeiten. Bei der Meinungsbildung spielen die Eigenschaften der Innovation eine wichtige Rolle. Zentrale Eigenschaften sind a) der relative Vorteil, den die Innovation im Vergleich zu anderen ähnlichen Ideen hat, b) die Kompatibilität mit bereits Vorhandenem, c) die Komplexität der Innovation und ihrer Handhabung, d) die Testbarkeit sowie e) die Beobachtbarkeit der Innovation. In der Entscheidungsphase entwickelt sich die Tendenz hin zu einer Annahme oder Ablehnung der Innovation, welche in der Umsetzungsphase verstärkt oder abgeschwächt wird. In der letzten Phase wird dann die endgültige Entscheidung bezüglich einer Annahme oder Ablehnung der Innovation getroffen.⁶⁷

Relevanz und Aktualität im Energiekontext: Die Theorie von Rogers wurde auch im Energiekontext angewendet, beispielsweise in einer Untersuchung darüber, inwiefern Schlüsselpersonen in Elektrizitätsunternehmen Innovationen zum Energiesparen annehmen, bevor sie den Kunden unterbreitet werden.⁶⁸ Auch wird in der Forschung zu Akzeptanz (siehe

Theorien und Modelle	Beschreibung
----------------------	--------------

entsprechendes Kapitel) auf die Theorie von Rogers abgestützt.⁶⁹

Beispiel: Eine Studie aus dem Jahr 2005 zog die Theorie für die Erforschung von Einstellungen und Entscheidungen zu Holzenergie heran.⁷⁰ Dabei wurde insbesondere untersucht, welche sozio-ökonomische Barrieren der Holzenergie-Nutzung im genossenschaftlichen Wohnungswesen in der Schweiz auf Entscheidungsträgerebene zum Tragen kommen. Die Studie kam u.a. zu den folgenden Schlüssen: Das Wissen um Holzbrennstoffe ist im genossenschaftlichen Wohnbau der Schweiz gering: 24% der befragten Personen haben keine Kenntnis über Holzschnitzel-Heizungssysteme – sie fallen schon bei der ersten Stufe (Kenntnisname) heraus, erreichen den Schritt der Einstellungsbildung (Stufe 2) also gar nicht. 37% der befragten Personen verfügen über minimale Kenntnisse über Holzschnitzel-Heizungssysteme haben jedoch keine positive Einstellung dazu. Vorwissen, Kompatibilität und soziale Norm haben dabei einen signifikanten Einfluss auf die Einstellung (Stufe 2). Rund 20% der Befragungsteilnehmer/innen verfügen über Kenntnisse und sind auch positiv eingestellt, können sich jedoch eine Anschaffung nicht vorstellen. Rund 5% der befragten Personen mit Kenntnissen und positiver Einstellung können sich nicht vorstellen, dass sie den Einsatz eines Holzschnitzel-Heizungssysteme evaluieren würden, während 7% der Personen mit Kenntnissen, positiver Einstellung angeben, dass sie das System auch zu evaluieren würden, jedoch bisher keine Holzschnitzel-Heizung angeschafft haben. Schliesslich wurden auch Personen identifiziert (3% der Befragten), welche alle Stufen durchlaufen haben und in den letzten 5 Jahren eine Holzschnitzel-Heizungssystem angeschafft haben.

Die oben angeführten Modelle und Theorien wurden bisher primär für die Erklärung individuellen Verhaltens von Privatpersonen und Haushalten herangezogen. Für das (Entscheidungs-)verhalten institutioneller Akteure wurden die Erklärungsmodelle noch weniger häufig angewendet. Beispiele dazu sind die oben aufgeführten Studien zu den Bauherren (Theorie des geplanten Verhaltens) und den Entscheidungsträgern im Bereich Holzenergie-Nutzung (Diffusion von Innovation).

Die meisten empirischen Studien konnten zeigen, dass individuelles Verhalten durch die Anwendung der Modelle erklärt werden kann, ein einziges Modell der Komplexität des individuellen Umweltverhaltens jedoch in der Regel nicht gerecht werden kann. Häufig wurden deshalb mehrere Modelle als Theorien und Erklärungsansätze für individuelles Verhalten herangezogen bzw. kombiniert.

A-3.4 Gewohnheitshandeln

Das Gewohnheitshandeln gehört zum Typ «nichtüberlegtes Handeln». In der englischsprachigen Literatur wird das Gewohnheitshandeln unter dem Begriff «Habits» untersucht.

Theorie	Beschreibung
Gewohnheitshandeln	Gewohnheitshandeln ist das Resultat repetitiven und in der Folge automatisierten, zielorientierten Handelns und verfolgt den Zweck den kognitiven Aufwand zu reduzieren. Es wird durch eine enge Stimulus-Response Assoziation definiert und hergestellt.⁷¹ Vier Kernelemente von Gewohnheitshandeln sind: Häufigkeit, Stabilität, Erfolg und Automatismus. Je häufiger eine Handlung in einem bestimmten Kontext ausgeführt wird und je positiver die damit verbundene Erfahrung, desto stärker wird die Stimulus-Response Assoziation und folglich die Gewohnheit, d.h. die Wahrscheinlichkeit, dass das Verhalten wieder durchgeführt wird.⁷² Bei unverändertem Kontext und dem gewünschten Erfolg, besteht kein Grund einen bereits getroffenen Handlungsentscheid noch einmal zu überdenken und zu ändern.⁷³ Studien zeigen, dass im Alltag rund 35% bis 53% der durchgeführten Verhaltensweisen als Gewohnheiten klassifiziert werden können.⁷⁴ Gewohnheitshandeln kann mit verzerrten Wahrnehmungen und selektiver Aufmerksamkeit einhergehen, da Personen dazu tendieren, ihre Entscheidungen zu bestätigen und Informationen auszublenden, welche der getroffenen Wahl widersprechen. <i>Relevanz und Aktualität im Energiekontext:</i> Gewohnheiten sind Gegenstand von Studien zu umweltrelevanten Verhalten.⁷⁵ Sie gelten als wichtiger Prädiktor für verschiedene umweltrelevante Verhaltensweisen, wie Verkehrsmittelwahl⁷⁶ oder Energieverbrauch⁷⁷ In der Regel stellen Gewohnheiten dabei <i>Barrieren</i> für umweltfreundliches Verhalten dar, welche auch förderliche Intentionen oder Normen untergraben können. Das Durchbrechen von Gewohnheiten gilt als sehr schwierig, da sie oftmals sehr stark und etabliert sind. Übliche Interventionen wie Informationen oder die Stärkung von Normen sind oftmals ungenügend. Folgende Strategien erwiesen sich als erfolgreich: a) massive Veränderung der situationalen Bedingungen, b) Stärkung von Verhaltensintentionen <i>Beispiele:</i> Im Mobilitätsbereich wurden Interventionen zur Durchbrechung von Gewohnheiten getestet. Eingesetzt wurden hierfür starke preisliche Anreize für ÖV-Gebrauch, teilweise kombiniert mit schriftlichen Verpflichtungen.⁷⁸ Genutzt werden für Interventionen auch Lebensumbrüche, wie Umzüge oder Arbeitsplatzwechsel, welche Fenster bieten um alte Gewohnheiten zu durchbrechen. Hierfür wurden Personen in solchen Lebensumbrüchen gezielt angesprochen und mit Anreizen und Informationen zu neuen Verhaltensweisen angeregt.⁷⁹

A-3.5 Handeln nach Heuristiken

Heuristiken sind «Faustregeln», welche auf leicht zu erhaltende Informationen angewendet und unter geringem Verarbeitungsaufwand ein hinreichend genaues Urteil resp. eine hinreichend genaue Entscheidungsbasis für Handlungen erlauben. Urteile und Entscheidungen sind somit oftmals ein Kompromiss zwischen Rationalität und Ökonomie. Die Orientierung an Heuristiken liefert zwar in der Regel hinreichend gute Ergebnisse, kann aber auch dazu führen, dass Urteile systematisch verzerrt werden.⁸⁰ Wenn nicht anders vermerkt, basieren nachfolgenden Beschreibungen der verschiedenen Heuristiken auf den in Artho (2009) verwendeten Publikationen von Strack & Deutsch (2002), Felser (2001), Frey & Benz (2001) und Kahnemann (2003)⁸¹. Zur Veranschaulichung der Heuristik werden jeweils 1-2 konkrete Beispiele – sofern vorhanden aus dem Energiekontext – aufgeführt.

