

# Die Beeinflussung des Energiekonsums durch Energieverbrauchsrückmeldesysteme

Ein Appell zur Stärkung der lebensstilspezifischen  
Energieverbrauchsforschung

Markus Spitzer

Endbericht

Februar 2010



Bundesministerium  
für Verkehr,  
Innovation und Technologie

Eine Studie des Österreichischen Instituts für Nachhaltige Entwicklung, gefördert vom  
österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT).

# Die Beeinflussung des Energiekonsums durch Energieverbrauchsrückmeldesysteme

Ein Appell zur Stärkung der lebensstilspezifischen Energieverbrauchsforschung

**Projektleitung:** Mag. Markus Spitzer (ÖIN – Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung)

**Projektbearbeitung:** Mag. Markus Spitzer (ÖIN – Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung)

**Projektpraktikum:** Julia Krenmayr, Mag. Udo Bachmayer (ÖIN – Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung)

## **Impressum:**

ÖIN – Österreichisches Institut für Nachhaltige Entwicklung

Lindengasse 2/12, 1070 Wien

ZVR: 745043791

[www.oin.at](http://www.oin.at)

Februar 2010

# Inhaltsverzeichnis

1.	KURZFASSUNG .....	2
2.	ZIELE DER STUDIE.....	4
3.	FORSCHUNGSFRAGEN.....	4
4.	RELEVANZ .....	4
5.	LIFESTYLE – KONZEPT: LEBENSSTILE .....	5
6.	ENERGIEVERBRAUCHSRÜCKMELDESYSTEME: BEGRIFFSKLÄRUNG UND EINORDNUNG IN EIN SOZIOLOGISCHES TECHNIKVERSTÄNDNIS.....	8
7.	AUFBEREITUNG        INTERNATIONALER        STUDIEN        ZUM        THEMA ENERGIEVERBRAUCHSRÜCKMELDESYSTEME .....	12
7.1.	Methoden .....	13
7.2.	Einsparungen .....	15
7.3.	Wie sollen Feedbacksysteme ausgestaltet sein? .....	17
7.4.	Wie werden NutzerInnen mitgedacht und welche Rolle spielen Lebensstile/Energiestile? .....	20
8.	CONCLUSIO.....	23
9.	FORSCHUNGSEMPFEHLUNGEN .....	25
10.	LITERATURVERZEICHNIS.....	27
11.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	31
12.	BEILAGE 1: VERGLEICH DER STUDIEN MIT KURZBESCHREIBUNG .....	32

# 1. Kurzfassung

Energieverbrauchsrückmeldesysteme machen den meist unbewusst ablaufenden Energieverbrauch in Haushalten zeitnah und verständlich sichtbar. Die EU Richtlinie (vgl. Richtlinie 2006/32/EC) fordert alle Mitgliedsländer dazu auf solche Rückmeldesysteme einzuführen.

Die vorliegende Studie reviewt internationale Studien zum Thema Energieverbrauchsrückmeldesysteme mit besonderem Fokus auf die in den Studien verwendeten Methoden, die erzielten Einsparungen und die grundsätzlichen Anforderungen an ein ausgereiftes Rückmeldesystem. Im Weiteren werden die Zugänge und Methoden der Studien danach untersucht, ob sie Lebensstile bzw. Energieverbrauchsstile erforschen und in den Studiendesigns berücksichtigen. Die Ausgestaltung von Energieverbrauchsrückmeldesystemen ist von hoher gesellschaftlicher Relevanz, weil die Einsparungen im Sinne eines nachhaltigen Energieverbrauchs fast ausschließlich am NutzerInnenverhalten hängen. Dieser Fakt verlangt nach einer stärkeren Rolle der Sozialwissenschaft in der Erforschung der soziotechnischen Implikationen dieser neuen Technologien.

Energieverbrauchsrückmeldesysteme sind komplexe Technologien, die nicht nur als technische Artefakte betrachtet werden dürfen. Wichtig ist ein erweitertes Verständnis von Rückmeldetechnologien als Systeme. Ein Smart Meter ohne zusätzliche Informationen lässt nur geringe oder gar keine Auswirkungen auf das Energieverbrauchsverhalten erwarten. Zu einem Rückmeldesystem gehören neben direkten Rückmeldetechnologien (Smart Meter, In-House Displays, etc.) auch indirekte Rückmeldetechnologien (häufigere Rechnungslegung, intelligente Rechnungen, etc.), Rückmeldung durch Teilnahme (kommunitäre Projekte, Mikrogeneration von Energie, etc.), Energieberatungen (persönlich oder auch unpersönlich) und andere integrale Bestandteile. Erst wenn ein Rückmeldesystem auf die Energieverbrauchsstile und Bedürfnisse der Menschen abgestimmt ist, werden die in den Studien erhobenen Einsparpotenziale von durchschnittlich 5-15% auch gesamtgesellschaftlich ausgeschöpft.

Aus den Studiendesigns ist zu erkennen, dass Lebensstilkonzepte und im Konkreten Energiestilkonzepte weder im deutschsprachigen noch im internationalen Raum ausgearbeitet sind. Das kann dazu führen, dass Energierückmeldesysteme an den Bedürfnissen der Menschen vorbeigeplant werden, weil die komplexe Situation der Anwendung der neuen Technologien nicht ausreichend erforscht wurde.

Energieverbrauchsrückmeldesysteme können einen Beitrag zu einem nachhaltigen Energiesystem liefern und Risiken, welche durch neue Technologien entstehen, identifiziert und vermieden werden. Wenn Rückmeldesysteme nicht sorgfältig vorbereitet und auf die sozialen, psychologischen und kulturellen Erfordernisse unterschiedlicher Lebensstile angepasst werden, kann der Einspareffekt auch gegen Null tendieren, während gesellschaftliche Risiken (Datenschutz, Schutz zahlungsschwacher KundInnen, etc.) schlagend werden. Ein qualitativer Forschungsansatz, der Lebensstile genauso mit bedenkt, wie politische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen, trägt dazu bei, dass die Potenziale der neuen Techniken identifiziert und, bei minimiertem Risiko, ausgeschöpft werden können.

Aus der vorliegenden Studie ergeben sich folgende Forschungsbereiche, welche einer gezielten Förderung bedürfen:

- Grundlagenforschung zum Thema Lebensstile im Energiebereich. Gibt es unterschiedliche Energiestile, welche für Energiesparmaßnahmen im Allgemeinen und für Energieverbrauchsrückmeldesysteme im Speziellen unterschiedlich angesprochen werden müssen?
- Forschungen darüber, warum Rückmeldesysteme funktionieren und wie sie zusammenwirken. Es gibt eine Fülle an Rückmeldetechnologien, welche in sinnvoller Kombination die besten Ergebnisse liefern. Sinnvoll ist die Kombination im Sinne eines nachhaltigen Energieverbrauchs dann, wenn möglichst viele Bedürfnisse und Zugangsweisen zum Energieverbrauch und zu Energiesparen innerhalb der Gesellschaft abgedeckt sind.
- Wie können Menschen mit besonderen Bedürfnissen oder auch besonders verwundbare soziale Gruppen am meisten von Rückmeldesystemen profitieren? Wie können negative Folgen der neuen Technologien (Datenschutz, Versorgungssicherheit für SchlechtzahlerInnen, etc.) für diese und andere Gruppen verhindert werden?
- Projekte auf Basis von Eco Teams nach dem Vorbild von Holland. Vor allem Wien wäre aufgrund seiner hohen Dichte an Gemeindebauten besonders für solche Projekte geeignet. Forschungen darüber, ob diese Projekte, die in Holland große Ersparnisse brachten, auch in Österreich funktionieren würden, wären von großem Nutzen. In Großbritannien beschäftigt sich ein laufendes Forschungsprojekt zum Teil auch mit diesem Thema („Energy demand research project“).
- Länderübergreifende Studien zum Energieverbrauchsverhalten, zur möglichen Ersparnis durch Energieverbrauchsrückmeldesysteme und zu Ausgestaltungspräferenzen gibt es zur Zeit noch überhaupt nicht, wären aber sehr nützlich, wenn es um die Frage geht, ob Studienergebnisse aus Großbritannien, USA und skandinavischen Ländern auf die österreichische Situation übertragbar sind.

Die Studie wurde durchgeführt und erstellt im Zeitraum von Anfang November 2009 bis Anfang Februar 2010.

## 2. Ziele der Studie

Das Ziel der Studie ist die Aufarbeitung der relevanten internationalen Studien zum Thema Energieverbrauchsrückmeldesysteme. Die meisten Studien wurden in Großbritannien, Nordamerika und den skandinavischen Ländern durchgeführt. Diese Studien werden daraufhin untersucht, ob sie Energieeinsparungen ermitteln konnten, welche Rückmeldesysteme die höchsten Einsparungen bringen, wie Rückmeldesysteme designed sein sollten und welche Methoden bei der Erforschung verwendet wurden. Ein Hauptaugenmerk gilt lebensstilspezifischen Untersuchungsdesigns und der Frage, ob Lebensstile oder Energiestile erforscht wurden und welchen Einfluss sie auf das Design der Studien hatten. Der Bericht endet damit, dass Forschungslücken aufgezeigt werden und ein Anstoß zur weiteren Erforschung von Energieverbrauchsrückmeldesystemen auf Basis von Energiestilen gegeben wird.

## 3. Forschungsfragen

Folgende Fragen haben die Ausarbeitung der Studie angeleitet:

- Wie hoch sind die Einsparungspotenziale durch Energieverbrauchs-rückmeldesysteme?
- Wie müssen Energieverbrauchsrückmeldesysteme gestaltet sein, damit sie hohen Erfolg garantieren?
- Welche Rückmeldetechnologien haben die höchste Aussicht auf Einsparungserfolge?
- Werden Lebensstile oder Energiestile bei den Forschungen über Rückmeldesysteme mitgedacht?

## 4. Relevanz

Die Erforschung von Energieverbrauchsrückmeldesystemen ist insbesondere deshalb von hoher gesellschaftlicher Relevanz, weil solche Systeme von der EU innerhalb Europas eingefordert werden. Sie haben das Ziel den Energiemarkt zu beleben und Einsparungen durch das Sichtbarmachen des Verbrauchs zu lukrieren (vgl. Richtlinie 2006/32/EC). Die vorliegende Studie argumentiert, dass die ökologischen Einsparungen maximal ausgenutzt und gleichzeitig die sozialen und gesellschaftlichen Risiken minimiert werden müssen. Aus der Kombination dieser Ziele entsteht ein dringender Forschungsauftrag für sozialwissenschaftlich orientierte Forschung, ist es doch ihre Kernkompetenz diese Bereiche zusammen zu denken.

## 5. Lifestyle – Konzept: Lebensstile

Die folgende theoretische Einführung in Lebensstilkonzepte und deren Einfluss auf Energiekonsum ist an vor kurzem abgeschlossene Studien des Österreichischen Instituts für nachhaltige Entwicklung angelehnt und baut auf ihnen auf (siehe Christanell 2009; Heiler et al. 2008).

Milieu- und Lebensstilansätze haben in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung zunehmende Bedeutung erlangt (während sie im Marketing schon des längeren hohe Relevanz haben), da sie der Eingebundenheit menschlichen Handelns in sozio-kulturelle und sozio-ökonomische Kontexte Rechnung tragen und damit auch ein ganzheitlicheres Bild des Konsumhandelns zeichnen als dies individualistische Konzepte vermögen. In der Diskussion um nachhaltige Lebensstile und Konsummuster ist häufig von der Notwendigkeit einer Wende zu einem nachhaltigen Lebensstil die Rede (ähnlich wurde bereits in den 1970er Jahren argumentiert). So ist in verschiedenen nachhaltigkeitspolitischen Kontexten die Forderung zu vernehmen, dass „wir“ aus Gründen der Zukunftsfähigkeit „unseren“ Lebensstil ändern müssten (zur österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie vgl. BMLFUW, o.J.). Lebensstil im Singular meint dabei die industriegesellschaftliche Wirtschafts- und Konsumform mit hohem Energieeinsatz, hoher Mobilität, extensivem Flächenverbrauch, hohen Stoffdurchsätzen, großen Konsum- und Abfallquantitäten und hohen Schadstoffemissionen. Die Lebensstilforschung zeigt aber, dass es den einheitlichen Lebensstil in Form einheitlicher Wert- und Konsumorientierungen nicht gibt, sondern von einer Pluralität von Lebensstilen auszugehen ist (vgl. Heiler et al. 2008).

**Lebensstile** werden im Folgenden nach einer Definition von Reusswig bestimmt, die im Kontext der Diskussion um alltagsökologische Verhaltensweisen und -muster entwickelt wurde: „Lebensstile sind gruppenspezifische Formen der alltäglichen Lebensführung, -deutung und -symbolisierung von Individuen im Rahmen ökonomischer, politischer und sozialer Kontexte. In ihnen sind (sic!) die objektive Dimension sozialer Lagen mit der subjektiven Dimension von Mentalitäten und Wertvorstellungen verknüpft.“ (Reusswig 1999: 53).

Studien zum Zusammenhang von lebensstilbezogenen Wertorientierungen und Umwelteinstellungen und -handeln zeigen, dass positive Einstellungen zum Umweltschutz nicht auf einzelne Lebensstile beschränkt sind (vgl. Prose, Wortmann 1991; Richter 1990; Scherhorn 1994; Schubert 2000).

**Umwelthandeln** kann auch mit konservativen Wertmustern verbunden sein, ebenso wie alternative Wertorientierungen nicht unbedingt mit ökologischeren Verhaltensweisen einhergehen müssen. Dies lässt sich auch aus Befunden der Markt- und Meinungsforschung ableiten (vgl. deHaan, Kuckartz 1996; Schubert 2000). Reusswig (1994) spricht von „Patchwork-Lebensstilen“, d.h. kaum ein Lebensstil erweist sich in allen Lebensbereichen als konsistent umweltverträglich, sondern verträgliche und unverträgliche Verhaltensweisen stehen in verschiedenen Handlungsfeldern oft nebeneinander (vgl. Hagemann 2000). Es gibt unterschiedliche soziale Milieus, deren Mitglieder aus sehr differenten Motivhintergründen mehr oder weniger ausgeprägtes Umwelthandeln praktizieren (vgl. Kleinhüchelkotten 2002, 2005; Rink 2002). Die Ergebnisse dieser umweltbezogenen Lebensstil- und Mentalitätsstudien legen auch nahe, dass Nachhaltigkeit keine einheitliche, sondern eine differentielle Politik des Verhaltenswandels erfordert. Es geht um die Anknüpfung an lebensstilspezifisch ausgeprägte Ressourcen und Stärken, wenn Hindernisse und Blockaden umweltgerechten Handelns beseitigt werden sollen, um die „Herunterbrechung des Ökologie-Themas für tendenziell alle Milieus in deren jeweils spezifischem Code.“ (Reusswig 1999: 66)

„Das Problem ist nicht, warum Menschen das ökologisch Richtige wollen, aber auch wider besseres Wissen doch nicht tun, sondern was sie eigentlich wollen, und welche Chance in diesem Zusammenhang ‚ökologische Einsicht‘ hat.“ (Gestring et al. 1997: 137) Es geht also darum, den Kontext zu beachten, in dem umweltrelevant gehandelt wird und Arrangements zu entwickeln, in denen sich ökologisch erwünschte Verhaltensweisen auf potenzielle Ko-Motive (nach Selbsttätigkeit, sozialer Distinktion, nachbarschaftlicher Nähe, Gesundheit usw.) stützen können. Es darf nicht a priori von einer möglichen Harmonisierung von ökologischen und anderen Motiven ausgegangen werden. In vielen Fällen müssen mit einer Umwelthandlung gleichzeitig mehrere motivationale Bedingungen erfüllt werden, damit sie als akzeptabel erscheint. Studien zeigen, dass viele der als umweltrelevant beschriebenen Verhaltensweisen nicht nur der Umwelt dienlich sind, sondern – darüber vermittelt – auch der (eigenen) Gesundheit, dem Komfort oder finanziellen Zielen.

Die Verbindung von Umweltbewußtsein und -handeln mit anderen Motiven (z.B. Gesundheit) kann als „**Motivallianz**“ (vgl. Littig 1995: 126) bezeichnet werden. Es stellt sich also die Frage nach handlungsfeldspezifischen Bedürfnislagen, zentralen Handlungsmotiven und -zielen und ob „Bedürfniskoalitionen“ (vgl. Gestring et al. 1997) bzw. „Motivallianzen“ für eine Ökologisierung der Alltagspraxis möglich sind und handlungsrelevant werden. Bedürfnisse stehen aber meist in einem Spannungsverhältnis, wobei nicht immer klar ist, welches Bedürfnis für eine Ökologisierung der Alltagspraxis anschlussfähig ist.

Neben förderlichen und hemmenden Faktoren nachhaltigen Konsumverhaltens gibt es ambivalente Motivhintergründe, die erst mit anderen motivationalen Ansatzpunkten fördernd oder hemmend wirken (vgl. Empacher et al. 2000). So kann etwa eine ausgeprägte Sparorientierung ein Hemmnis für den Kauf teurer Bioprodukte sein, gleichzeitig aber einen Ansatzpunkt für Wasser- oder Energiesparansätze bieten. Nachhaltigkeitsstrategien treffen auf unterschiedliche Deutungs- und Handlungskontexte, d.h. die ansprechbaren Bevölkerungsgruppen müssen sozial und kulturell identifiziert werden und u.a. mit zielgruppenbezogenen Strategien zu Verhaltenswandel motiviert werden (vgl. Brand 2000; Empacher et al. 2000; Seher 2000).

Für die Befassung mit Energieverbrauchsrückmeldesystemen bedeutet das, dass lebensstilspezifische Einstellungs- und Verhaltensorientierungen in die Analyse einzubeziehen sind, wie dies in der ökologischen Lebensstilforschung versucht wird. In einer Untersuchung zum Energiesparen (vgl. Prose, Wortmann 1991) wurden sieben unterschiedliche Typen identifiziert, die sich deutlich nach Werten, Lebensstilen und Konsumformen unterscheiden und für erfolgreiche Energiespar-Marketingmaßnahmen different angesprochen werden müssen: „Die verschiedenen Gruppen wählen ihr ökologisches Verhalten im Allgemeinen, ihre Energiespar-Wege im Besonderen aus ganz verschiedenen Gründen, die in ihrem Lebensstil wurzeln.“ (Reusswig 1994: 212) Je nach Lebensstil existieren in Haushalten unterschiedliche „Energiekulturen“ (vgl. Aune 2007). Diese unterschiedlichen „Energiekulturen“ oder lebensstilspezifischen Energiestile spielen eine große Rolle, wenn es darum geht, Energierückmeldesysteme zu designen, zu nutzen und einen optimalen Nachhaltigkeitsgewinn zu lukrieren.

Energie ist als Konsumbereich dadurch charakterisiert, dass er meist unsichtbar und unthematisiert erfolgt, in alltäglichen Handlungen gleichsam mitläuft (vgl. Dobbyn, Thomas 2005: 6). Das heißt häufig kann ein Verständnis für Energiekonsum nur erreicht werden, wenn nicht nur der Energiekonsum explizit thematisiert wird, sondern z.B. die lebensstilspezifischen Vorstellungen eines „Heims“ (Bedeutung von Gemütlichkeit, Komfort oder Gastfreundlichkeit) und deren



energiebezogene Auswirkungen (das „richtige“ Licht, die „angenehme“ Zimmertemperatur) (vgl. Aune 2007; Shove 2003). Wenn die sozialen und kulturellen Dimensionen des Energiekonsums keine Berücksichtigung finden, werden Maßnahmen in Richtung Energieeffizienz und Energiesparen nur mäßig erfolgreich sein. Energiesparen endet möglicherweise dort, wo das Wohlfühlen beeinträchtigt wird, doch Konzepte des Wohlfühlens sind auch soziale Produkte und werden gesellschaftlich beeinflusst. So ist einerseits die persönliche Komponente des Energiesparens (unterstützt durch intelligente Energierückmeldesysteme) wichtig und andererseits die gesellschaftliche Konstruktion von Wohlfühlen. Eine angenehme Temperatur ist kein fixierter Wert sondern kulturell bestimmt. Sie wird von Menschen in unterschiedlichen Kulturen höher oder niedriger empfunden und ändert sich in der Zeit. Arbeiten wir also in Westeuropa nicht auf gesellschaftlicher Ebene für eine Einbremsung und Umkehrung der Tendenz, dass immer höhere Temperaturen in Wohnräumen als angenehm empfunden werden, sind individuelle Energierückmeldesysteme und andere Maßnahmen in ihrer Wirksamkeit eingeschränkt.

Konsumpraktiken zu verstehen bedeutet auch die Vorstellungen von „Normalität“ offen zu legen, die KonsumentInnen je nach Lebensstil in ihren Energiepraktiken anleiten und die jeweiligen impliziten sozialen Verpflichtungen, die mit Konsum verbunden sind (und die in einer Konsumgesellschaft häufig treibende Faktoren für Mehrkonsum darstellen) (vgl. Gronow, Warde 2001). Wenn aufwendige Lichtkonstruktionen zu gesellschaftlich erwarteten Normallösungen für angenehme Wohnungen werden, dann entsteht ein verallgemeinerter Druck, eine soziale Verpflichtung, solche technischen Lösungen auch im eigenen Haushalt zu installieren.

Das Lebensstilkonzept ist in den letzten Jahren innerhalb der nachhaltigen Konsumdiskussion ausgereift, während es für den Energiekonsum nicht adaptiert wurde. Nur in wenigen Studien wurden bisher unterschiedliche Energiestile identifiziert, Prose/Wortmann (1991) beispielsweise unterscheiden sieben Energiestile. Da der Konsum von Energie, vor allem aufgrund der Unsichtbarkeit und fehlenden Preisbewusstheit, sich stark vom Konsum anderer Konsumgüter unterscheidet, ist es nicht selbstverständlich, dass Lebensstilkonzepte direkt auf Energieverbrauchsstile angewandt werden können.

Am Österreichischen Institut für Nachhaltige Entwicklung wird nunmehr seit 2008 zu lebensstilspezifischen Energiekonsummustern empirisch geforscht und auf Basis eigener Forschungserkenntnisse werden Strategien zu nachhaltigen Verhaltensänderungen im Energiekonsum entwickelt.

## 6. Energieverbrauchsrückmeldesysteme: Begriffsklärung und Einordnung in ein soziologisches Technikverständnis

In der allgemeinen Technikforschung werden unter Energieverbrauchsrückmeldesystemen intelligente Energiezähler, so genannte Smart Meter oder auch die Monitorisierung des Energieverbrauchs (IHD – In-House Displays) verstanden. In dieser Studie ist damit ein Set an neuen Technologien gemeint, das über intelligente Zähler und Displays hinaus geht und in Box 1 aufgelistete Bereiche in beliebiger Kombination beinhalten kann.

Ein Energieverbrauchsrückmeldeystem hat das Ziel, bisher unterbewusstes Verhalten durch welches Energie verbraucht wird, durch die direkte oder zeitnahe Rückmeldung bewusst zu machen. Gleichzeitig kann es Energiefresser ausfindig machen und das Wissen über Energieverbrauch erhöhen. Dazu gehören neue intelligente Energiezähler genauso wie kurzfristige Rechnungslegungen, Monitorisierung und andere Strategien (vgl. Sara Darby 2001; 2006).

### **Direkte Rückmeldung: ständig zugänglich und sofort abrufbar:**

- Ablesen des Zählerstandes (wozu es keinen Smart Meter braucht)
- Direkte Monitorisierung von Smart Meter Daten
- Pay-as-you-go/Keypad meters: kleine intelligente Zähler mit Prepaidfunktion, welche von KundInnen in verschiedenen Verkaufsstellen aufgeladen werden können
- Ablesung des Zählers zusammen mit einem Energieberater
- Kostenzähler auf Geräten, welche den Energieverbrauch eines Gerätes und damit die anfallenden Kosten berechnet
- Interaktive (nicht aufbereitete) Rückmeldung via PC
- Konsumationsbegrenzer

### **Indirekte Rückmeldung: Rohdaten werden von Energieversorgungsunternehmen bearbeitet und dann zu KonsumentInnen zurückgeschickt**

- Häufigere Energierechnungen: statt ein mal im Jahr beispielsweise ein mal im Monat
- Häufigere Energierechnungen in Kombination mit historischem Vergleich (mit dem eigenen historischen Energieverbrauch) oder komparativem/normativem Vergleich (des eigenen Energieverbrauchs mit Vergleichsgruppe oder einem gewünschten Verbrauch)
- Häufigere Energierechnungen mit Einzelverbrauchsrückmeldung, so dass der Verbrauch von einzelnen Geräten sichtbar wird
- Häufigere Energierechnungen mit detaillierten jährlichen oder vierteljährlichen Energiereports
- Häufigere Energierechnungen und disaggregierte Rückmeldung
- Häufigere Energierechnungen und Angebote zur Prüfung der Energieeffizienz
- Im Internet abrufbares interaktives und von Energieversorgungsunternehmen aufbereitetes Feedback über PC

### **Rückmeldung durch Teilnahme**

- Möglichkeiten der Mikroproduktion von Energie durch frühere EnergiekonsumentInnen schaffen neue Möglichkeiten der Rückmeldung für Endnutzer-ProduzentInnen
- Kommunitäre Projekte wie die holländischen „Eco-teams“ arbeiten auf lokaler Ebene und bringen, durch gemeinschaftliche und eigenverantwortliche Tätigkeiten, Energiewissen in die Haushalte

### **Rückmeldesysteme für den Energieversorger**

- Smart Metering mit Fokus auf Lastmanagement – Smart Metering hat hier nur den Nutzen für die Optimierung des Lastmanagements der Energieversorger durch permanente Weitergabe von Verbrauchsdaten der KonsumentInnen

### **Energieberatungen**

- Von KonsumentInnen angefragte oder von Projekten zur Verfügung gestellte Energieberatungen. Meist bei großen Investitionen, zum Beispiel Gebäudesanierung
- Kann auch über online Medien selbst angeleitet werden
- Bei einer Gebäudesanierung angebotene Energieberatungen

Box 1: **Energieverbrauchsrückmeldetechnologien und –systeme (zit.n. Darby 2001; 2006)**

Innovative Rückmeldesysteme setzen genau dort an, wo der Einfluss des Verhaltens das scheinbare Paradox von steigender Energieeffizienz und gleichzeitig steigendem Energieverbrauch mit erklären soll. Verschiedene Studien (vgl. Dobbyn, Thomas 2005: 6; Henryson et al. 2000) zeigen, dass Haushalte sich selbst generell als energieeffizient einschätzen. Sie haben keine Ahnung, wo sie noch Energie sparen könnten, oder wie sie sich anders verhalten könnten, damit sie Energie einsparen.<sup>1</sup>

Trotz dieser Selbstdiagnose wünschen sich die von Henryson et al. interviewten Haushalte ein verbessertes Rückmeldesystem, welches ihnen dabei helfen kann, neue Energieeffizienz und -suffizienzpotenziale zu entdecken und auszuschöpfen. Dies zeigt, dass es ein erhebliches Defizit an Energieverbrauchswissen und den Wunsch gibt, dieses Defizit zu beheben. Dazu kann anschließend festgestellt werden, dass Rückmeldesysteme bei den unterschiedlichen Studien auf eine sehr hohe Akzeptanz gestoßen sind und im Allgemeinen die Mehrheit der StudienteilnehmerInnen die Rückmeldesysteme auch fix installieren würde (vgl. Darby 2006 13ff).

---

<sup>1</sup> Zu ähnlichen, noch unveröffentlichten, Ergebnissen kommt die noch nicht vollständige Auswertung der ersten 30 Interviews des Projektes „Nachhaltiger Energieverbrauch und Lebensstile in armen und armutsgefährdeten Haushalten (NELA)“, welches vom Österreichischen Institut für nachhaltige Entwicklung gerade durchgeführt wird.

Die aufbereiteten Studien stammen aus dem Bereich der Technikforschung, der soziologischen Technikforschung und der psychologischen Forschung zu Lernprozessen. So sind Studien aus technisch-ökonomischer Sicht die Einsparung und gegebenenfalls die KundInnenbindung durch technisch ausgereifte Energieverbrauchsrückmeldesysteme wichtig. TechniksoziologInnen dagegen interessieren die Interaktion der Technik mit den AkteurInnen und die spezifische Aneignung der Technik durch die NutzerInnen.

Es gibt eine Fülle von Definitionen des Begriffes Technik. Ein soziologischer Technikbegriff enthält drei Dimensionen; jene der Materialität, jene der Handlung und jene des Wissens.

- Technik als Artefakt: das klassisch ingenieurwissenschaftliche Verständnis von Technik, meint Dinge wie eine Schraube, einen Smart Meter oder eine Glühbirne.
- Technik als Handlung: Das Umgehen mit dem technischen Artefakt ist genauso als Technik zu verstehen, wie das Artefakt selbst, was ein viel weiteres Verständnis von Technik begründet.
- Technik als Wissen: Damit ist implizites und explizites Wissen und Unwissen gemeint, das in die Entwicklung, Konstruktion und Anwendung von Artefakten oder Handlungsweisen eingeht (vgl. Degele 2002: 19f).

In diesem Sinne sind die oben genannten Energierückmeldesysteme (einzeln oder in beliebiger Verbindung) technologische Entwicklungen, egal ob sie mit einem neu entwickelten Artefakt (einem Gerät wie einem Smart Meter oder einem In-House Display) arbeiten, oder mit neuen Handlungsfeldern (und Wissen), welche durch die Kombination von bekannten technischen Artefakten (vorhandene Stromzähler) und neuen Nutzungsformen entstehen.