Heuristiken	Beschreibung
Verfügbarkeitsheuristik	Je leichter ein Ereignis aus dem Gedächtnis abgerufen werden kann, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit hinsichtlich eines Ereignisses eingeschätzt. Folglich wird leicht verfügbaren Informationen grösseres Gewicht beigemessen als schwer verfügbaren Informationen. Dies kann beispielsweise einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Eintretenswahrscheinlichkeiten haben. <i>Beispiel:</i> Durch eine häufige und anschauliche Darstellung der Unwahrscheinlichkeit einer nuklearen Katastrophe, kann sich die betroffene Person sehr gut daran erinnern und überschätzt in der Folge die Auftretenswahrscheinlichkeit sehr stark.⁸² Ein weiteres Beispiel ist, dass Personen, die kürzlich einen ernsthaften, durch den Klimawandel bedingten Nachteil erfahren haben, den Klimawandel eher als ein wesentliches Problem wahrnehmen.⁸³
Repräsentativitätsheuristik	Die Beurteilung der Wahrscheinlichkeit von Aussagen und Einschätzungen hängt davon ab, wie genau sie bestimmte Prototypen widerspiegeln. Die Repräsentativitätsheuristik kann dazu führen, dass basierend auf einzelnen Merkmalen eines Objekts auf andere Merkmale geschlossen wird, ohne andere wichtige Informationen zu beachten. <i>Beispiel:</i> Viele Menschen haben mehr Angst vor dem Fliegen als vor dem Autofahren. Dies rührt daher, dass Flugzeugunfälle im Vergleich zu Autounfällen in den Medien sehr präsent sind. Dadurch werden mit dem Fliegen viel mehr Katastrophen in Verbindung gebracht.⁸⁴

Heuristiken	Beschreibung
Verankerung und Adjustierung	Urteilsheuristik, bei welcher die quantitative Beurteilung oft in Richtung eines vorgegebenen Referenzwerts verzerrt wird, da ein auf dem Gedächtnis beruhender Anpassungsprozess oft unvollständig ist.⁸⁵ <i>Beispiel:</i> Bei der Herstellung eines Gerätes fügen die Hersteller nicht selten bewusst minderwertige Optionen ein (zusätzlich zu den bereits bestehenden). Diese dienen als Ankerpunkt und verleiten den Käufer oft zum Kauf der höherwertigen und kostenintensiveren Optionen.
Rekognitionsheuristik	Die Urteilsbildung hängt oft von der Wiedererkennung ab. Bekannte Objekte werden bevorzugt, sofern die Wahrscheinlichkeit, mit welcher uns eine Sache bekannt vorkommt, mit dem Kriterium, um das es bei der Wahl geht, korreliert. <i>Beispiel:</i> Ein neues Haushaltsgerät kann zugunsten eines schon bekannten Produkts von vornherein ausser Acht gelassen werden, da es dem Käufer nicht vertraut ist.
Affektive Empfindungen	Emotionen, Stimmungen und Empfindungen sind leicht verfügbare Informationen und wirken, da sie oft mit dem zu beurteilenden Objekt resp. der zu beurteilenden Situation in Zusammenhang stehen, häufig auf die Urteilsbildung ein.
Besitztumeffekt	Der wahrgenommene Wert eines Objektes wird höher eingestuft, wenn er sich im eigenen Besitz befindet. Diese Tatsache, kombiniert mit der Verlustaversion der Menschen, führt dazu, dass der Besitzerhalt eher angestrebt wird als der Gewinn neuer Besitze. <i>Beispiel:</i> Vorgängig ausbezahlte Belohnungen, die bei Nichteinhaltung der vereinbarten Ziele zurückbezahlt werden müssen werden von den Besitzer/innen wertvoller eingeschätzt, als sie sind.⁸⁶
Verlustaversion	Verluste werden tendenziell stärker bewertet als Gewinne in derselben Höhe. Das Phänomen der Verlustaversion ist unter anderem Bestandteil der Prospect Theory und des Besitztumeffekts. <i>Beispiel:</i> Bei der Ausformulierung von Informationen sollte kann es sinnvoll sein, dass der Verlust betont wird: Der Hinweis, dass ein Gerät 6 Mal ineffizienter ist, ist wirkungsvoller als der Hinweis, dass ein Gerät doppelt so effizient ist.⁸⁷ Als weiteres Beispiel könnte die Einführung Tageszeit abhängiger Strompreise genannt werden. Höhere Tagespreise müssten mit grösseren Reduktionen in der Nacht kompensiert werden.⁸⁸

Heuristiken	Beschreibung
Default Heuristic	Personen neigen generell dazu, dass bei Vorhandensein einer Standardvorgabe, diese auch gewählt wird. Die Standardeinstellung/-vorgabe wird oft als Empfehlung seitens der Politik oder des Anbieters interpretiert.⁸⁹ <i>Beispiel:</i> Die Zahl der potenziellen Organspender beträgt in Österreich 99%, in Deutschland lediglich 12%. Die unterschiedliche Bereitschaft ist dadurch zu erklären, dass in Österreich grundsätzlich jeder Organspender ist, sofern er sich nicht ausdrücklich dagegen erklärt (der gesetzliche Standard ist ein Organspender-Standard). In Deutschland ist hingegen jeder automatisch Nicht-Organspender, sofern er nicht das Gegenteil ausdrücklich wünscht. Im Energiebereich konnte nachgewiesen werden, dass die Standardvorgabe «Ökostrom» dazu führt, dass mehr Personen Ökostrom beziehen.⁹⁰

A-3.6 Informationsverarbeitungseffekte

Die Art und Weise der kognitiven Verarbeitung von Informationen kann sowohl Einstellungen gegenüber Handlungen sowie auch Handlungsentscheide wesentlich beeinflussen.⁹¹

Effekte	Beschreibung
Mental Accounting	Mental Accounting kann als mentale Form der Buchhaltung beschrieben werden. Aufwendungen (z.B. Geld, Zeit, Umweltbelastungen) werden mental bestimmten Konten zugeordnet. Wird ein Konto belastet, so sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass es kurzfristig noch weiter belastet wird, während andere Konten weiter belastet werden können.⁹² <i>Beispiel:</i> Steigt der Strompreis, wechseln Personen eher zu einem günstigeren Strom, als dass sie in anderen Bereichen sparen. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass Strom, Nahrungsmittel, Elektrogeräte, Kleider, etc. verschiedenen Konten zugeschrieben werden. Eine Preiserhöhung in einem Bereich löst oft Sparmassnahmen in demselben Bereich aus.⁹³
Dissonanzeffekte	Basierend auf der Dissonanztheorie wird davon ausgegangen, dass jede Entscheidung auf gewissen Gedanken, Meinungen, Einstellungen, Wünschen, etc. beruht, welche die Entscheidung stützen. Entscheidungsalternativen können eine kognitive Dissonanz – aversives Gefühl kognitiver Spannung – auslösen. Das Ausmass der Dissonanz hängt von der Anzahl und Bedeutsamkeit der dissonanten Kognitionen ab. Der Ausgleich kognitiver Dissonanzen wird angestrebt, um ein Gleichgewicht des kognitiven Systems herbeizuführen.⁹⁴

Effekte	Beschreibung
	<i>Beispiel:</i> Eine Person, die sich stark für den Umweltschutz engagiert, die nun aber aus beruflichen Gründen eine Auslandsreise antreten muss, befindet sich in einem kognitiven Spannungsverhältnis. Eine Möglichkeit das Spannungsverhältnis aufzulösen, könnte darin bestehen, anstelle des Flugzeugs auf den Zug auszuweichen.
Reaktanzeffekte	Reaktanz beschreibt einen motivationalen Zustand, der das Ergebnis von Freiheitseinkerbung ist und darauf abzielt, diese Freiheit wieder herzustellen. Die Reaktion auf Freiheitseinkerbung kann sich in verschiedenen Effekten (Handlungen, kognitive Umlagerungen) zeigen.⁹⁵ <i>Beispiel:</i> Die Einführung einer Ökosteuer und der damit verbundene Preisaufschlag beim Benzin könnte zu Reaktanzeffekten bei Autofahrern führen, insbesondere dann, wenn der Preisaufschlag als Budgetbedrohung wahrgenommen wird und Ausweichstrategien zur Reduktion der finanziellen Belastung fehlen.⁹⁶
Bumerang Effekt	Der Bumerang Effekt wird zu den Reaktanzeffekten gezählt. Dieser tritt auf, wenn anstelle des beabsichtigten Effekts von Kommunikationsmaßnahmen sich der gegenteilige Effekt einstellt.⁹⁷ <i>Beispiel:</i> Eine Interventionsstudie mit der Zielgruppe Energiesparhaus-Eigentümer/innen in Deutschland untersuchte, inwiefern sich bei den Hauseigentümer/innen ein Bumerang-Effekt einstellte, in dem Sinne, dass die Bewohner/innen nicht motiviert wären weiteres energiesparsames Verhalten in ihren Alltag zu integrieren, da sie schliesslich schon mit dem Kauf eines Energiesparhauses zum Energiesparen beigetragen hatten.⁹⁸ Die Studie konnte diesen Effekt nicht bestätigen, im Gegenteil: Die Mehrheit der Bewohner/innen war bereit, an einer Energiesparaktion teilzunehmen und konnte so ihren Energieverbrauch langfristig senken.