Jedes soziotechnische System wird von einer Fülle an politischen und kulturellen Rahmenbedingungen begleitet. Die soziotechnischen Systeme sind außerhalb dieser Rahmenbedingungen nicht denkbar und entfalten ihren Sinn nur in diesen bestimmten (Kultur)Räumen (vgl. Bijker 1992: 48). Für unsere Belange, nämlich das Zusammenwirken von nachhaltigen Endverbrauchertechnologien mit den unterschiedlichen Lebenswirklichkeiten verschiedener Lebensstile ist, der Fokus auf die NutzerInnen zentral. Feministische TechnikforscherInnen haben in diesem Bereich Pionierarbeit geleistet. Wie bei der viel zitierten Studie von Cynthia Cockburn und Susan Ormrod (1993) gezeigt, werden technische Artefakte (in diesem Fall Mikrowellenherde) auf verschiedenen Ebenen männlich konstruiert und damit geschlechtlich aufgeladen. Die NutzerInnen sind jedoch meist Frauen und deren Bedürfnisse wurden beim Design von Mikrowellenherden lange Zeit nicht berücksichtigt.

Auch die allgemeine STS (Science and Technology Studies) Literatur hat in den letzten zwei Jahrzehnten ihren Fokus verstärkt auf die soziale Gestaltung von Technologien gelegt und zwar nicht nur in der Phase der Entwicklung, sondern auch im Vertrieb und Marketing (vgl. Mackay, Gillespie 1992: 694, zit.n. Rohrer 2003). In jeder dieser Phasen spielen gesellschaftliche und politische Verhältnisse und Interessen in die Ausgestaltung der Technologie mit ein (vgl. Williams und Edge 1996).

Wenn es um die Einbeziehung von EndverbraucherInnen geht, ist die Frage wer diese EndverbraucherInnen sind von Bedeutung. Das können Firmen sein, hoch spezialisierte WissenschaftlerInnen in Forschungsinstitutionen oder auch die breite Masse von Menschen. Im Falle von Energieverbrauchsrückmeldesystemen sind die BürgerInnen der EU in ihrer Gesamtheit

betroffen, was auch besondere gesellschaftliche und politische Verantwortung im Umgang mit diesen Technologien erfordert.

In Fällen, in denen eine große Anzahl an Menschen mit einer neuen Technologie konfrontiert wird, ist die Zeit von der Innovation der technischen Artefakte und der Zeit der frühen Einführung der neuen Systeme, meist in Modellversuchen, zentral für eine Integration von EndnutzerInnen in die Ausgestaltung der neuen Technologien. Dieser kurze Moment im Lebenszyklus einer Technologie ist charakterisiert durch eine gewisse Freiheit in der letztlichen Ausgestaltung der Technologie und des Designs und einer grundsätzlichen Unsicherheit und Offenheit hinsichtlich der Art und Weise wie die neue Technologie bei den EndnutzerInnen wirkt und von ihnen angenommen oder zurückgewiesen wird (vgl. Rohrer 2003: 178).

In dieser Phase befinden sich Energieverbrauchsrückmeldesysteme und es ist deshalb notwendig, dass sozialwissenschaftliche Forschung Wissen generiert, welches in die Ausgestaltung dieser Systeme mit einfließt, notwendige Regulierungsmaßnahmen durch die politisch Verantwortlichen sichtbar macht und mögliche negative Folgen der neuen Technik frühzeitig aufzeigt. Die Konzentration auf Lebensstile bzw. Energiestile kann dafür von großem Nutzen sein:

- weil sie fördernde und hemmende Faktoren des Energiekonsum- und Energiesparverhaltens sichtbar macht,
- weil sie unterschiedliche Umgangsformen mit Technik deutlich macht und Energieverbrauchsrückmeldesysteme daraufhin ausgerichtet werden müssen,
- weil sie unterschiedliche Bedürfnisse und Gefahren neuer Techniken für spezifische Gruppen erkennen kann und dadurch eine optimale Kosten-Nutzen Relation ermöglicht, welche soziale, ökologische und wirtschaftliche Interessen vereint.

## **7. Aufbereitung internationaler Studien zum Thema Energieverbrauchsrückmeldesysteme**

Neue intelligente Rückmeldesysteme als integraler Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung sind europaweit vor allem durch die Entwicklung von Smart Meter und die regulative Vorgabe der EU-Kommission vom Jahr 2006 (vgl. Richtlinie 2006/32/EC) ins Zentrum des Interesses gerückt. Studien zu zeitnahen Verbrauchsrückmeldesystemen gibt es dagegen schon seit 1979, wobei die Studien im ersten Jahrzehnt vor allem in angloamerikanischen Ländern durchgeführt wurden und in den 1990ern verstärkt auch in skandinavischen Ländern. Diese Ländergruppen sind bis heute Vorreiter in der Forschung zu Energierückmeldesystemen.

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe von Studien, bei denen die Einsparungspotenziale von Rückmeldesystemen im Zentrum des Forschungsinteresses stehen. Auch verschiedene empirische Pilotprojekte wurden vor allem in Nordamerika, skandinavischen Ländern und im Vereinigten Königreich durchgeführt und untersucht. Grundsätzlich gibt es eine hohe empirische Evidenz, dass Rückmeldesysteme, wenn sie richtig ausgeführt sind, signifikante Einsparungen von 1,1% bis über 20% allein durch Verhaltensänderung bringen können (vgl. Fischer 2008). Die Einsparungen variieren stark, je nach Ausformung der Studie, nach verwendeten Rückmeldesystemen und zusätzlichen Begleitmaßnahmen. Die meisten Studien rangieren bei Einsparungen von 5% bis 15% (vgl. Abrahamse et al. 2005; Darby 2006; Fischer 2008; Faruqui et al. 2009). Die Studien zu Rückmeldesystemen verwenden teilweise nur eine Rückmeldetechnologie, oder kombinieren mehrere und vergleichen die Ergebnisse historisch, persönlich oder mit Vergleichsgruppen, wodurch sie die Daten zur Verbrauchseinsparung generieren. Zurzeit läuft ein ähnliches Pilotprojekt in Österreich, welches vom Klima und Energiefonds gefördert wird („Entwicklung Pilot Smart Metering Privatkunden & Gewerbe und monatliche Abrechnung“).

Der Hauptfokus der Studien liegt auf der Energieeinsparung durch Rückmeldesysteme und damit auf der Möglichkeit ökologisches Verhalten durch solche Systeme zu generieren. Anderen Studien, vor allem Studien von Energieversorgungsunternehmen, ging es mehr um KundInnenzufriedenheit und -bindung. Vor allem die Studien mit Fokus auf intelligentes Lademanagement<sup>2</sup> untersuchten die Möglichkeit der Verringerung von Peaks durch ein verbessertes Verbrauchsmanagement in den Haushalten. Die unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen hatten großen Einfluss auf die jeweiligen Ergebnisse. War der Fokus beispielsweise auf die Verringerung von Peaks gerichtet, waren die Gesamtenergieersparnisse geringer als in anderen Studien, die Einsparung zu Peakzeiten war jedoch höher (vgl. Darby 2006).

Energieverbrauchsrückmeldesysteme sind, wie Technologien im Allgemeinen, demnach stark vom „social shaping“ (vgl. Williams und Edge 1996) der Technologie abhängig. Der Erfolg der eingeführten Systeme für das Ziel eines nachhaltigen Energieverbrauchs ist stark von den Interessen der

---

<sup>2</sup> Unter Lademanagement wird das Management der Einspeisung von Energie in das Netz verstanden. Ziel ist die möglichst genaue Anpassung der bereitgestellten Energie (Energieangebot) an den Verbrauch (Energienachfrage). Lademanagement versucht auch das Verbrauchsmanagement zu beeinflussen, damit Spitzenverbrauchszeiten (Peaks) abgeschwächt und der Verbrauch in Niedrigverbrauchszeiten verlagert wird, was Kraftwerkskapazitäten hilft einzusparen.

einführenden Institutionen und Unternehmen abhängig. Deshalb ist unabhängige sozialwissenschaftliche und soziotechnische Forschung als Daten- und Argumentationsgrundlage bei der Einführung neuer Technologien im großen Stil von hoher gesellschaftlicher Relevanz.

## 7.1. Methoden

Die Recherchen zum Forschungsstand erfolgten über die Bearbeitung von internationalen Studien zum Thema Energieverbrauchsrückmeldesysteme und der zusätzlichen Auswertung von mehreren Revisionsarbeiten, welche ihrerseits bereits Studien zum Thema zusammengefasst haben. Die Revisionsarbeiten von Abrahamse et al. (2005), Darby (2006), Martiskainen (2007), Fischer (2008) und Faruqui et al. (2009) fanden hierbei besondere Berücksichtigung.

Abrahamse et al. untersuchten 38 peer-reviewed Studien aus der Zeit von 1977 bis 2004, von denen die meisten Feldexperimente mit quasi-experimentellen Designs, sowie eine Laborstudie waren (ebd. 274). Abrahamse et al. unterteilen die untersuchten Studien nach Geller et al. (1990) hinsichtlich der Strategien der Intervention, mit denen der Verbrauch verringert werden soll, in zwei Gruppen; zum einen in Studien, die vorangehende Interventionen (wie Werbekampagnen et al.) und deren Auswirkungen auf das Energieverbrauchsverhalten messen und zum anderen in Studien, in denen es um die Messung von Konsequenzstrategien (Energieberatung, In-House Displays, etc.) geht. Die zweite Gruppe verspricht größeren Erfolg (vgl. Darby 2006).

Darby (2006) untersuchte ebenfalls 38 Studien der Jahre 1979 bis 2006 mit Fokus auf direkte und indirekte Rückmeldesysteme. Die Hauptforschungsfrage dreht sich darum, welche Rückmeldesysteme am besten funktionieren.

Martiskainen (2007) bearbeitet 32 Studien der Jahre 1978 bis 2004. Er fragt zuerst nach Energieverbrauchsverhalten und infolgedessen nach der Art, wie dieses Verhalten beeinflusst werden kann. Dabei geht er stärker als die anderen AutorInnen auf theoretische Konzepte des Verhaltenswandels ein und untersucht auf Basis dieser Konzepte die Wirksamkeit von Rückmeldetechnologien.

Fischer's (2007) Artikel deckt fünf Review-Studien und 21 Primärstudien ab, welche von den Review-Studien noch nicht abgedeckt waren. Die Studien reichen von 1987 bis 2008. Die Hauptforschungsfragen waren, ob Rückmeldesysteme wirken und wenn, wie sie designed sein müssen, damit sie am besten wirken.

Faruqui et al. (2009) untersuchte 12 Pilotstudien, die mit In-House Displays arbeiten. In-House Displays können den Energieverbrauch für NutzerInnen direkt und in Echtzeit sichtbar machen, ohne dafür Smart Metering oder eine Aufbereitung der Daten von Energieversorgern zu benötigen. Die AutorInnen untersuchten Studien im Zeitraum von 1998 bis 2008. Die Studien benutzten entweder einfache In-House Displays oder kombiniert mit Prepaid Geräten oder auch mit zeitlich variablen Tarifsystemen. Ihr Hauptinteresse galt den Einspareffekten durch die Pilotstudien.

Zusätzlich dazu wurden noch Studien ausgewertet, die nicht von den Review Studien abgedeckt waren. Diese neueren Studien konzentrieren sich vor allem auf das Design von In-House Displays. Die Frage ist, wie In-House Displays gestaltet sein müssen, damit sie von NutzerInnen möglichst gut verstanden und benutzt werden.

Im Allgemeinen sind die Studien sehr stark auf einem klassischen Studiendesign aufgebaut. Es gibt eine oder mehrere untersuchte Gruppen, bei denen verschiedene Rückmeldesysteme getestet werden, und eine Vergleichsgruppe. Diese klassische Form des Studiendesigns hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn verschiedene Rückmeldesysteme getestet werden (vgl. Fischer 2008).

Die meisten oben genannten Studien sind Feldstudien und Pilotprojekte mit einigen Ausnahmen von Studien, die nur auf Fragebögen oder auch Laborsituationen basieren. Die Projekte untersuchten Haushalte in unterschiedlichsten Formen, vom Einfamilienhaus zur Wohnung in einem sozialen Wohnbau. Einige der Studien deckten explizit verschiedene Wohnsituationen und soziale Schichten ab um die Repräsentativität zu erhöhen. Andere untersuchten Haushalte mit hohem Verbrauch gegenüber Haushalten mit geringerem Verbrauch (vgl. Bittle et al. 1979-1980, zit.n. Abrahamse et al. 2005: 279).

In den letzten Jahren ist eine groß angelegte Studie im Vereinigten Königreich im Laufen, das „Energy demand research project“. Die Großstudie untersucht mehr als 50.000 Haushalte zu den Themen Energierechnungen, In-House Displays, Smart Meters, sowie andere Rückmeldetechnologien und Gemeinschaftsarbeit auf lokaler Ebene. Ergebnisse der Studie, die ebenfalls im oben beschriebenen klassischen Untersuchungsdesign angelegt ist, sind bis Ende 2010 zu erwarten.

Zwei neuere Studien arbeiten mit Fokusgruppen und richten das Interesse auf ein noch nicht gut erforschtes Gebiet, nämlich die Art, wie Energierückmeldesysteme von den KonsumentInnen verstanden werden und warum manche wirksam sind und andere nicht (vgl. Anderson und White 2009; Roberts et al. 2004). Das Ziel dieser Studien ist das optimale Design von In-House Displays um die Energieeinsparung zu maximieren.

Mehrere AutorInnen benennen kleine Samples mit hohen Variationen innerhalb der Gruppen als Quelle methodischer Ungenauigkeiten. Sie meinen, dass viele Studien zwar groß angelegt sind, aber dann aufgrund diverser sozialer Gruppen und deren unterschiedlichem Energiekonsum Subgruppen gebildet werden. Die Samples der einzelnen Subgruppen sind aber daraufhin eher klein und nicht repräsentativ (vgl. Abrahamse et al. 2005: 282, Fischer 2008). Darby hingegen meint, dass trotz geringer Samplegröße mancher Studien, die Ergebnisse ähnlich denen sind, welche große Samples benutzen (vgl. Darby 2001). Teilweise kann aus den Studien nicht genau herausgelesen werden, welche Rückmeldeprozeduren eingesetzt wurden. In vielen Studien überlappen sich verschiedene Rückmeldestrategien in einer Weise, dass es nicht möglich ist, die Effekte der einzelnen Strategien herauszuarbeiten. Die Einsparungen wurden zum Teil in monetären und zum Teil in Energieeinheiten gemessen. Diese methodischen Unterschiede und teilweise Ungenauigkeiten erschweren den Vergleich der Studien.

Keine der Untersuchungen geht auf die Forschungen von Prose und Wortmann (1991) ein und verwendet Energiestile zur Erreichung von Repräsentativität. Laut Prose und Wortmann existieren sieben Typen von EnergieverbraucherInnen, die für Maßnahmen zum Energiesparen unterschiedlich angesprochen werden müssen. In die reviewten Studien zu Rückmeldesystemen wurden diese Erkenntnisse nicht eingearbeitet. Das weitgehende Fehlen von weiteren Untersuchungen zu Energiestilen ist eine auffallende Lücke in der Forschungslandschaft zum Thema Energieverbrauchsrückmeldesysteme.



## 7.2. Einsparungen

Die Einsparungen durch Rückmeldesysteme variieren recht stark. In manchen Studien wurden keine statistisch relevanten Unterschiede zur Kontrollgruppe gemessen, was in diesen Fällen auch auf methodische Probleme, wie kleine Samples mit vielen Untergruppen zurückzuführen ist (zB.: vgl. Brandon und Lewis 1999, et al., zit.n. Abrahamse 2005: 281). In anderen Studien wurden Einsparungen von mehr als 20% gemessen (zB.: vgl.. Harrigan und Gregory 1994; Staats und Harland 1995a und 1995b). In mehreren Studien wurden gegenläufige Effekte für starke und schwache VerbraucherInnen gefunden. Die ersten verringerten ihren Konsum, während die zweiten ihren Konsum in der Folge der Rückmeldung erhöhten (vgl. Brandon und Lewis 1999; Bittle et al. 1979-1980; Van Houwelingen und van Raaij 1989).

Grundsätzlich ist zu sagen, dass die Höhe der Einsparungen immer variieren wird. An einfachen Beispielen ist fest zu machen, warum das so ist. Wenn die Einsparungen beim Stromverbrauch gemessen werden, ist es ein Unterschied, ob Warmwasser, Heizung oder keines von beiden mit Strom gespeist wird. In zwei Haushalten, in denen die absolute Einsparung gleich hoch ist, wäre die prozentuelle Einsparung unterschiedlich, weil diejenigen, die auch mit Strom heizen, einen höheren Verbrauch haben. Wenn zwei Haushalte gleiche Anstrengungen unternehmen Elektrizität oder Heizenergie einzusparen, können unterschiedliche Ausstattungen der Wohnung oder unterschiedliche Wärmedämmkoeffiziente auch zu prozentuellen Einsparungsunterschieden führen. Im Weiteren sind Einsparungen von NiedrigverbraucherInnen vielleicht kleiner, aber insgesamt sind sie trotzdem ökologischere KonsumentInnen als VielverbraucherInnen, welche durch recht einfache Maßnahmen hohe Einsparungen erzielen können. In Haushalten mit niedrigen Energieverbrauch ist demgegenüber eine Einsparung manchmal nur auf Kosten von mehr Kälte in der Wohnung erreichbar. Dort muss die Frage gestellt werden, ob Rückmeldesysteme tendenziell nicht zu noch schlechteren Wohnbedingungen führen, weil der persönliche Druck, die Temperatur noch weiter zu senken, zunimmt. Einsparungen alleine können demnach nicht die einzigen Evaluierungskriterien sein. Vergleiche mit ähnlichen VerbraucherInnen oder normativen Verbrauchsvorgaben sind eine sinnvolle Ergänzung.

Einsparungen können aufgrund verschiedener Rückmeldesysteme erzielt werden. Direkte und permanente Rückmeldung scheint laut Darby (2006) den höchsten Einzeleffekt auf eine Verringerung des Verbrauchs zu haben. Oft ist aus den Studien jedoch nicht genau herauszulesen, ob den untersuchten Personen nicht doch zusätzliche Informationen gegeben wurden, bzw. welche Informationen ihnen gegeben wurden (vgl. Abrahamse et al. 2005: 282).

Eine Möglichkeit der **direkten Rückmeldung** sind In-House Displays (IHD). Dazu gibt es eine Reihe von Studien, welche hohe Einsparpotentiale sehen. Verschiedene Pilotstudien in der USA und Kanada erzielten bis zu 18% Ersparnis (vgl. Faruqui et al. 2009). Zwei Studien in Ontario (Kanada) und Arizona mit IHD und zusätzlicher Prepaid Funktion kamen auf 12,8% und 15% Einspareffekt (ebd. 29). Pay-as-you-go Meter (Mobile Prepaid Zähler) haben ohne zusätzliche Maßnahmen in Irland laut Owen und Ward (vgl. Owen und Ward 2006 zit.n. Darby 2006: 10) eine Ersparnis von 3% erbracht, andere Studien mit dieser Form von Zählern kamen auf 11% Ersparnis (vgl. Darby 2006). Van Houwelingen und Van Raaij (1989) erreichten Ersparnisse von 12,3% des Gasverbrauchs bei täglicher Rückmeldung über IHD. Die monatliche Rückmeldung kam dagegen auf 7,7%, Information alleine auf nur 4,3%. Über die Hälfte der TeilnehmerInnen an der Studie gaben an, dass sie ein solches Display gerne permanent installiert hätten. Hohe Ersparnisse wurden auch durch ausführliche Rückmeldungen

über Internet und TV erreicht. Ueno et al. (2005) ermittelten 9% Ersparnisse beim Gasverbrauch und 18% beim Stromverbrauch. Die verwendeten Geräte waren jedoch sehr teuer. Benders et al. (2006) ermittelten 8,5% Ersparnis in 137 teilnehmenden Haushalten in Holland.

Laut Darby (2006) ist die direkte, zeitnahe und permanente Rückmeldung jene Technologie mit dem größten individuellen Potenzial für Einsparungen. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese Geräte einfach installiert werden können, ohne zusätzliche Beratungsmaßnahmen anzubieten. Eine Studie von Allan und Janda (2006) zeigt, dass die Hälfte der StudienteilnehmerInnen das Rückmeldegerät überhaupt nicht bedienen, wenn keine zusätzlichen Erklärungen und Beratungen angeboten werden.

**Indirektes Feedback** wird von Energieversorgern zuerst aufbereitet und dann wieder an die respektiven Haushalte zurückgeschickt. Dabei kann es sich um Energierechnungen mit Zusatzinformationen (Vergleichscharts, etc.) handeln, aber auch um aufbereitete Direktdaten von Smart Meters, die dann über Internet zur Verfügung gestellt werden. Norwegische Studien zeigen im Durchschnitt 10%ige Einsparungen des Energieverbrauchs, wenn alle zwei Monate informative Rechnungen auf Basis des tatsächlichen Verbrauchs zugestellt werden (vgl. Wilhite und Ling 1995). 79% der KonsumentInnen wollten diese Art der Rechnungslegung beibehalten. Eine weitere Studie von Wilhite (1997) zeigte drei Jahre nach Beginn der Zustellung von informativen Rechnungen, dass die teilnehmenden Haushalte 8% weniger Energie verbrauchten, als die Kontrollgruppe. Je länger der Versuch mit informativen Rechnungen dauert und je mehr Informationen auf den Rechnungen zu lesen sind, desto größer und langfristiger sind laut Henryson et al. (2000) die Einsparungen. Der Vergleich mit dem historischem Energieverbrauch auf Rechnungen scheint wirksamer zu sein, als der Vergleich mit Vergleichsgruppen. Laut einer Untersuchung von Roberts (2004) entwickelten einige TeilnehmerInnen gegenüber Vergleichen mit Vergleichsgruppen hohe Abwehrreaktionen. Roberts folgert aus den Daten seiner Studie, dass Energierückmeldungen auf Rechnungen eine hohe Auswirkung auf das Energieverbrauchsverhalten haben und zu einer schnell umsetzbaren und günstigen Unterstützung für EndnutzerInnen werden könnten.

**Rückmeldung durch Teilnahme** wird im „Dutch EcoTeam Programme (ETP) geboten. Es ist ein kommunitäres Programm, in dem sich Gruppen von 6-10 Freiwilligen, meist aus der Nachbarschaft, monatlich treffen und über Energieverbrauch im Haushalt diskutieren. Die Themen inkludieren zusätzlich zum Energieverbrauch auch Müll, Mobilität, usw. Eine Dreijahresstudie (Staats et al. 2004) zeigt, dass dadurch hohe Einsparungen von bis zu 20,5% im Gasbereich, 7,6% im Elektrizitätsbereich und sogar 32,1% im Müllbereich zu erwarten sind (vgl. Martiskainen 2007: 44).

### 7.3. Wie sollen Feedbacksysteme ausgestaltet sein?

Fischer (2008: 97ff) filtert in ihrer Review-Arbeit aus 21 Studien und fünf Review Artikeln einige typische Merkmale von erfolgreichen Rückmeldesystemen heraus:

Rückmeldung...

...basiert auf aktuellem und persönlichem Verbrauch

...soll häufig passieren

*Tägliche, direkte und persönliche Rückmeldung kann für sich allein gestellt bereits große Erfolge bringen. Wöchentliche oder monatliche Rückmeldung kann erfolgreich sein, muss aber nicht. Zusätzliche Maßnahmen scheinen hier notwendig zu sein um die Wirksamkeit zu erhöhen*

...beinhaltet interaktive Elemente und Wahlmöglichkeiten für Haushalte um spezifische Unterschiede in der Bevölkerung zu adressieren

...beinhaltet gerätespezifische Aufgliederungen

...wird über einen längeren Zeitraum gegeben

...beinhaltet historische oder normative Vergleichsmöglichkeiten

...ist einfach aufbereitet und einfach zu verstehen

...kann gemeinschaftsbildende bzw. auf Gemeinschaft aufbauende Maßnahmen beinhalten, wie zB.: bei den Eco-Teams in Holland

Box 2: Merkmale erfolgreicher Rückmeldesysteme (angelehnt an Fischer 2008: 97ff, ergänzt durch den Autor)

Wenn es um das Design von In-House Displays geht, so sind folgende Dinge zu berücksichtigen (vgl. Anderson und White 2009: 44).

Ein In-House Display (IHD) muss...

...Energieverbrauch sichtbar und verständlich machen

*IHDs müssen sichtbar sein. Wireless Apparate sind solchen vorzuziehen, welche durch kurze Kabel an den Ort des Messgerätes gebunden sind (vgl. auch Sadler 2008: 43)*

...das Wissen der BewohnerInnen über tägliche Routinen und Praktiken vergrößern und ergänzen

...Wissen generieren, welches zu Aktionen anleitet, zum Beispiel indem es den Verbrauch mit spezifischen Routinen in Verbindung bringt

...das Interesse der NutzerInnen langfristig einfangen, indem es interaktive Elemente enthält und Lernprozesse unterstützt

...für unterschiedliche NutzerInnen ausgerichtet sein, indem es einfache und komplexere Daten aufbereitet

Box 3: Anforderungen an ein In-House Display (angelehnt an Anderson und White 2009: 44)

Kernprinzipien des Designs von IHD werden von Anderson and White (2009: 2) folgendermaßen zusammengefasst:

...Numerische Displays reichen nicht!

...Halte es einfach!

...Jeder versteht Geld!

*Watts, Kilowatts und Kilowattstunden werden nie von der breiten Masse verstanden werden – Geld ist eine gute Vergleichsalternative*

...Interaktivität kann Menschen auch abschrecken!

*Technikferne Menschen trauen sich nicht, die vollen Möglichkeiten des Gerätes auszutesten, weil sie Angst haben, etwas Funktionierendes zu zerstören*

...Mobilität ist wichtig, aber nur am Anfang!

*Nachdem verschiedene Geräte im Haushalt auf ihren Verbrauch getestet wurden, waren die Teilnehmenden froh, wenn das Display einen fixen Platz hatte*

...Gewisse Kernfunktionen sind für alle gut!

*Verschiedene NutzerInnen haben unterschiedliche Bedürfnisse, aber die Untersuchung zeigt, dass diese Unterschiede nicht zu fundamental unterschiedlichen Designwünschen führten.*

Box 4: Kernprinzipien des Designs von In-House Displays (angelehnt an Anderson und White 2009: 44, ergänzt durch den Autor)

Ein funktionierendes, sicheres und hohen Erfolg versprechendes Rückmeldesystem muss nicht auf die Einführung von Smart Meter warten. Es ist möglich Rückmeldesysteme auf Basis der oben gezeigten Kriterien zu entwickeln, welche die Risiken von Smart Meter (z.B. Datenschutz, Schutz zahlungsschwacher KundInnen) vermeiden und trotzdem individuelle Rückmeldungen (z.B. via IHD) ermöglichen.

Gleichzeitig gibt es keine Sicherheit, dass die oben genannten Prinzipien in jeder beliebigen Form und in jedem Land funktionieren. Die Prinzipien stammen vor allem aus Studien, welche in Großbritannien, den USA und den skandinavischen Ländern durchgeführt wurden. Die gewählten Prinzipien sind also Eckpunkte, welche in Österreich und anderen Ländern erst getestet werden müssen.

## **7.4. Wie werden NutzerInnen mitgedacht und welche Rolle spielen Lebensstile/Energiestile?**

Spätestens seit der Studie von Hutton et al. (1986, zit.n. Darby 2006) gibt es ein größeres Verständnis dafür, dass EndnutzerInnen und die Kontexte, in denen sie leben, mitgedacht werden müssen. Die Studie zeigt, dass nicht jedes Rückmeldesystem unter allen Bedingungen und bei allen NutzerInnen positive Resultate bringen würde.

Einige Jahre später macht Nielson auf die Wichtigkeit von Lebensstilen für ein Verständnis von Energieverbrauch und die Änderung von Energieverhalten aufmerksam. "With regard to what influences the size of electricity consumption, it is observed that consumption is determined by a wide range of factors in a complex interrelationship, and that lifestyle plays a central role." (Nielsen 1993: 1141).

Nielsen's Lebensstilkonzept ist jedoch wenig differenzierend. In der Studie werden drei Gruppen von Menschen gebildet, die in jeweils typischen Wohnumgebungen leben. Eine Gruppe lebt in einem Arbeiterviertel in sozialen Wohnbauten, die andere in einem typischen Wohngebiet von Angestellten und öffentlich Bediensteten und die dritte in einem typischen Wohngebiet von kleinen und mittleren UnternehmerInnen (vgl. ebd. 1137). Aus diesen unterschiedlichen Wohngebieten und sozialen Schichten lassen sich jedoch nicht automatisch direkte Rückschlüsse auf die Lebensstile der Menschen ziehen. Nichtsdestotrotz war Nielson der erste, der die Notwendigkeit eines stärkeren Fokus auf lebensstilspezifische Forschungsdesigns herausgestrichen hat. Sein Ruf verhallte nicht ungehört, führte in der Forschung zu Energieverbrauchsrückmeldesystemen aber auch nicht zu einem gezielten und theoretisch sowie methodisch ausgereiften Umgang mit verschiedenen Lebensstilen.

Elemente aus der qualitativen Forschung fanden meist innerhalb eines quantitativen Forschungskonzeptes Eingang in verschiedene Studien. So haben van Houwelingen und van Raaij (1989) in einer quantitativen Studie zusätzliche qualitative Interviews durchgeführt, mit denen sie herausfanden, wie NutzerInnen die angebotenen Rückmeldesysteme benutzten. Die von van Houwelingen und van Raaij (1989) benutzte Rückmeldetechnologie waren In-House Displays, die einen konstanten und direkten Rückschluss auf den Energieverbrauch ermöglichten. Das gab den an der Studie Teilnehmenden die technische Möglichkeit, Verhaltensänderungen direkt auf ihre Wirksamkeit zu überprüfen. Tatsächlich wurde diese Nutzungsmöglichkeit von den Teilnehmenden auch erkannt und die benutzte Rückmeldetechnologie wurde vor allem zur Erfolgskontrolle von Verhaltensänderungen benutzt (vgl. ebd. 103). In der Literatur hatten Rückmeldetechnologien bis dahin verschiedene Funktionen (vgl. ebd. 99):

- Lernfunktion: NutzerInnen lernen über die energetischen Auswirkungen ihres Verhaltens. Im Sinne einer rationalen NutzerInnentheorie ändern sie quasi automatisch ihr Verhalten hin zu einem ökologischeren bzw. billigerem Verhalten. Dagegen stehen Positionen der konstruktivistischen Techniksoziologie, die von einer spezifisch unterschiedlichen Aneignung von Technik durch die Menschen ausgeht. Ob Einsparungen, welche technisch möglich wären, auch realisiert werden, hängt von vielen Faktoren ab, nicht nur von der materiellen Existenz der Technik. Zu diesen Faktoren gehören engere und weitere gesellschaftliche Rahmenbedingungen genauso wie der Lebensstil einzelner NutzerInnen.