A-3.7 Theorien zur Informationsverarbeitung

Nachfolgend werden zwei Theorien der Einstellungsbildung dargestellt: Das Elaboration Likelihood Model von Petty und Cacioppo (1986) sowie das heuristisch-systematische Modell der Informationsverarbeitung von Chaiken (1987). Beide Modelle gehen von zwei Wegen der Informationsverarbeitung aus, einem zentralen, systematischen Weg, bei dem Argumente genau geprüft werden und einem peripheren, heuristischem Weg, bei dem periphere Hinweisreize oder Heuristiken wirksam sind.

Modelle	Beschreibung
Elaboration Likelihood Model	Die Elaborationswahrscheinlichkeit bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, dass ein Informationsempfänger die Argumente, die in einer Botschaft enthalten sind, kritisch überprüft und somit den zentralen Weg der Infor-

mationsverarbeitung einschlägt. Ob eine kritische Überprüfung vorgenommen wird, hängt zum einen von der Motivation, zum anderen von der Fähigkeit des Informationsempfängers ab. Motivation ist erforderlich, da eine Elaboration Zeit und Ausdauer benötigt. Fähigkeiten sind ebenfalls gefordert, da ein gewisses Mass an Intelligenz vorhanden sein muss, um die Gültigkeit der Argumente beurteilen zu können.⁹⁹ Neben diesem zentralen Weg der Informationsverarbeitung gibt es auch einen peripheren Weg, bei dem das Niveau der Involviertheit niedrig ist. In diesem Fall wirken periphere Hinweisreize, wie die Attraktivität des Modells, die Anzahl Wiederholungen oder der Experten/innen-Status der Quellen. Der Weg der Informationsverarbeitung entscheidet also darüber, wie persuasive Kommunikation wirkt. Einstellungsänderungen über den peripheren Weg halten weniger lange an, als Einstellungen welche zentral verarbeitet wurden.¹⁰⁰

Heuristic Systematic Model	Das heuristisch-systematische Modell ¹⁰¹ basiert auf dem Modell der Elaborationswahrscheinlichkeit. Während bei der systematischen Informationsverarbeitung versucht wird, alle relevanten Informationen zu bekommen, kritisch zu prüfen und zu bewerten, werden bei fehlender Motivation und/oder Fähigkeit zur systematischen Verarbeitung von Argumenten, periphere Aspekte zur Entscheidungsbegründung herangezogen. Dem Modell zufolge greifen Menschen dann auf einfache Schemata oder Entscheidungsregeln (sog. kognitive Heuristiken) zurück, um die Validität eines Arguments zu überprüfen. ¹⁰² Das Modell geht jedoch, anders als das Elaboration-Likelihood-Modell davon aus, dass selbst bei systematischer Verarbeitung und hoher Motivation heuristische Hinweisreize wirken.
----------------------------	--

Eine spezifische Anwendung der Modelle im Energiekontext ist nicht bekannt. Die Erkenntnisse zur Informationsverarbeitung sind jedoch auch bei der Anwendung von Informationsmassnahmen im Energiebereich zentral.

A-3.8 Wahrnehmungseffekte

Der Mensch wird tagtäglich mit unzähligen Informationen konfrontiert. Die Verarbeitung all dieser Informationen würde die menschliche Kapazität sprengen. Aus diesem Grund ist der Mensch gezwungen Informationen nur selektiv wahrzunehmen. Wahrgenommen werden primär Informationen, die sich von anderen Informationen abheben resp. herausstechen, sei dies aufgrund ihrer inhaltlichen Wichtigkeit, ihrer Ungewohntheit, etc. Im Folgenden werden verschiedene Wahrnehmungseffekte beschrieben. Wenn nicht anders vermerkt, basieren die Beschreibungen auf den in Artho (2009) verwendeten Publikationen von Kahnemann (2003), Kahnemann & Tversky (1979), Felser (2001) und Diekmann & Voss (2004)¹⁰³.

Effekte	Beschreibung
Primacy Effekt	Tendenz, dass früh erlangte Informationen über Personen, Objekte und Themen einen stärkeren Einfluss auf ein Urteil oder das Gedächtnis ausüben als später erlangte Informationen.¹⁰⁴ <i>Beispiel:</i> Eine Studie von Murphy et al. (2006) untersuchte diesbezüglich die Wichtigkeit der Rangfolge, in der Website-Links präsentiert werden. Website-Links, die an erster Stelle stehen, werden signifikant häufiger angeklickt als Website-Links, die weiter unten in der Reihenfolge erscheinen.¹⁰⁵
Above average Effekt	Tendenz, sich und die eigenen Fähigkeiten als überdurchschnittlich und seine Schwächen als normal wahrzunehmen.¹⁰⁶ <i>Bespiel:</i> Eine Studie betreffend die Risiken des Rauchens konnte aufzeigen, dass sich Raucher zwar des höheren Gesundheitsrisikos, welches das Rauchen mit sich bringt, durchaus bewusst sind, dass sie ihr persönliches Gesundheitsrisiko jedoch geringer einschätzen, als das des durchschnittlichen Rauchers.¹⁰⁷
Framing Effekt	Wahrnehmung und Beurteilungen sind stark vom Zusammenhang, in dem etwas dargestellt wird, resp. dem sogenannten Entscheidungsrahmen, abhängig. Folglich ruft die verschiedenartige Darstellung einer Sachlage, bei gleich bleibender inhaltlicher Aussage, unterschiedliche Entscheidungen hervor. <i>Beispiel:</i> Eine Studie weist darauf hin, dass es im Umweltbereich wirkungsvoller ist, wenn anstelle der Risiken und Nachteile die Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie Umweltprobleme behoben angegangen werden können.¹⁰⁸
Irrelevante Informationen	Je besser die Informationslage, desto besser wird ein Sachverhalt beurteilt. Dies gilt vor allem, wenn der Akteur sich um mehr Informationen bemühen musste, auch wenn diese schlussendlich irrelevant sind. <i>Beispiel:</i> Eine Studie zum Konsumverhalten hat untersucht, dass zusätzliche, irrelevante Informationen eine Kaufentscheidung wesentlich beeinflussen.¹⁰⁹ So kaufen mehr Kunden ein bestimmtes Gerät, wenn der Verkäufer sagt, er müsse erst die Rabattfähigkeit des Geräts erfragen (obwohl er den Rabatt sowieso gibt), wie wenn er den Rabatt ohne Rückfragen zusichert.¹¹⁰
Vergleichsasymetrien	Tendenz der schlechteren Beurteilung des Referenzobjektes. Werden zwei Objekte beurteilt, fällt die Beurteilung für das Subjektobjekt besser aus. <i>Beispiel:</i> Auf die Frage «Wie beurteilen Sie den Kühlschrank A im Vergleich zum Kühlschrank B?» antworten viele mit «Kühlschrank A». Denn «Kühlschrank A» ist im Fragesatz das Subjekt und «Kühl-

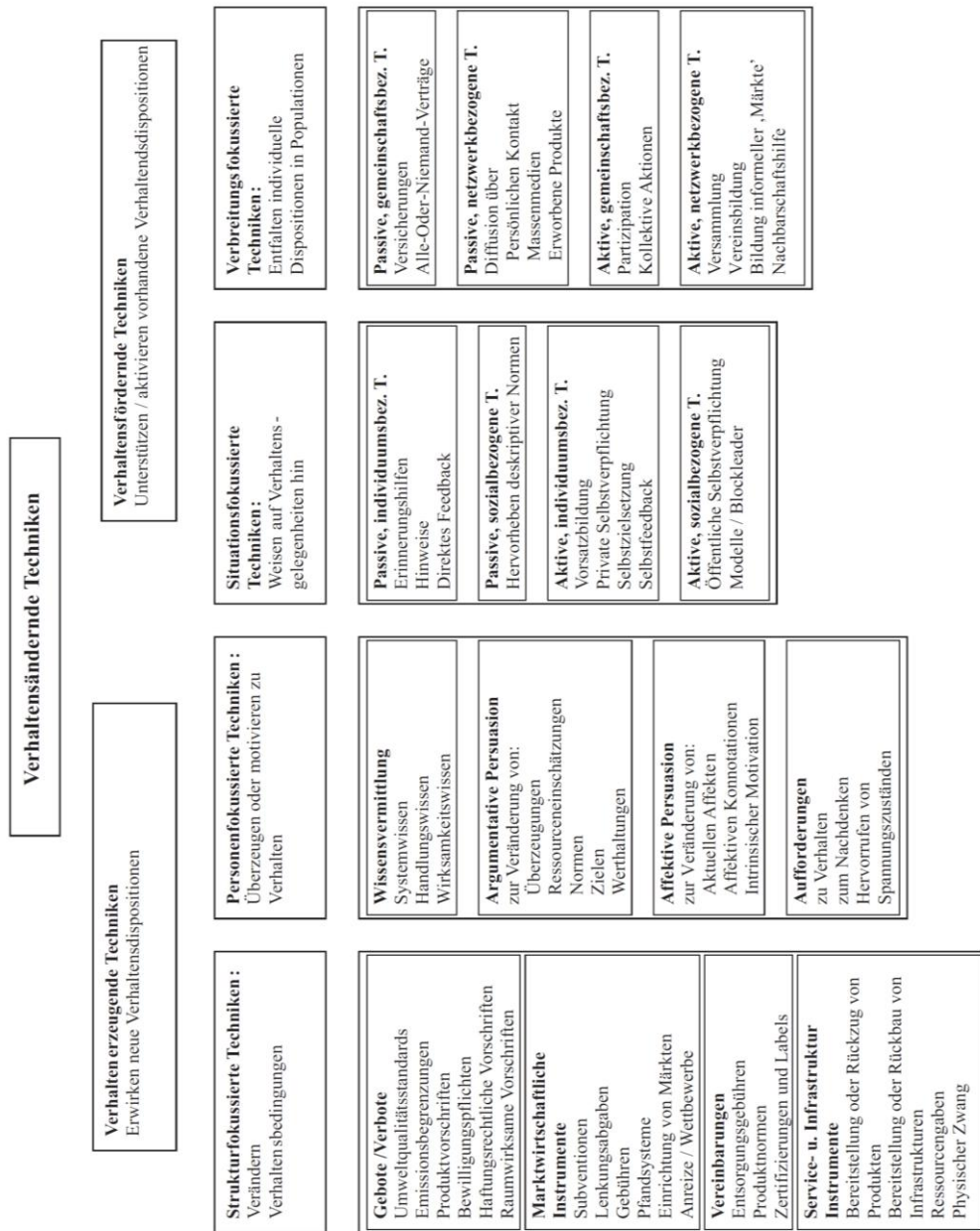
Effekte	Beschreibung
	schrank B» die Referenzgrösse.
Natural Assessments	Natural Assessments sind Eigenschaften einer Situation oder eines Objekts, welche vom Wahrnehmungssystem schnell, automatisch und ohne Anstrengung registriert werden. Typische natural assessments sind Grösse, Distanz, Lautstärke, Ähnlichkeiten, etc.
Prospect Theory	Theorie, die sich mit dem ungleichen Wert von Gewinn und Verlust unter unsicheren Bedingungen befasst. Der Wertanstieg bei kleinen Beträgen ist sowohl im Gewinn- wie auch Verlustbereich grösser als der Wertanstieg bei grossen Beträgen. Hinzu kommt, dass der Anstieg der Angst pro Verlusteinheit grösser ist als der Anstieg der Freude über Gewinne (Verlustaversion). Die Wahrnehmung von Gewinnen und Verlusten ist stark Referenzpunktgesteuert. <i>Beispiel:</i> Als Beispiel kann hier die Vorauszahlung für energieeffizientere Geräte erwähnt werden: Generell wird dieser Vorauszahlung, die als sicherer Verlust gewertet wird, ein grosser negativer Nutzen zugeschrieben. Der Tatsache, dass dadurch später Energiekosten gespart werden und diese womöglich in einem Gewinn resultieren, wird ein relativ geringer Nutzen zugeschrieben.¹¹¹
Versunkene Kosten	Effekt, der bei Kosten- und Wahrscheinlichkeitseinschätzungen vorzufinden ist. Versunkene Kosten beziehen sich auf vergangene, bereits getätigte Aufwendungen, die bei künftigen Entscheidungen mitberücksichtigt werden, obwohl sie theoretisch nicht relevant sind. Der Effekt der versunkenen Kosten erschwert das Ersetzen energieineffizienter Geräte durch effizientere Geräte. ¹¹²
Diskontierungseffekte	Handlungsentscheide können kurz- oder langfristige Auswirkungen haben. Der Diskontierungseffekt befasst sich mit der Tatsache, dass zukünftigen Kosten, Erträge oder, bezogen auf den Umweltbereich, zukünftigen Umweltschäden weniger grossen Wert beigemessen wird als sofort anfallenden Kosten, Erträgen resp. Schäden. Im Umweltbereich ist der Diskontierungseffekt besonders relevant, da die kollektiven Kosten meist zeitverzögert anfallen.¹¹³ <i>Beispiel:</i> Trotz der langfristigen Erträge, die mit dem Erwerb eines ökologischen Fahrzeugs oder mit der Gebäudeisolierung verbunden sind, tendieren nur gerade 6% resp. 19% der Europäer zu einem Kauf eines ökologischen Fahrzeugs resp. einer Gebäudesanierung.¹¹⁴ Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass Konsumenten sich bei langlebigen Konsumgütern wie z.B. Kühlschränke, Waschmaschinen, PCs, etc. in der Tendenz für das Produkt mit geringen Anschaffungskosten und eher hohen laufenden Energiekosten entscheiden. Die abdiskontierten Gesamtkosten sind dabei im Endeffekt höher, als wenn ein Produkt mit höheren Anschaffungskosten, aber tieferen

Effekte	Beschreibung
	laufenden Kosten gewählt würde. ¹¹⁵
Certainty Effekt	Effekt, der sich mit der unterschiedlichen Behandlung extremer Wahrscheinlichkeiten befasst. Der Certainty Effekt befasst sich mit der Tatsache, dass sichere Gewinne (100% Wahrscheinlichkeit) schwerer gewichtet werden als grosse Wahrscheinlichkeiten. Allais konstruierte diesbezüglich folgendes exemplarisches <i>Beispiel:</i> Es besteht die Wahl zwischen den Optionen A und B. Bei Option A besteht eine 61-prozentige Chance, 520000 Dollar zu gewinnen. Option B sieht eine 63-prozentige Chance vor, 500000 Dollar zu gewinnen. Die Erwartungswerte der beiden Optionen betragen 317200 Dollar resp. 315000 Dollar. Die Mehrheit der Menschen wählt Option A. Werden die Optionen dergestalt geändert, dass bei Option A eine 98-prozentige Chance besteht, 520000 Dollar zu gewinnen und bei Option B eine 100-prozentige Chance, 500000 Dollar zu gewinnen (die entsprechenden Erwartungswerte sind 509600 Dollar resp. 500000 Dollar), entscheidet sich die Mehrheit für Option B. Bei der zweiten Variante zeigt sich der Certainty Effekt, welcher die Regeln rationaler Entscheidungen verdeckt.¹¹⁶
Probability Neglect	Tendenz, dass in emotional stark aufgeladenen Situationen die Eintrittswahrscheinlichkeiten kleiner Risiken falsch eingeschätzt oder als irrelevant betrachtet werden. <i>Beispiel:</i> So ist beispielsweise das Eintreten einer nuklearen Katastrophe einerseits sehr unwahrscheinlich, andererseits stark emotional aufgeladen. Die Unwahrscheinlichkeit einer solchen Katastrophe wird jedoch kaum wahrgenommen und bei der Urteilsbildung nicht berücksichtigt. Kahnemann beschreibt dies wie folgt: «[...] man malt sich den Zähler aus – die tragischen Geschichten, die man gerade in den Nachrichten gehört hat – und denkt nicht über den Nenner nach»¹¹⁷.

A-3.9 Verhaltensverändernde Techniken und Instrumente

Nachfolgende Instrumententypologie gibt einen systematischen Überblick über Interventionsinstrumente, welche zur Förderung umweltrelevanter Verhaltensweisen eingesetzt werden können. Während strukturfokussierte Instrumente an den Rahmenbedingungen ansetzen, haben personenfokussierte Instrumente motivationalen Charakter. Situationsfokussierte Instrumente zielen darauf ab, dass das Verhalten bei günstigen Rahmenbedingungen und Vorhandensein von Motivation auch wirklich umgesetzt wird. Verbreitungsfokussierte Instrumente zielen schliesslich auf gemeinsames Handeln ab.

Klassifikationssystem



Figur 14: Instrumententypologie (Mosler & Tobias, 2007, S.42)

Der Beschrieb der Grundtypen von Instrumenten basiert auf Mosler und Tobias (2007)¹¹⁸.

Grundtypen	Beschreibung
Strukturfokussierte Techniken	Techniken, mit denen man Verhaltensbedingungen verändert. Außenbedingungen und Konsequenzen von Verhalten werden direkt verändert.
Personenfokussierte Techniken	Überzeugungstechniken sollen dazu führen, dass personenimmanente, verhaltensrelevante Faktoren so verändert werden, dass eine Verhaltenspräferenz des gewünschten Verhaltens entsteht.
Situationsfokussierte Techniken	Techniken, mit welchen der Aufforderungscharakter einer Situation dergestalt verändert wird, dass ein Verhalten beinahe automatisch ausgeführt wird, sofern die entsprechende Disposition vorhanden ist.
Verbreitungsfokussierte Techniken	Verbreitungstechniken haben die Veränderung von Verhalten ganzer Populationen zum Ziel.