- Festigung von Routinen: Durch Feedback werden neue Routinen von den NutzerInnen übernommen und in das normale Verhalten integriert. Diese neuen Routinen sollten aufrecht bleiben, auch wenn das Feedback nicht mehr weiterwirkt.
- Motivationsfunktion: Eine in Aussicht gestellte Ersparnis durch energiesparendes Verhalten, oder Belohnungen für die Erreichung von Einsparzielen, wirken motivierend. Studien ergaben aber, dass solche Belohnungseffekte sich verflüchtigen können, sobald die Belohnung wieder ausgesetzt wird (vgl. Abrahamse 2005: 281).

Grundsätzlich waren die Studiendesigns dazu ausgelegt, verschiedene Systeme zu testen, die bereits davor von TechnikerInnen ausgestaltet wurden. Den NutzerInnen wurde nicht die Möglichkeit gegeben, selbst über intelligente Rückmeldesysteme nachzudenken und ihre Ideen einfließen zu lassen. Dieses Faktum mindert nicht ihre Berechtigung und Notwendigkeit, vor allem wenn es um den Vergleich von verschiedenen Rückmeldesystemen geht. In der Phase der Einführung einer so bedeutsamen neuen Technik, wie intelligenten Rückmeldesystemen, sollte die Erfahrung von NutzerInnen aber nicht nur für Testzwecke genutzt werden.

Im Jahr 2003 erschien eine Studie von Roberts und Baker, welche genau diese Lücke in der Forschung bespricht. Die Autoren argumentieren, dass es eine starke Tendenz dazu gibt, Smart Meter und andere Systeme einzuführen, ohne ein richtiges Verständnis darüber zu haben, warum Rückmeldesysteme funktionieren und welche Details sie auch zum Funktionieren bringen (ebd.: 7). Ohne dieses Wissen ist es wahrscheinlich, dass Rückmeldesysteme eingeführt werden, mit der Hoffnung auf Einsparungen von 5-10% oder mehr und diese Einsparungen aufgrund von leichten Abweichungen vom Studiendesign nicht realisiert werden. Die Studie zeigt auf, dass Rückmeldesysteme effektiver werden und einem größeren Teil der heterogenen Masse an KonsumentInnen nützen, wenn KonsumentInnen in das Design der Rückmeldesysteme einbezogen werden (ebd.: 4).

Roberts und Baker (2003) schlagen ein Untersuchungsdesign vor, welches zuerst Fokusgruppen befragt und die Ergebnisse dann in einem Feldversuch testet. So würde sichergestellt, dass KonsumentInnen optimal einbezogen werden und die eingeführte Technologie den maximalen Nutzen bringt. Bezogen auf Energierechnungen untersuchten Roberts et al. (2004) verschiedene Rückmeldesysteme. Sie fanden in Fokusgruppen heraus, dass im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Studien (vgl. Wilhite et al. 1999) normative Rückmeldungen auf Rechnungen, sowie Vergleiche mit Nachbarn oder Vergleichsgruppen stark abgelehnt werden. Historische Vergleiche mit dem eigenen Konsum werden dagegen begrüßt (vgl. Roberts et al. 2004: 17f).

Aufbauend auf den Erkenntnissen von Roberts und Baker beschäftigt sich eine Studie von Anderson und White (2009) mit dem Design von In-House Displays. In fünf Fokusgruppen ließen sie die StudienteilnehmerInnen ihre persönlichen Wünsche für ein optimales Design zeichnen, nachdem sie verschiedene auf dem Markt befindliche Geräte getestet hatten.

Die fünf Fokusgruppen inkludierten eine Gruppe, welche Prepaid Zähler benutzt. Bei dieser Gruppe handelt es sich um einkommensschwache Personen. Eine zweite Gruppe mit Menschen unter 30 Jahren, eine dritte mit Menschen von 60 bis 69 Jahren und zwei Gruppen von Menschen zwischen 30 und 60 Jahren aus verschiedenen sozioökonomischen Kontexten vervollständigten die Auswahl. Die Zusammenstellung der Fokusgruppen ist somit hinsichtlich der soziodemographischen Merkmale repräsentativ. Ob mit dieser Gruppeneinteilung die Wirklichkeit verschiedener Energiestile

eingefangen werden konnte, ist unklar, weil es an einer Ausarbeitung des Lebensstilkonzeptes in Bezug auf den Energieverbrauch mangelt.

Die Studie kommt zu dem Schluss, dass es politische Mindestvorgaben geben muss, wenn IHD flächendeckend eingesetzt werden sollen, denn die existierenden Geräte werden von den NutzerInnen nicht richtig verstanden und sind deshalb von geringem Nutzen für Einsparungen. „the market« cannot be relied on to deliver an outcome that is optimal for consumers“. (Anderson und White 2009: 30) Gleichzeitig zeigt die Studie, dass britische EnergienutzerInnen sehr wenig über ihren Energiekonsum wissen (vgl. ebd. 30), was für den verstärkten Einsatz von Energieverbrauchsrückmeldesystemen spricht.

In keiner der Studien wurde ein ausgearbeitetes Energiestilkonzept bei der Einteilung der StudienteilnehmerInnen benutzt. Das Konzept von Prose und Wortmann (1991) wurde von der Wissenschaftscommunity nicht wahrgenommen und die Lebensstilforschung hat ihren Fokus weiter auf andere Bereiche des nachhaltigen Konsums. Um optimale Rückmeldesysteme ausarbeiten zu können, welche auch auf die Bedürfnisse der Menschen angepasst sind, ist eine Ausweitung des Lebensstilkonzeptes auf Energieverbrauchsstile wünschenswert und notwendig.



## 8. Conclusio

Energieverbrauchsrückmeldesysteme können zu hohen Einsparungen anleiten. Im Allgemeinen werden bei den Studien Einsparungspotentiale zwischen 5% und 15% festgestellt, mit einigen Ausreißern nach oben und nach unten. Das Forschungsinteresse, welches hinter der Ausgestaltung der Rückmeldesysteme steckt, hat einen hohen Einfluss auf die Ersparnisse. Bei der Ausgestaltung von Rückmeldesystemen wird es sehr wichtig werden, welche Interessen sich durchsetzen. Steht das Lastmanagement von Energieversorgern im Zentrum des Interesses, werden Systeme gefunden werden, welche Energieversorgern direkte und persönliche Rückmeldung des Verbrauchs ermöglichen. Gleichzeitig werden Tarifsysteme entwickelt werden, welche Peak Zeiten verteuern und Off-Peak Zeiten verbilligen, sodass Energieversorger und Netzbetreiber bei der Optimierung des Lastmanagements unterstützt werden. Setzt sich das Interesse eines ökologisch nachhaltigeren Verbrauchs durch, dann werden direkte Rückmeldesysteme für KundInnen eingesetzt werden, die nicht notwendigerweise Daten an Energieversorger schicken müssen. Gleichzeitig werden Energiespartipps und Motivationsanreize über Energierechnungen und andere Kanäle auf einen nachhaltigeren Verbrauch von EndnutzerInnen hinwirken. Welche Systeme sich durchsetzen ist einerseits eine Frage der Kräfteverhältnisse aber andererseits auch eine Frage des Wissens, welches über Energieverbrauchsrückmeldesysteme in die politische Diskussion eingeht. Diese Arbeit versteht sich als Beitrag, das vorhandene Wissen zusammenzufassen und aufzubereiten, sowie Forschungslücken zu identifizieren, die eine weitere Beschäftigung mit diesem wichtigen Thema erfordern.

Das Lebensstilkonzept spielt in den internationalen Studien zu Energieverbrauchsrückmeldesystemen keine Rolle. Die Studiendesigns sind teilweise sehr wohl komplex aufgebaut und berücksichtigen unterschiedliche soziale Lagen und Wohnverhältnisse. Das spezifisch Wertvolle am Konzept der Lebensstilforschung wird bei den Studien jedoch nicht berücksichtigt. Lebensstilspezifische Forschung fragt nach Bedürfnissen, nach Motiven für Handeln und findet heraus, welche unterschiedlichen Ko-Motive (vgl. Littig 1995: 126) zu energiesparendem Handeln führen. Sie macht hemmende und fördernde motivationale Ansatzpunkte sichtbar und kann so zu differenzierten Ansprechstrategien führen, damit der Nachhaltigkeitsnutzen von Energieverbrauchsrückmeldesystemen ausgeschöpft werden kann.

Damit lebensstilspezifische Forschung zum Thema Energieverbrauch und Rückmeldesysteme überhaupt durchgeführt werden kann, müssen lebensstilspezifische Energieverbrauchstypen herausgefunden werden. Eine Studie von Prose und Wortmann (1991) identifizierte sieben Energieverbrauchstypen, die unterschiedlich angesprochen werden müssten, wenn es um Energiesparkonzepte geht. Seit dieser Studie ist dem Verfasser keine neue Arbeit zu dem Thema bekannt, welche die Energieverbrauchstypen nach Prose/Wortmann verwendet hätte, oder die Ergebnisse der Studie überprüft und weiterentwickelt hätte.

Einige der rezipierten Studien haben die objektiven sozialen und demografischen Lagen der Gesellschaft in das Studiendesign eingearbeitet, indem sie Gruppen nach Einkommen, Alter und anderen Merkmalen gebildet haben. Eine Verbindung der objektiven Dimension sozialer Lagen und der subjektiven Dimension von Mentalitäten und Wertvorstellungen, wie es das Lebensstilkonzept von Reusswig (1999: 53) vorschlägt, hat jedoch keine Studie versucht. Ein solches Lebensstilkonzept/Energiestilkonzept könnte jedoch große Vorteile im spezifischen

Ansprechverhalten bringen. Die Frage dahinter ist, ob milieuspezifische, individuelle und kulturelle Aspekte hier einen größeren Einfluss haben, als soziale Lagen oder objektive Faktoren wie die Wohnlage oder das Wohnverhältnis. Wenn Rückmeldesysteme auf Basis falscher Vorannahmen entwickelt werden, die von den NutzerInnen nicht richtig angenommen werden, dann werden sie auch die erwünschten Einsparziele nicht erreichen.

Individuelle und zeitnahe Energieverbrauchsrückmeldesysteme werden in den nächsten Jahren in ganz Europa eingeführt werden (vgl. Richtlinie 2006/32/EC). In Ländern wie Schweden sind bereits flächendeckend Smart Meter im Einsatz, welche auch von anderen Ländern als technische Avantgardelösung bevorzugt werden. Großbritannien führt gerade Großstudien zu Smart Metern durch und auch in Österreich gibt es bereits erste kleine Pilotversuche, wie das vom Klima und Energiefonds geförderte Projekt „Entwicklung Pilot Smart Metering Privatkunden & Gewerbe und monatliche Abrechnung“ oder die bereits vollzogene Umstellung auf Smart Meter durch die Feldkircher Stadtwerke. Die Technologie alleine wird aller Voraussicht nach nicht zu hohen Einsparungen führen, wenn Smart Meter nicht als ein Teil eines Energieverbrauchsrückmeldesystems gesehen wird, welches auf verschiedene Energiestile in der Bevölkerung angepasst wird. Ein Rückmeldesystem basierend auf einem technischen Gerät alleine, würde die multiplen (und großteils kostengünstigen) Möglichkeiten (siehe Box 1) und die damit erreichbare Abdeckung spezifischer Energiestile verhindern. Vorstellbare Einspareffekte würden dadurch nicht ausgeschöpft.

Ein umfassender qualitativer Ansatz geht über die Notwendigkeit von ökologischen Nachhaltigkeitsgedanken und deren zielgenauen Verfolgung hinaus. Neue Technologien, wie intelligente Rückmeldesysteme, bergen je nach Ausführung hohe gesellschaftliche Risiken, wie z.B. den Datenschutz oder den Schutz von zahlungsschwachen KundInnen. Die Einführung solcher neuen Technologien sollte deshalb nur aufgrund gesellschaftlicher Ziele erfolgen, welche diese Risiken rechtfertigen und Regulatorien zu deren Minimierung schaffen. Gerechtfertigt sind die Risiken im Falle von Rückmeldesystemen nur dann, wenn diese neuen Systeme hohe Einsparungen im Energieverbrauch bringen und diese Einsparungen gleichzeitig nicht durch andere Technologien erbracht werden können, deren Risiken geringer sind. Für die Ausgestaltung von Studien zum Thema ergeben sich dadurch zwei Aufgaben. Zum einen sollte versucht werden, das größte Potential an implizitem und explizitem Wissen der NutzerInnen zu bergen, damit dieses Wissen in die soziale Ausgestaltung der Technologie einfließen kann und so den höchstmöglichen Einsparungseffekt bringt. Zum anderen sollten die neuen Technologien auf ihre negativen Effekte getestet werden und solche Technologien bevorzugt werden, welche die geringsten negativen Folgen haben.

## 9. Forschungsempfehlungen

Abrahamse et al. (2005) zieht aus seinem Review von 38 Studien zum Thema Energieverbrauchsrückmeldungen folgenden Schluss: „underlying determinants of energy use and energy-related behaviors have hardly been examined.“ (ebd.: 281) Diese Erkenntnis ist fünf Jahre später nicht weniger relevant geworden. Einige Studien in Großbritannien haben sich auf qualitative Art und Weise mit Energieverbrauchsrückmeldesystemen und der Gestaltung von In-House Displays auseinander gesetzt (vgl. Roberts et al. 2004; Anderson und White 2009) und haben dadurch ein weiteres Verständnis darüber erlangt, wie Menschen auf Rückmeldesysteme reagieren. Keine aktuelle Studie kann jedoch sagen, ob es Menschen mit unterschiedlichen Energiestilen gibt, welche unterschiedliche Rückmeldesysteme benötigen. Wir wissen nicht, welche Rückmeldesysteme für welche Lebensstile funktionieren und welcher Mix an Rückmeldesystemen notwendig wäre, damit sich ein Großteil der Bevölkerung davon angesprochen fühlt.

Roberts und Baker (2003) argumentieren, dass Rückmeldesysteme eingeführt werden, ohne ein genaues Verständnis darüber, warum sie (nicht) funktionieren und bei wem sie (nicht) funktionieren. Der Druck zur Einführung von Rückmeldesystemen, der durch die EU Richtlinie von 2006 (vgl. Richtlinie 2006/32/EC) ausgeht, macht es notwendig, schnellstmöglich Daten zu oben angesprochenen Lücken in der Forschung zu erzeugen. Qualitative Forschung ist für dieses Vorhaben von großem Nutzen, denn: “Gas and electricity operate at the level of the subconscious within the home”. (Dobbyn and Thomas 2005: 6, vgl. auch Aune 2007; Anderson und White 2009) Unbewusstes, verinnerlichtes Verhalten sichtbar zu machen ist die Aufgabe und Stärke von qualitativer Sozialforschung und kann durch rein technische oder auch quantitative Studien nicht erreicht werden.

Energieverbrauchsrückmeldesysteme sind ein Werkzeug um diesen unbewussten Zugang zum Energieverbrauch bewusst zu machen, indem die Effekte des persönlichen Verhaltens offensichtlich und erfahbar werden. Welche Ko-Motive energiesparendes Verhalten unterstützen und welche Hemmnisse dem entgegenwirken, muss erst erforscht werden und ist von hoher gesellschaftlicher Relevanz.

In Österreich besteht ein hoher Bedarf an Forschung zu Energieverbrauchsrückmeldesystemen. Aus sozialwissenschaftlicher Sicht gibt es dazu noch keine Forschungen, obwohl das Thema für einen soziotechnischen Zugang prädestiniert ist, weil der Erfolg von Rückmeldetechnologien hauptsächlich vom NutzerInnenverhalten abhängt. Folgende Forschungsempfehlungen können gegeben werden:

- Grundlagenforschung zum Thema Lebensstile im Energiebereich: Gibt es unterschiedliche Energiestile, welche für Energiesparmaßnahmen im Allgemeinen und für Energieverbrauchsrückmeldesysteme im Speziellen unterschiedlich angesprochen werden müssen?
- Forschungen darüber, warum Rückmeldesysteme funktionieren und wie sie zusammenwirken. Es gibt eine Fülle an Rückmeldetechnologien, welche in sinnvoller Kombination die besten Ergebnisse liefern. Sinnvoll ist die Kombination im Sinne eines nachhaltigen Energieverbrauchs dann, wenn möglichst viele Bedürfnisse und Zugangsweisen zu Energieverbrauch und Energiesparen innerhalb der Gesellschaft abgedeckt sind.

- Wie können Menschen mit besonderen Bedürfnissen oder auch besonders verwundbare soziale Gruppen am meisten von Rückmeldesystemen profitieren? Wie können negative Folgen der neuen Technologien (Datenschutz, Versorgungssicherheit für SchlechtzahlerInnen, etc.) für diese und andere Gruppen verhindert werden?
- Projekte auf Basis von Eco Teams nach dem Vorbild von Holland: Vor allem Wien wäre aufgrund seiner hohen Dichte an Gemeindebauten besonders für solche Projekte geeignet. Forschungen darüber, ob diese Projekte, die in Holland große Ersparnisse brachten, auch in Österreich funktionieren würden, wären von großem Nutzen. In Großbritannien beschäftigt sich ein laufendes Forschungsprojekt zum Teil auch mit diesem Thema („Energy demand research project“).
- Länderübergreifende Studien zum Energieverbrauchsverhalten, zur möglichen Ersparnis durch Energieverbrauchsrückmeldesysteme und zu Ausgestaltungspräferenzen gibt es zur Zeit noch überhaupt nicht, wären aber sehr nützlich, wenn es um die Frage geht, ob Studienergebnisse aus Großbritannien, USA und skandinavischen Ländern auf die österreichische Situation übertragbar sind.

## 10. LITERATURVERZEICHNIS

Abrahamse Wokje, Steg Linda, Vlek Charles, Rothengatter Talib 2005: A review of intervention studies aimed at household energy conservation, in *Journal of Environmental Psychology* 25 (3): 273-291.

Allen Daisy, Janda Kathryn 2006: The Effects of Household Characteristics and Energy Use Consciousness on the Effectiveness of Real-Time Energy Use Feedback: A Pilot Study. <http://www.eci.ox.ac.uk/publications/downloads/janda06aceee.pdf> (15.02.2010).

Anderson Will, White Vicki 2009: The smart way to display. Full report: exploring consumer preferences for home energy display functionality. <http://www.energysavingtrust.org.uk/corporate/Corporate-and-media-site/Library/Publications-and-reports/The-smart-way-to-display> (08.04.2010).

Aune Margrethe 2007: Energy comes home, in *Energy Policy* 35 (11): 5457-5465.

Benders Rene M.J. 2006: New approaches for household energy conservation – In search of personal household energy budgets and energy reduction options, in *Energy Policy* 34 (18): 3612-3622.

Bijker Wiebe E. 1992: The social construction of fluorescent lighting, or how an artefact was invented in its diffusion stage, in Bijker Wiebe E., Law J. (Hg.): *Shaping Technology/Building Society. Studies in Sociotechnical Change*. The MIT Press. Cambridge/London: 75-102.

Bittle R.G., Valesano R.M., Thaler G.M. 1979-1980: The effects of daily feedback on residential electricity usage as a function of usage level and type of feedback information, in *Journal of Environmental Psychology* 9 (3): 275-287.

Brand Karl-Werner 2000: „Ich lasse mir meinen Schweinsbraten nicht vermiesen“. Alltagsbewußtsein, Lebensstile und nachhaltiger Konsum, in Günther Claudia, Fischer Corinna, Lerm Susanne (Hg.): *Neue Wege zu nachhaltigem Konsumverhalten*. Berlin.

Brandon Gwendolyn, Lewis Alan 1999: Reducing household energy consumption. A qualitative and quantitative field study, in *Journal of Environmental Psychology* 19 (1): 17-85.

Christanell Anja 2009: Nachhaltiger Konsum und gesellschaftliche Lebensstile. Ansätze zur Förderung nachhaltiger Konsummuster unter besonderer Berücksichtigung soziokultureller Einflüsse, gesellschaftlicher Trends und Kommunikationsstrategien. Wien.

Cockburn Cynthia, Ormrod Susan 1993: *Gender and Technology in the Making*. London.

Darby Sarah 2001: Making it obvious: designing feedback into energy consumption. Environmental Change Institute. University of Oxford. [http://www.electrisave.co.uk/cms/thesite/public/uploads/uploadsbank/1112705999\\_390.pdf](http://www.electrisave.co.uk/cms/thesite/public/uploads/uploadsbank/1112705999_390.pdf) (10.02.2010).

Darby Sarah 2006: The effectiveness of feedback on energy consumption. A review of defra of the literature on metering, billing and direct displays [http://www.auburn.edu/projects/sustainability/SAB/resources/Sustain-A-Bowl\\_2009/topicalReading/energyconsump-feedback.pdf](http://www.auburn.edu/projects/sustainability/SAB/resources/Sustain-A-Bowl_2009/topicalReading/energyconsump-feedback.pdf) (10.02.2010).

Degele Nina 2002: *Einführung in die Techniksoziologie*. München.

Dobbyn Judith, Thomas G. 2005: Seeing the light: the impact of microgeneration on the way we use energy. Qualitative research findings. Hub Research Consultants. London.

Empacher Claudia, Götz Konrad, Schultz Irmgard (unter Mitarbeit von Birzle-Harder Barbara) 2000: Demonstrationsvorhaben zur Fundierung und Evaluierung nachhaltiger Konsummuster und Verhaltensstile. Frankfurt.

Empacher Claudia, Götz Konrad., Schultz Irmgard 2000: Demonstrationsvorhaben zur Fundierung und Evaluierung nachhaltiger Konsummuster und Verhaltensstile. Frankfurt.

Faruqui Ahmad, Sanem Sergici, Ahmed Sharif 2009: The impact of informational feedback on energy consumption – a survey of the experimental evidence. [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1407701](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1407701) (10.02.2010).

Fischer Corinna 2008: Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy?, in Energy Efficiency 1 (1): 79-104.

Geller E. Scott, Berry Thomas D., Ludwig Timothy D., Evans Robert E., Gilmore Michael R., Clarke Steven W. 1990: A conceptual framework for developing and evaluating behaviour change interventions for injury control, in Health Education Research: Theory and Practice 5 (2): 125-137.

Gestring Norbert, Heine Hartwig, Mautz Rüdiger, Mayer Hans-Norbert, Siebel Walter 1997: Ökologie und urbane Lebensweise. Untersuchungen zu einem anscheinend unauflöslichen Widerspruch. Wiesbaden.

Gronow Jukka, Warde Alan 2001 (Hg.): Ordinary Consumption. London/New York.

Haan Gerhard de, Kuckartz Udo 1996: Umweltbewusstsein. Denken und Handeln in Umweltkrisen. Opladen.

Hagemann Helmut 2000: Umweltverhalten zwischen Arbeit, Einkommen und Lebensstil. In: Hildebrandt Eckart (in Zusammenarbeit mit Linne Gudrun) (Hg.): Reflexive Lebensführung. Zu den sozialökologischen Folgen flexibler Arbeit. Berlin.

Harrigan M.S., Gregory J.M. 1994: Do savings from energy education persist? Alliance to save energy. Washington DC.

Heiler Florian et al. 2008: Sustainable Lifestyles. Nachhaltige Produkte, Dienstleistungen und Lebensstile hervorbringen: Analyse von Lebensstiltypologien, Gestaltungsmöglichkeiten für Unternehmen, Einbindung von KonsumentInnen und Stakeholdern. Wien.

Henryson Jessica, Hakansson Teresa, Pyrko Jurek 2000: Energy efficiency in buildings through information – Swedish perspective, in Energy policy 28 (3): 169-180.

Hutton R. Bruce, Mauser Gary A., Filiatrault Pierre, Ahtola Olli T. 1986: Effects of coast-related feedback on consumer knowledge and consumption behaviour. A field experimental approach, in Journal of Consumer Research 13 (3): 327-336.

Kleinhüchelkotten Silke 2002: Die Suffizienzstrategie und ihre Resonanzfähigkeit in den sozialen Milieus Deutschlands, in Rink Dieter (Hg.): Lebensstile und Nachhaltigkeit. Opladen.

Kleinhüchelkotten Silke 2005: Suffizienz und Lebensstile. Berlin.

Littig Beate 1995: Die Bedeutung von Umweltbewußtsein im Alltag oder: Was tun wir eigentlich, wenn wir umweltbewußt sind? Frankfurt et al..

Martiskainen Mari 2007: Affecting consumer behaviour on energy demand. Sussex energy group. SPRU – Science and Technology Policy Research. [http://www.admin.sussex.ac.uk/sussexenergygroup/documents/seg\\_consumer\\_behaviour\\_final\\_report.pdf](http://www.admin.sussex.ac.uk/sussexenergygroup/documents/seg_consumer_behaviour_final_report.pdf) (10.02.2010).

Sadler Robin (New Perspectives) 2008: Warm Plan Smart Meters Monitoring Report (Phases 3 to 5). In: <http://www.ofgem.gov.uk/Sustainability/EDRP/Documents1/Final%20Warm%20Plan%20report%207%20August%202008.pdf> (01.03.2010).

Nielsen Lene 1993: How to get the birds in the bush into your hand. Results from a Danish research project on electricity savings. In: Energy Policy 21 (11): 1133-1144.

Nilsson Hans 2007: Managing Energy Demand – The Key to a Sustainable Future. Proceedings zur Internationalen Tagung: Energie und Endverbraucher. [http://www.nachhaltigwirtschaften.at/edz\\_pdf/20071126\\_e2050\\_presentation\\_hans\\_nielsson.pdf](http://www.nachhaltigwirtschaften.at/edz_pdf/20071126_e2050_presentation_hans_nielsson.pdf) (01.02.10).

Owen G., Ward J. 2006: Smart meters: commercial, policy and regulatory drivers. Sustainability First, London. <http://www.sustainabilityfirst.org.uk/docs/smart%20meters%20pdf%20version.pdf> (15.02.2010).

Prose Friedemann, Wortmann Klaus 1991: Energiesparen: Verbraucheranalyse und Marktsegmentierung der Kieler Haushalte. Kiel.

Rammert Werner, Schulz-Schaeffer Ingo (Hg.) 2002: Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik. Frankfurt/ New York.

Reusswig Fritz 1994: Lebensstile und Ökologie. Frankfurt.

Reusswig Fritz 1999: Umweltgerechtes Handeln in verschiedenen Lebensstil-Kontexten, in Linneweber Volker, Kals Elisabeth (Hg.): Umweltgerechtes Handeln. Barrieren und Brücken. Berlin et al..

Richtlinie 2006/32/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Energieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76 EWG des Rates.

Richter Rudolf 1990: Umweltbewusstsein als Lebensstil, in Umwelterziehung \_Heft 4/1990.

Rink Dieter (Hg.) 2002: Lebensstile und Nachhaltigkeit. Opladen.

Roberts Simon, Baker William 2003: Towards effective energy information. Improving consumer feedback on energy consumption. Centre of Sustainable Energy.

Roberts Simon, Humphries Helen, Hyldon Verity 2004: Consumer preferences for improving energy consumption feedback. Centre for Sustainable Energy. <http://www.cse.org.uk/downloads/file/pub1033.pdf> (10.02.2010).

Rohracher Harald 2003: The role of Users in the Social Shaping of Environmental Technologies, in Innovation - the European Journal of Social Science Research 16 (2): 177-192.

Scherhorn Gerhard 1994: Pro- und post-materielle Werthaltungen in der Industriegesellschaft in Altner Günter, Mettler-Meibom Barbara, Simonis Udo E., Weizsäcker Ernst Ulrich von (Hg.): Jahrbuch Ökologie 1995. München.

Schubert Karoline 2000: Ökologische Lebensstile. Versuch einer allgemeinen Typologie. Frankfurt et al..

Sehrer Walter 2000: Zielgruppen und Konsum – Stile eines nachhaltigen Konsums. In: Günther Claudia, Fischer Corinna, Lerm Susanne (Hg.): Neue Wege zu nachhaltigem Konsumverhalten. Berlin.

Shove Elizabeth 2003: Comfort, Cleanliness and Convenience. The Social Organization of Normality. Oxford/New York.

Sorrell Steve 2007: The Rebound Effect: An Assessment of the Evidence for Economy-Wide Energy Savings from Improved Energy Efficiency. London.

Sorrell Steve 2009: Jevons' Paradox revisited: The evidence for back fire from improved energy efficiency, in Energy Policy 37 (4): 1456-1469.

Staats Henk J., Harland Paul 1995: The Ecoteam program in the Netherlands. Study 4: longitudinal study on the effects of the Ecoteam program on environmental behaviour and its psychological backgrounds. Centre for Energy and Environmental Research. Faculty of Social and Behavioural Science. Leiden University.

Staats Henk J., Harland Paul, Wilke Henk A. M. 2004: Effecting durable change. A team approach to improve environmental behaviour in the household, in Environment and Behaviour 36 (3): 341-367.

Van Houwelingen Jeannet H., Van Raaij Fred W. 1989: The Effect of Goal-Setting and Daily Electronic Feedback on In-Home Energy Use. In: Journal of Consumer Research 16 (1): 98-105..