Nachfolgend werden die Instrumente kurz beschreiben. Der Beschrieb der personenfokussierten Techniken basiert auf Mosler und Tobias (2007)¹¹⁹

Strukturfokussierte Techniken

Gebote/Verbote	Diese umfassen u.a. Vorschriften, verbindliche Standards, Begrenzungen und Verpflichtungen und begrenzen den Umfang der Handlungsoptionen. Eine Zuwiderhandlung wird i.d.R. sanktioniert. ¹²⁰
Marktwirtschaftliche Instrumente	Marktwirtschaftliche Instrumente schränken die Handlungsoptionen nicht direkt ein, sondern regulieren diese via Kosteneffizienz. Diesen Instrumenten ist gemein, dass sie kostenmaximierendes Verhalten unterstützen: Die Kosten erwünschten Verhaltens werden reduziert, die Ausführung erwünschten Verhaltens wird belohnt oder umgekehrt, dass die Kosten unerwünschten Verhaltens erhöht resp. deren Ausführung Nachteile mit sich führt. ¹²¹
Vereinbarungen	Vereinbarungen sind rechtlich bindende Verpflichtungen, die zwischen zwei Parteien (z.B. Regierung und Unternehmen) eingegangen werden. Verstösse können ebenfalls sanktioniert werden. Im Unterschied zu marktwirtschaftlichen Instrumenten basieren Vereinbarung auf Verhandlungen und beinhalten dadurch ein selbstregulatorisches Element. ¹²²
Service- und Infrastrukturinstrumente	Diese Instrumente umfassen organisatorische und bauliche Massnahmen sowie Dienstleistungsangebote, welche ein bestimmtes Verhalten ermöglichen und fördern oder verunmöglichen. Darunter fallen auch der physischer Zwang und die materielle Beeinflussung von Bedürfnissen. ¹²³

Personenfokussierte Techniken

Wissensvermittlung	Die Wissensvermittlung zielt darauf ab, das verhaltensrelevante Wissen zu verbessern, indem Knowhow vermittelt und relevante Sachverhalte verständlich dargestellt werden.
Argumentative Persuasion	Die argumentative Persuasion hat zum Ziel verhaltensbestimmende Faktoren, wie z.B. Überzeugungen, Normen, Ziele, Werthaltungen, mittels logischer und korrekter Argumente zu verändern. Wie die Wissensvermittlung baut auch die argumentative Persuasion auf der Wissensvermittlung auf, ist aber stärker auf ganz bestimmte Kognitionen gerichtet.
Affektive Persuasion	Überzeugung durch die Vermittlung von Emotionen und Gefühlen. Die affektive Persuasion dient der Veränderung von aktuellen Affekten, affektiven Konnotationen und der Motivation. Im Grundsatz geht es darum, den Personen Lust zu machen, ein bestimmtes Verhalten auszuüben.
Aufforderungen	Aufforderungen führen zu kognitiven Spannungszuständen, welche ihrerseits zu bestimmten Verhaltensweisen und Denkprozessen drängen.

Situationsfokussierte Techniken

Erinnerungshilfen und Hinweise	Weisen eine Person im entscheidenden Moment darauf hin, ein bestimmtes Verhalten auszuführen. ¹²⁴
Feedback	Weisen eine Person darauf hin, dass ein bestimmtes Verhalten auf eine bestimmte Art ausgeführt wurde. ¹²⁵ Feedback-Instrumente sind wirksam, wenn sie in Kombination mit anderen Instrumenten, z.B. mit Zielsetzungen, eingesetzt werden. Die Wirkung des Feedbacks hängt mit der Frequenz des Feedbacks zusammen. Fremdfeedbacks sind oft wirksamer als Selbstfeedbacks.
Hervorhebung deskriptiver Normen	Diese Technik weist Personen auf das Verhalten anderer hin, welche als Orientierung dienen sollen. Die dahinterliegende Absicht ist, dass das Verhalten der Person sich in diese Richtung verändert. ¹²⁶
Vorsatzbildung	Vorsatz bezeichnet eine spezifisch geplante Handlungsintention. Das Instrument der Vorsatzbildung geht davon aus, dass menschliches Verhalten stark von Gewohnheiten geprägt ist. Ziel des Instrumentes ist, das überlegte und geplante Handeln zu fördern. ¹²⁷

Situationsfokussierte Techniken

Selbstverpflichtung	Personen verpflichten sich während einer bestimmten Zeit sich entsprechend einer vorhin festgelegten Art zu verhalten. Die Selbstverpflichtung kann mündlich oder schriftlich, öffentlich oder privat erfolgen. ¹²⁸
Selbstzielsetzung	Die Selbstzielsetzung ist ein situationsorientiertes Instrument, welches eine Grundmotivation hinsichtlich der Zielerreichung voraussetzt. ¹²⁹ Personen setzen sich selbst ein bestimmtes Verhaltensziel. Regelmässige Verhaltenskontrollen sind wichtig, um den Stand der Zielerreichung eruieren zu können. ¹³⁰
Fremdzielsetzung	Die Fremdzielsetzung ist ebenfalls ein situationsorientiertes Instrument. Es setzt eine Grundmotivation voraus, sich Ziele setzen zu lassen und diese zu erreichen. ¹³¹ Regelmässige Verhaltenskontrollen sind wichtig, um den Stand der Zielerreichung eruieren zu können. ¹³²
Soziale Modelle	Form der handlungsorientierten Informationsvermittlung, die zu den aktiven, sozialbezogenen Techniken zählt. Personen, die ein erwünschtes Verhalten bereits ausüben werden aufgefordert dieses Zielverhalten anderen vorzuführen. Der dahinterliegende Wirkmechanismus ist das Modellernen. ¹³³
Blockleader	Besondere Form der persönlichen Informationsvermittlung, die ebenfalls zu den aktiven, sozialbezogenen Techniken zählt. Personen, die bereits das gewünschte Verhalten zeigen, werden aufgefordert andere Personen zu informieren und zu motivieren, dieses ebenfalls auszuüben. ¹³⁴

Verbreitungsfokussierte Techniken

Versicherungen	Versicherungen gehören zu den gemeinschaftsbezogenen Techniken. Sie sollen die Ausführung von Verhaltensweisen erleichtern, indem die Personen wissen, dass auch andere dieses Verhalten ausführen. ¹³⁵
Alle-oder-Niemand-Verträge	Bei «alle-oder-niemand»-Verträgen, welche zu den kollektiven Aktionen zählen, verpflichten sich Personen, sich dann an einer Aktion zu beteiligen, wenn sich eine vorgegebene Anzahl an Personen ebenfalls bereit erklärt, an dieser Aktion teilzunehmen. ¹³⁶
Diffusion	Für die Verbreitung von erwünschten Verhaltensweisen sind Netzwerke besonders wichtig. Über Netzwerke können Personen zusammengeführt werden, mit dem Ziel einer koordinierten Informationsweitergabe resp. -verbreitung. ¹³⁷

Verbreitungsfokussierte Techniken

Partizipation	Partizipationstechniken erfordern ein aktives Mitwirken der Personen. Ziel ist die aktive und koordinierte Informationsweitergabe resp. -verbreitung, indem Gemeinschaften gebildet werden. ¹³⁸
Kollektive Aktionen	Kollektive Aktionen entstehen, wenn mehrere Personen in einem gemeinsamen Handlungszusammenhang zielgerichtet handeln und das Ziel verfolgen ein Kollektivgut zu erstellen. ¹³⁹
Versammlungen, Vereine	Versammlungen und Verein sind aktive Vernetzungsplattformen und ideal für die Informationsweitergabe resp. -verbreitung. ¹⁴⁰
Informelle Märkte	Informelle Märkte sind ebenfalls aktive Vernetzungsplattformen und ermöglichen den Austausch und die Verbreitung von Ressourcen und Know-how. ¹⁴¹

Relevanz für den Energiekontext

Die oben aufgeführten Techniken wurden im Energiebereich primär für die Förderung von Energieeffizienz in Haushalten und bei Privatpersonen angewendet. Empirische Befunde dazu finden sich in zusammengefasster Form in eine Metastudie von Abrahamse et al. (2009) sowie in Grundlagenberichten von Energieforschung Stadt Zürich (z.B. Artho, Jenny & Karlegger, 2012, Artho & Jenny, 2012). Zu den am häufigsten eingesetzten Instrumenten können folgende Grundsätze formuliert werden:

Kategorie	Instrument	Bewertung
Strukturfokussiert	Finanzielle Anreize	Sind nur kurzfristig wirksam, solange der Anreiz besteht.
Personenfokussiert	Wissensvermittlung	Die Vermittlung von Wissen ohne Einsatz weiterer Instrumente zeigt keine (kaum) Wirkung. Massgeschneiderte Informationen sind am effektivsten.
	Beratung	Effektives Instrument, jedoch mit hohem Aufwand verbunden.
Situationsfokussiert	Zielsetzung	Zielsetzungen sind wirksam, sollten individuell abgestimmt sein. Eine Kombination mit Verhaltensfeedback ist sinnvoll. Ambitionierte Ziele sind dabei wirksamer als niedrige, sehr leicht erreichbare Ziele. Wenn die Zielsetzung zudem durch eine Person selbst erfolgt, hat dies eine längerfristige Wirkung
	Selbstverpflichtung	Setzt vorhandene Motivation voraus. Hat eine langanhaltende Wirkung. Eine Kombination mit Verhaltensfeedback oder einer konkreten Zielsetzung ist sinnvoll.
	Erinnerungshilfen	Sind wirksam, wenn Motivation vorhanden ist und der Verhaltensaufwand gering ist.
	Vorsatzbildung	Ist wirksam wenn Motivation vorhanden ist. Wirkt nur kurzfristig.

Nudging

Der Ansatz des «Nudging» (Thaler & Sunstein, 2009) (kann als ein Ansatz gewertet werden, um energieeffizientes Verhalten zu fördern. Bei Nudging wird auf ganz bestimmte Formen der Einflussnahme (via Heuristiken, Veränderung von Entscheidungsstrukturen) fokussiert. «Nudging» bedeutet eine geleitete Entscheidungsfindung bei Beibehaltung der Wahlfreiheit. Entscheidungen und Verhalten in die richtige Richtung sollen anstossen

werden im Sinne eines «sanften Paternalismus». Ein Beispiel für einen «Nudge» in die richtige Richtung ist die Einführung eines Strommixproduktes aus ökologisch zertifiziertem Strom aus Wasserkraft und einem Anteil von zertifiziertem Ökostrom (Wind- und Bioenergie) als Standardstromprodukt der Elektrizitätswerke der Stadt Zürich (ewz). Dabei wird die «default heuristic» angewendet. Wenn Kunden/innen ein anderes Stromprodukt beziehen möchten, müssen sie sich aktiv dafür entscheiden (Opt-Out).

-
- ¹ Artho (2009)
 - ² Fazio (1990); Petty & Cacioppo (1986)
 - ³ Artho (2009)
 - ⁴ Wasem (2002)
 - ⁵ Wasem (2002)
 - ⁶ Jobert et al. (2007)
 - ⁷ Walter (2012)
 - ⁸ Steimer et al. (2011)
 - ⁹ Grosse Ruse (2002)
 - ¹⁰ Artho (2009)
 - ¹¹ Stroebe et al. (1996)
 - ¹² Diekmann & Voss (2004)
 - ¹³ Diefenbach (2009)
 - ¹⁴ Artho (2009)
 - ¹⁵ Artho et al. (2012)
 - ¹⁶ Stroebe et al. (1996)
 - ¹⁷ Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ¹⁸ Wasem (2002)
 - ¹⁹ Steg et al. (2012)
 - ²⁰ Ajzen (2002) zit. nach Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ²¹ Artho et al. (2012)
 - ²² Ajzen (2002) zit. nach Artho (2009)
 - ²³ Ajzen (2002) zit. nach Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ²⁴ Schwartz & Bilsky (1987)
 - ²⁵ Fuchs-Heinritz et al. (1995)
 - ²⁶ Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ²⁷ Neugebauer (2004)
 - ²⁸ Bandura (1998) zit. nach Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ²⁹ Frick (2003)
 - ³⁰ Artho & Jenny (2012), Jenny et al. (2012)
 - ³¹ Homburg & Matthies (1998)
 - ³² Artho, Jenny & Karlegger (2012)
 - ³³ Bamberg et al. (2003)

-
- ³⁴ Greaves et al. (2013)
- ³⁵ Harland et al. (1999)
- ³⁶ Steg et al. (2012)
- ³⁷ Lauper (2009)
- ³⁸ Schwartz (1977) zit. nach Artho (2009)
- ³⁹ Schwartz & Howard (1981), Huneke (2000)
- ⁴⁰ Black et al. (1985)
- ⁴¹ Guagno et al. (1994)
- ⁴² Abrahamse et al. (2009); Eriksson et al. (2006)
- ⁴³ Hopper & Nielsen (1991)
- ⁴⁴ Steg et al. (2012)
- ⁴⁵ Abrahamse & Steg (2011)
- ⁴⁶ Hunecke (2000)
- ⁴⁷ Hunecke (2000)
- ⁴⁸ Diekmann & Preisendörfer (1992)
- ⁴⁹ Diekmann & Preisendörfer (1992)
- ⁵⁰ Stern et al. (1999)
- ⁵¹ Gärling et al. (2003)
- ⁵² Nordlund & Garvill (2003)
- ⁵³ Abrahamse & Steg (2011), Steg et al. (2005)
- ⁵⁴ Steg et al. (2012)
- ⁵⁵ Lindenberg & Steg (2007)
- ⁵⁶ Lindenberg & Steg (2007)
- ⁵⁷ Hunecke (2000)
- ⁵⁸ Dietz et al. (2005)
- ⁵⁹ Steg et al. (2012)
- ⁶⁰ Joiremann et al. (2001)
- ⁶¹ Hitlin & Piliavin (2004)
- ⁶² Karp (1996)
- ⁶³ Stern et al. (1998); Nordlund & Garvill (2002)
- ⁶⁴ Poortinga et al. (2004)
- ⁶⁵ De Groot & Steg (2008); Steg et al. (2012)
- ⁶⁶ Rogers (2003)
- ⁶⁷ Götze (2010)
- ⁶⁸ Völlink et al. (2002)
- ⁶⁹ Wüstenhagen et al. (2007)
- ⁷⁰ Madlener & Artho (2005)
- ⁷¹ Ouelette & Wood 1998 zit. nach Artho (2009)
- ⁷² Triandis (1977), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁷³ Artho, Jenny & Karlegger (2012)

-
- ⁷⁴ Wood et al. (2002), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁷⁵ Steg & Vlek (2009)
- ⁷⁶ Klöckner & Matthies (2004), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁷⁷ Maréchal (2010), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁷⁸ Thøgersen & Møller (2008), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁷⁹ Bamberg (2006), zit. nach Steg et al. (2012)
- ⁸⁰ Stroebe et al. (1996)
- ⁸¹ Artho (2009)
- ⁸² Mietzel (2005)
- ⁸³ Baddeley (2011)
- ⁸⁴ x-sample, verkehrplus (2010)
- ⁸⁵ Stroebe et al. (1996)
- ⁸⁶ Houde & Todd (2011)
- ⁸⁷ Houde & Todd (2011)
- ⁸⁸ Pollitt & Shaorshadze (2011)
- ⁸⁹ Pichert & Katsikopoulos (2008)
- ⁹⁰ Pichert & Katsikopoulos (2008)
- ⁹¹ Artho (2009)
- ⁹² Artho (2009)
- ⁹³ Hastings & Shapiro (2012)
- ⁹⁴ Stroebe et al. (1996)
- ⁹⁵ Dickenberger et al. 2001 zit. nach Artho (2009)
- ⁹⁶ Grosse Ruse (2002)
- ⁹⁷ Felser (2001)
- ⁹⁸ Mack (2007)
- ⁹⁹ Stroebe et al. (1996)
- ¹⁰⁰ Patty & Cacioppo (1986)
- ¹⁰¹ Chaiken & Stangor (1987)
- ¹⁰² Stroebe et al. (1996)
- ¹⁰³ Artho (2009)
- ¹⁰⁴ Stroebe et al. (1996)
- ¹⁰⁵ Murphy et al (2006)
- ¹⁰⁶ Dauenheimer et al. (2002)
- ¹⁰⁷ Slovic (1998)
- ¹⁰⁸ Van de Vende et al. (2010)
- ¹⁰⁹ Bastardi & Shafir (1998)
- ¹¹⁰ Artho (2009)
- ¹¹¹ Rückert (2010)
- ¹¹² Houde & Todd (2011)
- ¹¹³ Artho, Jenny & Karlegger (2012)

-
- ¹¹⁴ Baddeley (2011)
- ¹¹⁵ Schubert et al. (2011)
- ¹¹⁶ Kahnemann (2011)
- ¹¹⁷ Kahnemann (2011): S. 181
- ¹¹⁸ Mosler & Tobias (2007)
- ¹¹⁹ Mosler & Tobias (2007)
- ¹²⁰ Kaufmann-Hayoz & Gutscher (2001)
- ¹²¹ Kaufmann-Hayoz & Gutscher (2001); Mosler & Tobias (2007)
- ¹²² Kaufmann-Hayoz & Gutscher (2001)
- ¹²³ Mosler & Tobias (2007)
- ¹²⁴ Mosler & Tobias (2007)
- ¹²⁵ Mosler & Tobias (2007)
- ¹²⁶ Mosler & Tobias (2007)
- ¹²⁷ Artho, Jenny & Karlegger (2012)
- ¹²⁸ Mosler & Gutscher (1998)
- ¹²⁹ Artho & Jenny (2012)
- ¹³⁰ Mosler & Gutscher (1998)
- ¹³¹ Artho & Jenny (2012)
- ¹³² Mosler & Gutscher (1998)
- ¹³³ Mack (2007)
- ¹³⁴ Mack (2007)
- ¹³⁵ Mosler & Tobias (2007)
- ¹³⁶ Mosler & Gutscher (1998)
- ¹³⁷ Mosler & Gutscher (1998)
- ¹³⁸ Mosler & Tobias (2007)
- ¹³⁹ Mosler & Tobias (2000)
- ¹⁴⁰ Mosler & Tobias (2007)
- ¹⁴¹ Mosler & Tobias (2007)

Literaturverzeichnis zu den Infosheets: Sozialpsychologie und Verhaltens- ökonomie

- Abrahamse, W., Steg, L., Giffor, R. & Vlek, C. (2009). Factors influencing car use for commuting and the intention of reduce it: A question of self-interest or morality? *Transportation Research F: Psychology and Behavior*, 12, 317-324.
- Abrahamse, W. & Steg, L. (2011). Factors related to household energy use and intention to reduce it: The role of psychological and socio-demographic variables. *Research in Human Ecology*, 18, 30-39.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683.