Waddams Price C. 2001: Prepayment meters: the consumer perspective, in Energy Action 84 (8): 14-15.

Weyer Johannes 2008: Techniksoziologie. Genese, Gestaltung und Steuerung sozio – technischer Systeme. Weinheim/ München.

Wilhite Harold, Ling Rich 1995: Measured energy savings from a more informative energy bill, in Energy and Buildings 22 (2): 145-155.

Wilhite Harold 1997: Experiences with the implementation of an informative energy bill in Norway. In: Ressurskonsult report 750. Oslo.

Williams Robin, Edge David 1996: The social shaping of technology, in Research Policy 25 (6): 856-899.

WIFO (Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung) 2007: Determinanten der Energienachfrage der privaten Haushalte unter Berücksichtigung von Lebensstilen. Wien.



## **11. Abbildungsverzeichnis**

Box 1: Energieverbrauchsrückmeldetechnologien und -systeme	9
Box 2: Merkmale erfolgreicher Rückmeldesysteme	17
Box 3: Anforderungen an ein In-House Display	18
Box 4: Kernprinzipien des Designs von In-House Displays	18

## 12. Beilage 1: Vergleich der Studien mit Kurzbeschreibung

Studie/Pilotstudie und Pub.jahr	Ort	Quelle	Energief ormen	Sample	Dauer	Rückmeldesysteme	Einspareffekte
Nielsen 1993	Däne- mark	Fischer 2008	Strom	1500 Hh	3 Jahre	Kombinationen von schriftlichen Ratgebern über Verbrauch und Kosten, selbstständige Messablesung, individuelle Energieberatung, Finanzierungsberatung und erhöhte Tarife	Reduktion in Jütland und Kokkedal: Gruppe 1: 8-10%, Gruppe 2: 7-9%, Gruppe 3: 6-8% Reduktion in Odense: Gruppe 2: 3-6%, Gruppe 3: 0-4%
Uneo et al. 2006	Japan	Fischer 2008	Strom	9 Hh	40 Tage	Interaktives Tool am Computer mit täglicher Rückmeldung über Verbrauch und Kosten, Aufschlüsselung	Energieverbrauch um 9% reduziert; Anwendung mit Feedback (FB): 12%, ohne FB: 5%
Sexton et al. 1987	Kalifor- nien	Fischer 2008	Strom	480 Hh	10 Mon.	Kontinuierliches Verbrauchs- und Kostenmonitoring	Hh mit FB konsumierten mehr Energie - Verbrauch in off-peak-Zeiten in FB-Hh stieg, während Verbrauch in peak-Zeiten um 1,2% reduziert wurde; Unterschied zu KG: 0
Dobson und Griffin 1992	USA	Fischer 2008	Strom	100 Hh	60 Tage	Kontinuierliche Rückmeldung über Verbrauch und Kosten aufgeschlüsselt nach verschiedenen Anwendungen und Zeitintervallen	12,9% weniger Verbrauch als Kontrollgruppe (KG)
Arvola et al. 1993	Finn- land	Fischer 2008	Strom	696 Hh	2 Jahre	Verbesserte Rechnungen (aktueller Verbrauch, historischer Vergleich) und Beratung	Gesamtanstieg des Verbrauchs im Vergleich zu Bezugsjahr; Verbrauch in Versuchsgruppen stieg weniger als in KG
Haakana et al. 1997	Finn- land	Fischer 2008	Strom	105 Hh	17 Mon.	Verschiedene Kombinationen von monatlichen Rückmeldungen (schriftlich oder per Video) und Beratung	In erster Hälfte von FB-Periode: 14-21%, in zweiter Hälfte: 1-7%
McCalley und Midden 2002	Nieder- lande	Fischer 2008	Strom (pro Wasch- gang)	100 Einzel- pers	20 mal waschen	FB nach jedem Waschgang, in Kombination mit Zielsetzung	10-21,9% Reduktion
Mack und Hallmann 2004	Deutschl and	Fischer 2008	Strom	30 Hh	10 Mon.	Wöchentlich schriftliche Rückmeldung	Reduktion während Durchführung: 2,9%, Reduktion während Nachbehandlung (insges. 10 Mon.): 1,5-3,6%

Molser und Gutscher 2004	Schw-eiz	Fischer 2008	Strom	48 Hh	4 Wochen	FB in Form von täglichem Selbst-Ablesung d. Zählerstandes in verschiedenen Kombinationen mit Ratschlägen und Zielsetzung, Evaluation durch wöchentliche Zählerstand-Selbst-Ablesung	Reduktion: 1,1-10,9%, auch KG reduzierte um 4,8%; Nachbehandlung: 18,1-21,9%
Ueno et al. 2005	Japan	Fischer 2008	Gas und Strom	19 Hh	28 Tage	Computergestütztes Tool mit täglichem FB über Konsum und Kosten, Monitoring von Tool-Gebrauch, Fragebogen	Endenergieverbrauch um 12% und Stromverbrauch um 17,8% reduziert
Dünnhoff und Duschka 2008	Deutschl and	Fischer 2008	Strom	4500 Hh	6 Mon.	Beilage zu Stromrechnung mit normativem Vergleich und Ratschlägen, teilweise in Kombination mit persönlicher Beratung; Post-Umfrage vor und nach der Intervention	5% Reduktion bei allen Gruppen, Differenz zur KG nicht signifikant
Brandon und Lewis 1999	UK	Fischer 2008	Strom	120 Hh	8 Mon.	Kombinationen aus Medien, Inhalten, Interviews, Fokusgruppen und Zählerablesung	Nur in Computergestützter FB-Gruppe signifikanter Effekt: 31% Reduktion, bei 3 Teiln. Anstieg von 4%; in anderen Gruppen 50:50 Anstieg und Abfall
Wilhite et al. 1999 (1)	Nor-wegen	Fischer 2008	Strom:	2000 Hh	k. A.	Post-Umfrage, verbesserte Rechnung mit historischem Vergleich. Ziel: Zufriedenheit d. KundInnen erhöhen	Höhere KundInnenzufriedenstellung und Verständnis der Rechnung
Wilhite et al. 1999 (2)	Nor-wegen	Fischer 2008	Strom:	2000 Hh	k. A.	Post-Umfrage, Verbesserte Rechnung mit normativen Vergleichen u. gerätespezifischer Verbrauchsangabe. Ziel: Zufriedenheit d. KundInnen erhöhen	nach zwei Jahren konsumieren die EmpfängerInnen von historischem Feedback 4% weniger, Kontrollgruppe konsumiert 4% mehr, Einsparungen gegenüber KG: 8%;
Mansouri und Newborough 1999	UK	Fischer 2008	Strom	36 Hh	56-84 Tage	Display am Herd gibt direktes Feedback über Verbrauch und Kosten	Einsparungen zwischen 10 und 20 %
Jensen 2003	Däne-mark	Fischer 2008	Strom	k. A.	k. A.	Verbesserte Messgeräte und Material, welche Konsum und Umweltauswirkungen anzeigen	Günstigster Fall: 22%
Karbo und Larsen 2005	Däne-mark	Fischer 2008	Strom	3000 Hh	k. A.	Online-tool gibt vergleichendes Feedback über Konsum und Kosten	Ergebnisse nicht verfügbar
Egan 1999	USA	Fischer 2008	Einstellungen,	600 Einzel-	k. A.	Graphische Designs für normatives Feedback wurden getestet, Umfrage und Interviews über	Darstellung mit kleinen Häusern wurde am meisten ansprechend und nachvollziehbar

				Verständnis von Rechnungen	pers		Einstellungen und Verständnis von Rechnungen der KonsumentInnen	bewertet; positives Urteil bedeutet aber nicht gleichzeitig Motivation zum Sparen
Sernhed et al. 2003	Schweden	Fischer 2008	Vorlieben für Design von Stromrechnung	1000 Hh	k. A.	Umfragen	Für KonsumentInnen ist Rechnung schwierig zu verstehen, Wunsch nach Rechnung mit aktuellem Konsum, graphische Darstellung wird gewünscht	
NUTEK 1996 7 Studien aufgearbeitet in Henryson et al. 2000	Schweden	Henryson et al. 2000 zit. nach Fischer 2008	Strom	600-1400 Hh	3 Jahre	Vorlieben für Design von Stromrechnung	KonsumentInnen möchten Rechnung basierend auf realen Konsum, inklusive historischen und normativen Vergleich und praktische Stromspartipps	
Seligman, Darley und Becker 1979	USA	Darby 2006	Strom	3x10 Hh	4 Wochen	Feedback 3x pro Woche		16% Einsparungen gegenüber KG
McClelland und Cook 1979	USA	Darby 2006	Strom	75 Hh	11 Mon.	Display-Anzeige auf Monitor über Kosten/Stunde		12%
Gaskell, Ellis und Pike 1982	UK	Darby 2006	Strom	80 Hh	4 Wochen	Zählerablesung		9% durch FB, 11% durch FB und Info
Gaskell, Ellis und Pike 1982	UK	Darby 2006	Gas	80 Hh	4 Wochen	Zählerablesung		5% und 22%
Winnett et al. 1982	USA	Darby 2006	Strom	85 Hh Winter	8 Wochen	Täglich und wöchentliche Besuche von Experimentatoren (83 Hh Sommer)		15%
Hutton, Mauser,	USA,	Darby	Strom	3x25 Hh	k.A.	Energy Cost Indicator (ECI)		Bis zu 7%

Filiatrault Ahtola 1986	Kanada	2006	und Gas						
Sluce und Tong 1987	UK	Darby 2006	Strom und Gas	31 Hh	5 Mon.	Zweiwöchentliche Messung durch Betreuer	Gutachten inklusive	13%	
van Houwelingen und van Raaij 1989	Nieder- lande	Darby 2006	Gas	50 Hh	2 Jahre; Kontroll- messg nach 1J.	Anzeige des täglichen Gas-Gebrauchs mit Bezugsgröße; Signallicht bei Inbetriebnahme von Heizung		12% im Vergleich zu historischen Daten, 10% gegenüber KG, 7% durch Selbstbeobachtung, 4% durch externes FB	
Dobson und Griffin 1989	Kanada	Darby 2006	Strom	25 Hh	60 Tage	„Residential Electricity Cost Speedometer“ zeigt die Kosten auf stündlicher, täglicher, monatlicher und jährlicher Basis an		13% im Vergleich zur KG und Baseline	
Harrigan Gregory 1994	USA	Darby 2006	Gas	47x3 Hh	14 Mon. Kontrolle nach 3 J	„Energy Log display“		Zwischen 14 und 26% Ersparnis, 84-90% der Einsparungen blieben nach 3 Jahren	
Nielsen 1993	Däne- mark	Darby 2006	Strom	Ca. 1500 Hh	3 Jahre	Zählerablesung		1% in Wohnungen und 10% in Häusern	
Staats und Harland 1995	Nieder- lande	Darby 2006	Strom	93 Hh	6 Mon. Kontrolle nach 6-9 Mon.	HausbewohnerInnen lasen ihre Zähler ab und vergleichen mit den Zahlen anderer in ihrem „Öko-Team“		27%	
Staats und Harland 1995	Nieder- lande	Darby 2006	Gas	144 Hh	Ca. 10 Mon.	HausbewohnerInnen lasen ihre Zähler ab und vergleichen mit den Zahlen anderer in ihrem „Öko-Team“		23%	
Brandon und Lewis 1999	UK	Darby 2006	Strom und Gas	120 Hh	9 Mon.	Schriftlich oder über PC, 7 Gruppen		Von 3% Erhöhung bis 12% Ersparnis	
McCalley 2000	Niederla nde	Darby 2006	Wasch- maschin en	k.A.	k. A.	k. A.		Bis zu 21%	
Wood Newborough 2003	UK	Darby 2006	Elektr. Koch- geräte	20 Hh	14 Mon.	Direkt über Energy Cost Indicator (ECI)		3-14%	

NIE 2002?	UK	Darby 2006	Strom	k. A.	k. A.	Pay-as-you-go-Meter	11%	
NIE 2003?	UK	Darby 2006	Strom	26 Hh	12 Mon.	Mobiles Pre-paid Messgerät mit Display	4% im Vergleich zur KG	
Mountain 2006	Kanada	Darby 2006	Strom	505 Hh	2,5 Jahre	Tragbarer Monitor mit unmittelbarem FB, Konsum in kWh, \$ und CO2 pro Stunde, total und erwartete	6,5% gegenüber Baseline	
Benders et al. 2006	Niederlande	Darby 2006	Strom und Gas	127 Hh	5 Mon.	Web-basiertes Rückmeldesystem	8,5%	
Bittle, Valesano und Thaler 1979	USA	Darby 2006	Strom	353 Hh	2 Mon.	6 Tage/Woche historisches FB, 4 Typen (kWh/Tag, kWh gesamt seit Monatsbeginn, Kosten/Tag und Gesamtkosten)	Uneinheitliche Auswirkungen	
Seligman, Darley und Becker 1979	USA	Darby 2006	Strom	15 Hh	3 Wochen	Beinahe tägliches FB durch Experimentatoren über aktuellen und erwarteten Konsum	10%	
Seligman, Darley und Becker 1979	USA	Darby 2006	Strom	80 Hh	4 Wochen	FB dreimal pro Woche durch Versuchsleiter	13%	
Arvola et al. 1994	Finnland	Darby 2006	Strom	525 Hh	2 Jahre	Rechnung alle 36 Tage, im zweiten Jahr kam historisches FB zu den Rechnungen hinzu; teilweise nur Rechnungs-FB, teilw. nur Energiespartipps	3% gegenüber KG	
Garay und Lindholm 1995	Schweden	Darby 2006	Strom und Fernwärme	600 Hh	15 Mon.	Monatliche Rechnung mit Energieverbrauch und historischem und vergleichendem FB	Tendenz zu reduziertem Konsum in elektronisch geheizten Wohnungen, aber Anstieg bei Fernwärme-Heizungen	
Haakana et al. 1998	Finnland	Darby 2006	Strom u. Heizungen	105 Hh	k.A.	Hh erhielten monatlichen Bericht über Zählerstand, dazu gab EVU monatlich vergleichendes und wetterangepasstes historisches FB	7%	
Haakana et al.	Finnland	Darby	Gas	79 Hh	k.A.	Hh erhielten monatlichen Bericht über	4-5%	