-
- Ajzen, I. & Madden, J. T. (1986). Prediction of goal-directed behavior. Attitudes, intentions, and perceived behavior control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453- 474.
- Artho, J. (2009). Sozialwissenschaftlicher Forschungsbeitrag für die Energiepraxis. Schlussbericht zuhanden des Bundesamt für Energie.
- Artho, J., Jenny, A. & Karlegger, A.. (2012). Wissenschaftsbeitrag. Energieforschung Stadt Zürich. Bericht Nr. 6, Forschungsprojekt FP-1.4.
- Artho, J. & Jenny, A. (2012). Synthese und Grobkonzept Massnahmen. Energieforschung Stadt Zürich. Forschungsprojekt FP-1.6.
- Baddeley, M. (2011). Energy, the environment and behavior change: A survey of insights from behavioural economics. CWPE 1162, Faculty of Economics, University of Cambridge.
- Bamberg, S., Ajzen, I. & Schmidt, P. (2003). Choice of travel mode in the theory of planned behavior: The roles of past behavior, habit, and reasoned action. *Basic and Applied Social Psychology*, 25, 175-187.
- Bamberg, S. (2006). Is residential relocation a good opportunity to change people's travel behaviour? Results from a theory-driven intervention study. *Environment and behavior*, 38, 820-840.
- Bandura, A. (1998). Health promotion from the perspective of social cognitive theory. *Psychology and Health*, 13, S. 623-649.
- Bastardi, A. & Shafir, E. (1998). On the pursuit and misuse of useless information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 75(1), 19-32.
- Becker, G. (1968). Crime and punishment: an economic approach. *Journal of Political Economy*, 72(2), 169-217.
- Black, J.S., Stern, P.C. & Elworth, J.T. (1985). Personal and contextual influences on household energy adaptations. *Journal of Applied Psychology*, 70, 3-21.
- Chaiken, S. & Stangor, C. (1987). Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology*, 38, 575-630.
- Colquitt, J. A., Conlon, D. E., Wesson, M. J., Porter, C. & Yee Ng, K. (2001). Justice at the millenium: A meta-analytic review of 25 years of organizational justice research. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 425-445.
- Dauenheimer, D., Stahlberg, D., Frey, D. & Petersen, L.-E. (2002). Die Theorie des Selbstwertschutzes und der Selbstwerterhöhung. In: Frey, D. & Irle, M.: Motivations-, Selbst-, und Informationsverarbeitungstheorien. Huber Verlag, Bern.
- De Groot, J.I.M. & Steg, L. (2008). Value orientations to explain environmental behavior: Validation of an instrument to measure egoistic, altruistic and biospheric value orientations in five countries. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 38, 318-332.
- Dickenberger, D. et al. (2001). Die Theorie der psychologischen Reaktanz. In: Frey, D. & Irle, M.: Theorien der Sozialpsychologie, Band I, Bern: Verlag Hans Huber.

-
- Diefenbach, H. (2009). Die Theorie der Rationalen Wahl oder „Rational Choice“-Theorie (RCT). In: Brock, D. et al.: Soziologische Paradigmen nach Talcott Parsons. Eine Einführung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Diekmann, A. & Preisendörfer, P. (1992). Persönliches Umweltverhalten. Diskrepanzen zwischen Anspruch und Wirklichkeit. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 44, 226-251.
- Diekmann, A. & Voss, T. (2004). Rational-Choice-Theorie in den Sozialwissenschaften. Anwendungen und Probleme. München: Oldenbourg.
- Dietz, T., Fitzgerald, A. & Shwom, R. (2005). Environmental values. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 335–372.
- Eriksson, L., Garvill, J. & Nordlund, A. (2006). Acceptability of travel demand management measures: The importance of problem awareness, personal norm, freedom, and fairness. *Journal of Environmental Psychology*, 26, 15-26.
- Fazio, R.H. (1990). Multiple processes by which attitudes guide behavior: The MODE model as an integrative framework. In: Zanna, M.P.: *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 13. San Diego: Academic Press
- Felser, G. (2001). Werbe- und Konsumentenpsychologie. Eine Einführung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Frey, D. & Benz, M. (2001). Ökonomie und Psychologie: eine Übersicht. Working Paper No. 92, Working Paper Series ISSN 1424-0459. Universität Zürich, Institut für empirische Wirtschaftsforschung.
- Frick, J. (2003). Umweltbezogenes Wissen: Struktur, Einstellungsrelevanz und Verhaltenswirksamkeit. Dissertation, Universität Zürich.
- Fuchs-Heinritz, W., Lautmann, R., Rammstedt, O. & Wienold, H. (1995). Lexikon zur Soziologie. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Gärling, T., Fujii, S., Gärling, A. & Jakobsson, C. (2003). Moderating effects of social value orientation on determinants of proenvironmental behavior intention. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 1-9.
- Greaves, M., Zibarras, L.D. & Stride, C. (2013). Using the theory of planned behavior to explore environmental behavioural intentions in the workplace. *Journal of Environmental Psychology*, 34, 109-120.
- Grosse Ruse, E. (2002). Akzeptanz der Ökosteuer – eine psychologische Analyse der Bedingungen. Diplomarbeit, Ruhr-Universität Bochum.
- Götze, F. (2010). Determinanten der Innovationsadoptionsabsicht bei chinesischen Konsumenten Eine theoretische und empirische Analyse am Beispiel einer Smartphone-Innovation. Dissertation, Technische Universität Berlin.
- Guagno, G.A., Dietz, T., Stern, P.C. (1994). Willingness to pay: A test of the contribution model. *Psychological Science*, 5, 411-415.

-
- Harland, P., Staats, H. & Wilke, H. A. M. (1999). Explaining proenvironmental intention and behavior by personal norms and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 2505-2528.
- Hastings, J. & Shapiro, J.M. (2012). Mental accounting and consumer choice: Evidence from commodity price shocks. Working Paper No. 18248. National Bureau of Economic Research.
- Hitlin, S. & Piliavin, J.A. (2004). Values: reviving a dormant concept. *Annual Review of Sociology*, 30, 359-393.
- Honneland, G. (1999). A model of compliance in fisheries: theoretical foundations and practical application. *Ocean and Coastal Management*, 42, 699-716.
- Homburg, A. & Matthies, E. (1998). *Umweltpsychologie. Umweltkrise, Gesellschaft und Individuum*. Weinheim/München: Juventa Verlag.
- Hopper, J.R. & Nielsen, J.M. (1991). Recycling as altruistic behaviour: Normative and behavioural strategies to expand participation in a community recycling programme. *Environment and Behavior*, 23, 195-220.
- Houde, S. & Todd, A. (2011). List of behavioral economics principles that can inform energy policy. Lawrence Berkeley National Lab and Precourt Energy Efficiency Center at Stanford University.
- Hunecke, M. (2000). *Ökologische Verantwortung, Lebensstile und Umweltverhalten*. Heidelberg: Asanger.
- Jenny, A. (2004): *Community Management von gemeinschaftlich genutzten Solaranlagen: die Befolgung von Gemeinschaftsregeln am Beispiel von Santa Maria del Loreto (Kuba)*. Lizenziatsarbeit an der Universität Zürich.
- Jenny, A., Hechavarria, F. & Mosler, H-J. (2007). Psychological factors determining individual compliance with rule for common pool resource management: The case of a Cuban community sharing a solar energy system. *Human Ecology*, 35(2), 239-250.
- Jenny A., Manser-Brunner S., Artho J. (2012). *Bevölkerungsbeitrag. Energieforschung Stadt Zürich. Kurzbericht Nr. 02, Forschungsprojekt FP-1.5, 28 S.*
- Jobert, A., Laborgne, P. & Mimler, S. (2007). Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies. *Energy Policy*, 35, 2751–2760.
- Joiremann, J.A., Lasane, T.P., Bennet, J., Richard, D. & Solaimani, S. (2001). Integrating social value orientation and the consideration of future consequences within the extended norm of activation model of proenvironmental behavior. *British Journal of Social Psychology*, 40, 133-155.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.
- Kahnemann, D. (2003). A perspective on judgment and choice. Mapping bounded rationality. *American Psychologist*, 58(9), 697–720.
- Kahnemann, D. (2011). *Schnelles Denken, langsames Denken*. München: Siedler Verlag.

-
- Karp, D. G. (1996). Values and their effect on pro-environmental behavior. *Environment and Behavior*, 28(1), 111-133.
- Kaufmann-Hayoz, R. & Gutscher, H. (2001). *Changing things - moving people: Strategies for promoting sustainable development at the local level*. Basel: Springer.
- Klöckner, C.A. & Matthies, E. (2004). How habits interfere with norm-directed behavior: A normative decision making model for travel mode choice. *Journal of Environmental Psychology*, 24(3), 319-327.
- Lauper, E. (2009). Schlüsselfaktoren energierelevanter Entscheidungen privater Bauherren. Überprüfung eines sozialpsychologischen Handlungsmodells. *Schriftenreihe Studentische Arbeiten der IKAÖ*, 48.
- Lindenberg, S. & Steg, L. (2007). Normative, gain and hedonic goal frames guiding environmental behavior. *Journal of Social Issues*, 63, 117-137.
- Mack, B. (2007). *Energiesparen fördern durch psychologische Interventionen*. Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Madlener, R. & Artho, J. (2005). Sozio-ökonomische Barrieren der Holzenergie-Nutzung im genossenschaftlichen Wohnungswesen in der Schweiz auf Entscheidungsträgerebene, In: *Diffusion und Folgen von technischen und sozialen Innovationen*, Neuenburg, 2005 - 2005, 19-35.
- Maréchal, K. (2010). Nor irrational but habitual: The importance of "behavior lock-in" in energy consumption. *Ecological Economics*, 69(5), 1104-1114.
- Mietzel, G. (2005). *Wege in die Psychologie*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Mosler, H.-J. & Gutscher, H. (1998). Umweltpsychologische Interventionsformen für die Praxis. *Umweltpsychologie*, 2, 64-79.
- Mosler, H.-J. & Tobias, R. (2007). Umweltpsychologische Interventionsformen neu gedacht. *Umweltpsychologie*, 11(1), 35-54.
- Murphy, J. et al. (2006). Primacy and recency effects on clicking behavior. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 11, 522-535.
- Neugebauer, B. (2004). *Die Erfassung von Umweltbewusstsein und Umweltverhalten*. ZUMA-Methodenbericht Nr. 2004/07. Mannheim.
- Nielsen, J. R. (2003). An analytic framework for studying: compliance and legitimacy in fisheries management. *Marine Policy*, 27(5), 425-432.
- Nielsen, J. R. & Mathiesen, C. (2003). Important factors influencing rule compliance in fisheries - lessons from Denmark. *Marine Policy*, 27(5), 409-416.
- Nordlund, A.M. & Garvill, J. (2002). Values structures behind pro-environmental behaviour. *Environment and Behavior*, 34, 740-756,
- Nordlund, A.M. & Garvill, J. (2003). Effects of values, problem awareness, and personal norm on willingness to reduce personal car use. *Journal of Environmental Psychology*, 23, 339-347.

-
- Ouelette, J.A. & Wood, W. (1998). Habit and intention in everyday life: The multiple processes by which past behavior predicts future behavior. *Psychological Bulletin*, 124, 54-74.
- Petty, R.E. & Cacioppo, J.T. (1986). *Communication and persuasion. Central and peripheral routes to attitude change*. New York: Springer.
- Pfeiffer, M. & Gelau, C. (2002). Determinanten regelkonformen Verhaltens am Beispiel des Strassenverkehrs: Variablen der Norminternalisierung im Zusammenwirken mit Effekten polizeilicher Überwachungstätigkeit. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 54(4), 694-714.
- Pichert, D. & Katsikopoulos, K.V. (2008). Green defaults: Information presentation and pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 28, 63–73.
- Pollitt, M.G. & Shaorshadze, I. (2011). The role of behavioural economics in energy and climate policy. EPRG WP 1130, ESRC Electricity Policy Research Group, University of Cambridge.
- Poortinga, W., Steg, L. & Vlek, C. (2004). Values, environmental concern, and environmental behavior. A study into household energy use. *Environment and Behavior*, 36(1), 70-93.
- Rogers, E.R. (2003). *Diffusion of innovations*. 5. Ed. New York: Free Press.
- Rückert, K. (2010). *Longlife 2. Development of standards, criteria, specifications. Sustainable, energy efficient and resource saving, residential buildings in consideration of unified procedures and new and adapted technologies*. Berlin: Universitätsverlag.
- Schubert R., Fehr-Duda H. & Epper T. (2011). Energy-using durables: The role of time discounting in investment decisions. Bundesamt für Energie, EWG, Bern.
- Schwartz, S. (1977). Normative influences on altruism. In: Berkowitz, L.: *Advances in experimental social psychology*. New York: Academic Press.
- Schwartz, S. & Bilsky, W. (1987). Toward a universal psychological structure of human values. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 550-562.
- Schwartz, S.H. & Howard, J.A. (1981). In Rushton, J.P. & Sorrentino, R.M. (Eds.), *Altruism and helping behavior*, 189-211. Hillsdale: Erlbaum.
- Shapiro, D. L., Buttner, E. H. & Barry, B. (1994). Explanations: What factors enhance their perceived adequacy? *Organizational behavior and human decision processes*, 58, 346-368.
- Slovic, P. (1998). Do adolescent smokers know the risks? *Duke Law Journal*, 47(6), 1133-1141.
- Steg, L, Dreijerink, L. & Abrahamse, W. (2005). Factors influencing the acceptability of energy policies: Testing VBN theory. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 415-425.
- Steg, L. & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behavior: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 415-425.

-
- Steg, L., Van den Berg, A.E & De Groot, J. (2012). Environmental psychology. An Introduction. Wiley-Blackwell.
- Steimer, N., Soland, M. & Walter, G. (2011). Lokale Akzeptanz von Biogasanlagen Ergebnisse einer quantitativen Studie des Lehrstuhls Sozialpsychologie der Universität Zürich. Energieperspektiven der Schweiz, Schweizerischer Stromkongress, 12, 24-26.
- Stern, P.C., Dietz, T., Abel, T. Guagnano, G.A. & Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. *Human Ecology Review*, 6(2), 81-97.
- Stern, P.C., Dietz, T. & Guagnano, G.A. (1998). A brief inventory of values. *Educational and Psychological Measurement*, 58, 984-1001.
- Strack, F. & Deutsch, R. (2002). Urteilsheuristiken. In Frey, D. & Irle, M. (Hrsg.), *Theorien der Sozialpsychologie*, Band III, 2. Aufl. Bern: Verlag Hans Huber.
- Stroebe, W., Hewstone, M. & Stephenson, G.M. (1996). *Sozialpsychologie. Eine Einführung*. Berlin: Springer.
- Thøgersen, J. & Møller, B. (2008). Breaking car use habits: The effectiveness of a free one-month travelcard. *Transportation*, 35, 329-345.
- Triandis, H.C. (1977). *Interpersonal behavior*. Monterey, CA: Brooks/Cole.
- Van de Vende, L., Verbeke, W., Popp, M. & Van Huylenbroeck, G. (2010). The importance of message framing for providing information about sustainability and environmental aspects of energy. *Energy Policy*, 38, 5541-5549.
- Völlink, T., Meertens, R. & Midden, C.J.H. (2002). Innovating "diffusion of innovation" theory: Innovation characteristics and the intention of utility companies to adopt energy conservation interventions. *Environmental Psychology*, 22, 333-344.
- Walter, G. (2012). Sozialpsychologische Akzeptanz von Windkraftprojekten an potentiellen Standorten. Eine quasiexperimentelle Untersuchung. Universität Zürich im Auftrag des Bundesamtes für Energie.
- Wasem, K. (2002). Akzeptanz von Wildnisgebieten. Hintergründe zur Befürwortung und Ablehnung von Wildnisgebieten: dargestellt an den Fallbeispielen Naturlandschaft Sihlwald und Auenschutzpark Aargau. Diplomarbeit an der Universität Zürich, Geographisches Institut.
- Wood, W., Quinn, J.M. & Kashy, D. A. (2002). Habits in everyday life: Thought, emotion, and action. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(6), 1281-1297.
- Wüstenhagen, R., Wolsink, M., Bürer, M.J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy*, 35(5), 2683-2691.
- x-sample, verkehrplus (2010). INFO-EFFECT. Zielgruppenspezifische Wirkungen von multimodalen Verkehrsinformationen auf individuelles Verkehrsverhalten. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Graz-Wien