1998	land	2006				Zählerstand, dazu gab EVU monatlich vergleichendes und wetterangepasstes historisches FB	
Wilhite und Ling 1995	Norwegen	Darby 2006	Strom	611 Hh	3 Jahre	6 Rechnungen/Jahr basierend auf Zählerstand, inklusive vereinfachtem Text und graphischer Darstellung, die jede Periode verglichen mit dem Vorjahr darstellt	10%
Wilhite 1997	Norwegen	Darby 2006	Strom	2000 Hh	1,5 Jahre	KonsumentInnen lesen ihre Zählerstände ab und senden diese an EVU alle 60 Tage; nach einem Jahr bekommen die Hh historisches FB	8%
Henryson et al. 2000 7 Studien (NUTEK inkl. Wilhite u. Ling)	Skandinavien	Darby 2006	Strom	von 600-1500	3 Jahre	Verstärktes Energie-Bewusstsein und KonsumentInnen-Zufriedenheit in 6 von 7 Studien; nur eine berichtet darüber, dass vermehrte Informationen das Energieverhalten nicht verändern	0-12%; je länger die Untersuchung andauerte oder je mehr Information bereitgestellt wurde, desto anhaltender waren die Auswirkungen
Kasulis et al. 1981	USA	Darby 2006	Strom	30 Hh	k. A.	Rechnung über Verbrauch und Kosten, höchster und abfallender Stand	Geringe Verbrauchsverlagerung zu off-peak Zeiten
CPUC pilot of DR to CPP with SMS	USA	Owen u Ward zit.n. Darby 2006	Strom	k.A.	2 Jahre	Zeitlich variables Tarifsysteem	27% Höchststand-Reduzierung bei automatisierter Antwort, 5-10% ohne automatisierter Antwort
Crossley für IEA 2005	Nicht berichtet	Owen u Ward zit.n. Darby 2006	Strom	1200 Hh	k. A.	Zeitlich variables Tarifsysteem	12-14% Höchststand-Reduzierung
NIE 2005	UK	Darby 2006	Strom	100 Hh	k. A.	Zeitlich variables Tarifsysteem, Tastatur-Anzeige	11% Reduzierung bei Abend-Höchstständen, wenn Preis-Signal angewandt wird
Puget Sound Energy 2005	USA	Darby 2006	Strom	300.000 Hh	k. A.	Zeitlich variables Tarifsysteem	5% Höchststand-Reduzierung

Gulf Company 2005	Power	USA	Darby 2006	Strom	3000 Hh	k. A.	Zeitlich variables Tarifsystm	22% Reduzierung gegenüber KG
SWALEC 2005		UK	Darby 2006	Strom	100+ Hh	k. A.	Intelligentes Zeit-Tarifsystm	25% Reduzierung in peak Zeiten
Martinez und Geltz 2005		USA	Darby 2006	Strom	61 Hh	k. A.	Intelligentes Zeit-Tarifsystm	Gesamtreduzierung
Becker 1978		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	100 Hh	1 Monat	FB: 4 verschiedene Designs mit verschiedener Häufigkeit von FB, Zielsetzung, Information	Ergebnisse zwischen -0,6% und 15,1%, je nachdem wie viel FB gegeben wurde – häufiger FB → mehr Einsparungen
Bittle et al. 1979		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	30 Hh	42 Tage	FB: täglich, auch über Kosten	4% Einsparungen im Vergleich zur Baseline und KG
Bittle et al. 1979-1980		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	353 Hh	35 Tage	FB: 4 verschiedene Arten: FB über Gesamtverbrauch, Gesamtkosten, Tagesverbrauch, Tageskosten	KonsumentInnen mit hohem Verbrauch verzeichneten bei allen vier Typen von FB weniger Anstieg, bei KonsumentInnen mit weniger Verbrauch wurde stieg der Verbrauch
Brandon und Lewis 1999		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom und Gas	120 Hh	2 Mon.	FB: 6 verschiedene Arten: vergleichendes und individuelles FB, FB über Kosten und Umwelt, in Form von Broschüren und über Computer	Keine Einsparungen bei individuellem und Umwelt – FB (-4,5 bis -1,5%), bei anderen Arten von FB Einsparungen zwischen 0,4 und 4,8%
Geller 1981		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom, Gas u. Wasser	117 Hh	3 Stunden	Informationsworkshop	6-12 Wochen nach dem Workshop wurden keine Verhaltensänderungen festgestellt
Gonzales et al. 1988		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom und Gas	408 Hh	k. A.	Information inklusive Überprüfung und Rabatte; zwei Gruppen: eine Gruppe mit geschultem Trainer, andere mit ungeschultem	Hh in Gruppe mit geschultem Trainer: Vorschläge werden beachtet; nach 4 Mon.n: Hh folgten Vorschlägen, aber kein Unterschied in Energieverbrauch
Hayes und Cone 1977		k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	4 Hh	91 Tage	FB, Information und finanzielle Anreize	Alle Hh reduzierten den Stromverbrauch im Vergleich zur Baseline
Hayes und Cone 1981		k. A.	Abrahamse et al.	Strom	40 Hh	4 Mon.	Monatliches FB	FB-Gruppe: 4,7%, Kontrollgruppe: -2,3% Nach 2 Mon.n: FB-Gruppe: -11,3%,



		2005						Kontrollgruppe: 0,3%
Heberlein und Warriner 1983	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	600 Hh	3 Jahre	Monatliches FB	Größere Preisunterschiede zwischen peak und off-peak Perioden resultierten in Abfall von Stromverbrauch zu on-peak-Zeiten	
Hirst und Grady 1982-1983	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Gas	850 Hh	k. A.	Information	Ein Jahr nach Hausbesuchen: 2% Einsparungen im Vergleich zu KG, nach 2 Jahren: 4%	
Hutton und McNeill 1981	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom, Gas u. Wasser	1811 Hh	1 Monat	Information Sparduschkopf (Medienkampagne),	Versuchsgruppe setzte mehr Energiespartipps um als KG	
Hutten et al. 1986	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom und Gas	300 Hh	Nicht berichtet	FB und Information	FB- und Informationsgruppe sparten mehr Energie ein als KG	
Kantola et al. 1984	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	118 Hh	4 Wochen	Verschiedene Gruppen: kognitives Dissonanz-FB, Feedback und Information, Information, KG	Kognitive Dissonanz-FB-Gruppe spart in erster Woche signifikant mehr als andere Gruppen, danach nur Unterschied zu KG	
Katzev et al. 1980-1981	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	44 Hh	2 Wochen	4 Gruppen mit verschiedenen FB-Strategien	Keine signifikanten Unterschiede zwischen VG und KG	
Katzev und Johnson 1983	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	66 Hh	4 Wochen	Verpflichtung und Information	Keine Unterschiede; nach 12 Wochen verbrauchten Versuchsgruppen weniger Energie als KG	
Katzev und Johnson 1984	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	90 Hh	2 Wochen	Verpflichtung, Anreiz und Information	Nur Gruppen mit Verpflichtung und jene mit allen Eingriffen sparten mehr Energie als die anderen Gruppen	
Luyben 1982	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	210 Hh	Nicht berichtet	Information in Form eines im Fernsehen gezeigten Appells, Thermostat-Setting: automatische Abschaltung der Klimaanlage bei weniger als 65 Grad F	3 Tage nach dem Appell: Kein Unterschied zwischen jenen, die Appell gesehen haben und jenen, die ihn nicht sahen	
McCalley und Midden	k. A.	Abrahamse et al.	Strom	100 Hh	20 Wasch-	FB und Zielsetzung (selbst gesetztes Ziel und vorgegebenes Ziel), Auslastung und	FB in Kombination mit Zielsetzung war effektiver als FB alleine, TeilnehmerInnen mit	

2002		2005				gänge	Temperatur bei Waschmaschinen	selbst gesetzten Zielen sparten 21,9% und jene mit vorgegebenen Ziel 19,5%
McClelland und Cook 1979-1980	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	101 Hh	11 Mon.		Kontinuierliches FB	Durchschnittliche Einsparungen im Vergleich zur KG: 12%
McClelland und Cook 1980	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Gas	500 Hh	12 Wochen		Finanzieller Anreiz, FB und Information	6,6% Einsparungen bei VG
McDougall et al. 1982-1983	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Heizungen	1451 Hh	Nicht berichtet		Maßgeschneiderte Information	nach 2 Jahren: keine Unterschiede
McMakin et al. 2002 (Studie 1)	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom- und Gas	1231 Hh	1 Jahr		Maßgeschneiderte Information zur Verringerung des Heizverbrauchs	Hh sparten 10% an Energie im Vergleich zur Baseline
McMakin et al. 2002 (Studie 2)	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom für Aircon	175 Hh	4 Mon.		Maßgeschneiderte Information zur Verringerung des Verbrauchs der Aircondition	Hh verbrauchten 2% mehr Energie im Vergleich zur Baseline
Midden et al. 1983	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom und Gas	91 Hh	12 Wochen		5 Gruppen: Individuelles u. vergleichendes FB + Information, vergleichendes FB + Information u. finanzieller Anreiz, Information und KG	Einsparungen Strom: 5,6-18,8%, Einsparungen Gas: 0-18,4%
Pallak u. Cummings 1976	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom und Gas	65 Hh Gas, 142 Hh Strom	1 Monat		Verpflichtung (öffentlich und privat) u. KG	Öffentliche Verpflichtung/Haftung zeigte einen niedrigeren Anstieg von Energieverbrauch als private Verpflichtung/Haftung u. KG
Pitts u. Wittenbach 1981	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Kauf v. Wärmedämmung	146 Hh	k. A.		Finanzieller Bonus (Steuergutschrift)	Nach 2 Jahren: Steuergutschrift hatte keinen Einfluss auf Anschaffung von Wärmedämmung
Seligman u. Darley 1977	k. A.	Abrahamse et al. 2005	Strom	40 Hh	1 Monat		FB	FB-Gruppe verbrauchte 10,5% weniger Strom als KG

Sexton et al. 1987	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	600 Hh	22 Mon.	FB	Stromverbrauch verlagerte sich auf off-peak Zeiten, Gesamtverbrauch verringerte sich aber nicht
Slavin et al. 1981 (Studie 1)	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	166 Hh	8-14 Wochen	4 Rückmeldesysteme: finanzieller Anreiz, FB, Information u. Bedienungsanleitung	Durchschnittliche Einsparung: 6,2%, alle Rückmeldesysteme kombiniert: 11,2%
Slavin et al. 1981 (Studie 2)	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	255 Hh	8-14 Wochen	4 Rückmeldesysteme: finanzieller Anreiz, FB, Information, Zielsetzung u. Bedienungsanleitung	Durchschnittliche Einsparung: 6,9%, alle Rückmeldesysteme kombiniert: 9,5%
Staats et al. 1996	k. A.	Abraham se et al. 2005	Allge- mein	704 Hh	k. A.	Information (Massenmedien-Kampagne): Nach Bereitschaft für Pro-Umweltverhalten bei jenen, die bereits umweltbewusst gehandelt haben sichtbar	der Medienkampagne geringer Anstieg der
Staats et al. 2004	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom, Gas	150 Hh	8 Mon.	Information, individuelles u. vergleichendes FB: zusätzlich zu Strom und Gas: Wasser, Müll, Nahrung, Transport	Gas: 20,5%, Strom: 4,6%, Wasser: 2,8%, Müll: 32,1%
Van Houwelingen u. Van Raaij 1989	k. A.	Abraham se et al. 2005	Gas	285 Hh	1 Jahr	FB, Zielsetzung, Self-Monitoring, Information	Einsparungen zwischen 0,3 und 12,3%
Völlink u. Meertens 1999	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom, Gas u. Wasser	48 Hh	5 Mon.	FB, Zielsetzung, Information	Versuchsgruppe benötigte 18% weniger Wasser, 23% weniger Gas, 15% weniger Strom als KG
Winett et al. 1978	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	129 Hh	8 Wochen	FB, Information, finanzieller Anreiz	Hohe Vergütung : 3,5%, Niedrige Vergütung : 4,5%, FB : -1,7%, Information : -7,3%, KG : 0,9%
Winett et al. 1979	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	71 Hh	1 Monat	FB, Self-Monitoring, Information, Zielsetzung	FB-Gruppe verringerte Energieverbrauch um 13%, Self-Monitoring-Gruppe um 7%
Winett et al. 1982-1983	k. A.	Abraham se et al. 2005	Strom	51 Hh	1 Monat	Information durch Beratung	Hh reduzierten Energieverbrauch um 21% im Vergleich zur KG
Winett et al.	k. A.	Abraham	Strom u.	150 Hh	5	Modeling, Information	Darstellung in TV bewirkte Energie-

1985		se. et al. 2005	Gas		Wochen		Einsparungen von 10%
Hydro One 2004-2005	Kanada	Faruqui et al. 2009	Strom	424 Hh	k. A.	Monitoring	6,5%
BC Hydro u. Newfoundland Power 2005-2007	Kanada	Faruqui et al. 2009	Strom	200 Hh	k. A.	Monitoring	Vorläufige Einschätzungen: 2,7 % und 18%
National Grid / Nstar / Western Massachusetts Electric Company 2007	USA	Faruqui et al. 2009	Strom	3512 Hh	k. A.	Monitoring	Wird noch ermittelt
San Diego Gas & Electric 2007	USA	Faruqui et al. 2009	Strom	300 Hh	k. A.	Monitoring	Vorläufige Einschätzung: 13%
Kyushu Electric Power Company 1998	Japan	Faruqui et al. 2009	Strom	319 Hh	k. A.	Monitoring	k. A.
Salt River Project 2004	Arizona, USA	Faruqui et al. 2009	Strom	2600 Hh	k. A.	Monitoring	12,8%
Woodstock Hydro 1989-heute	Kanada	Faruqui et al. 2009	Strom	2004: 2500 Hh	k. A.	Monitoring	15%
Hydro One 2007	Kanada	Faruqui et al. 2009	Strom	156 Hh 228 Hh	k. A.	Monitoring Monitoring, zeitlich variables Tariffsystem	6,7% 7,6%
PG&E / SCE / SDG&E 2004	Kalifornien, USA	Faruqui et al. 2009	Strom	61 Hh	k. A.	Monitoring, spezielle Energiesparttechnologie, zeitlich variables Tariffsystem	Nicht signifikant

Country Energy 2004-2005	Aus- tralien	Faruqui et al. 2009	Strom	200 Hh	k. A.	Monitoring, zeitlich variables Tarifsysteem	8%
TXU Energy 2006-heute	Texas, USA	Faruqui et al. 2009	Strom	2006: 500 Hh	k. A.	Monitoring, zeitlich variables Tarifsysteem	Wird noch ermittelt
Louisville Gas & Electric 2008-2011	Kent- ucky, USA	Faruqui et al. 2009	Strom	2000 Hh	k. A.	Monitoring, spezielle Energiesparttechnologie, zeitlich variables Tarifsysteem	Wird noch ermittelt
Becker et al. 1981	USA	Martiskai nen 2007	Strom	100 Hh	1 Monat	FB, Zielsetzung, Information	FB: 5,7-15,1%, kein FB: 0,6-4,5%
Black et al. 1985	Massach usetts, USA	Martiskai nen 2007	Strom	478 Hh	3 Mon.	Berichterstattung durch Selbsteinschätzung statt Kontrolle von außen – Selbstüberschätzung ist möglich	k. A.
Haakana et al. 1997	Finn- land	Martiskai nen 2007	Strom, Wasser Heizng	105 Hh	17-21 Mon.	FB, Information	Heizung: 3-9% im Vergleich zum vorigen Jahr, Strom: 17-21%
Kasulis et al. 1981	USA	Martiskai nen 2007	Strom	360 Hh	20 Mon.	Zeitlich variables Tarifsysteem, Gruppen versus individuellem Tarifsysteem, Information u. FB	Keine Einsparungen