

Heizkosten sparen im Regionalverband Saarbrücken

Kurzfassung des Endberichts

Auftraggeber:

Saarland-Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr
Keplerstraße 18
66117 Saarbücken

Saarland-Sporttoto GmbH
Saaruferstraße 17
66117 Saarbücken

Auftragnehmer:

IZES gGmbH
Institut für ZukunftsEnergieSysteme
Barbara Dröschel M.A.
Altenkesseler Str. 17
66115 Saarbrücken
Tel.: +49-(0)681-9762-840
Fax: +49-(0)681-9762-850
[Email droeschel@izes.de](mailto:droeschel@izes.de)

AutorInnen: Barbara Dröschel M.A.
Dipl. Wirt.-Ing. (FH) Patrick Hoffmann
Dipl. Ing. (FH) Michael Mahler

Version: 3.0

Saarbrücken, den 17.08.2011

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
1 Einleitung	1
2 Zusammenfassung der Ergebnisse	2
3 Der Regionalverband Saarbrücken	3
3.1 Entwicklung der Wohnkosten	3
3.2 Kosten der Unterkunft (KdU)	4
4 Projektdesign, Auswahl von Immobilien und Teilnehmer- Innen	7
4.1 Projektdesign	7
4.2 Die Auswahl der Pilothaushalte	8
4.3 Die Energiesparhardware	10
4.3.1 Hintergrund	10
4.3.2 Komponenten und Funktion	11
4.4 Die Gebäude	12
4.4.1 Detailbetrachtung der Gebäude am Standort 1	14
4.4.2 Detailbetrachtung der Gebäude am Standort 2	15
4.5 Feedbacksysteme und Beratungsprogramm	15
4.5.1 Allgemeines	15
4.5.2 Verbrauchsfeedback: Der Kontoauszug	16
4.5.3 Beratung	16
5 Datengrundlage und Auswertung	20
5.1 Ermittlung des Heizenergieverbrauchs	20
5.2 Verbrauchsentwicklung während des Messzeitraums	21
5.3 Wasserverbrauch: Berechnung und Bewertung	28
5.4 Erfolgsindikatoren der Beratung	29
5.4.1 Zur Methode der Evaluation	29

5.4.2	Wer nimmt teil?.....	30
5.4.3	Warum wird teilgenommen?	31
5.4.4	Bewertung des Projekts.....	32
5.4.5	Eigene Einschätzung des Erfolgs des Projekts	33
5.4.6	Ergriffene Maßnahmen	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:Entwicklung von Heiz- und Nebenkosten bei den KdU im Regionalverband	5
Abbildung 4-1:Teil „Heizenergie“ eines Beispiel-Kontoauszugs: Historische und aktuelle Gegenüberstellung von spezifischem Heizenergieverbrauch und –bedarf (oberer Teil), Aktuelle Werte aus der Messperiode 2010/2011 (unterer Teil).....	18
Abbildung 4-2:Teil „Wasserverbrauch“ eines Beispiel-Kontoauszugs (nur Standort 1): Gegenüberstellung der Verbrauchsentwicklung während der Messperiode	19
Abbildung 5-1:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte an beiden Standorten	23
Abbildung 5-2:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller KdU-Empfänger-Haushalte am Standort 1 nach Sanierungsstand	24
Abbildung 5-3:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Selbstzahler-Haushalte am Standort 1 nach Sanierungsstand	25
Abbildung 5-4:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte am Standort 2 - Gesamtsituation.....	26
Abbildung 5-5:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte an den Standorten 1 und 2 nach Hardware.....	27
Abbildung 5-6:Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte in unsanierten Gebäuden am Standort 1 nach Hardware	28
Abbildung 5-7:Beweggründe zur Teilnahme am Projekt.....	31
Abbildung 5-8:Bewertung des Projekts.....	32
Abbildung 5-9:Einschätzung der Wirkung des Projekts	33
Abbildung 5-10: Einschätzung des Energieverbrauchs	34
Abbildung 5-11: Ergriffene Maßnahmen.....	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Preisentwicklung für Haushaltsenergie inkl. MwSt	4
Tabelle 3-2: Entwicklung der anerkannten KdU in Euro je Wohnungsgemeinschaft und Monat im Regionalverband SB.....	5
Tabelle 3-3: Entwicklung der Heizkosten an den KdU im Regionalverband, jeweils im Juni	6
Tabelle 4-1: Aufteilung der Haushalte nach KdU-BezieherInnen und SelbstzahlerInnen in sanierten bzw. unsanierten Gebäuden nach Ausstattung mit Energiespar-Hardware.....	10
Tabelle 4-2: Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 1	12
Tabelle 4-3: Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 2	13
Tabelle 5-1: Aufteilung der Haushalte in KdU-EmpfängerInnen u. SelbstzahlerInnen in sanierten bzw. unsanierten Gebäude und Ausstattung mit und ohne Energiespar-Hardware.....	22

1 Einleitung

Im Jahr 2010 vergab das Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr das Forschungsprojekt „Heizkosten sparen“ an die IZES gGmbH. Die Zielsetzung des Projekts bestand darin, herauszufinden, welche Faktoren den Heizenergieverbrauch von privaten Haushalten beeinflussen und wie eine Reduzierung und dauerhafte Stabilisierung des Verbrauchsverhaltens erreicht werden kann.

Der Fokus der Untersuchung lag dabei auf folgenden Fragestellungen:

- a) Welchen Einfluss hat die energetische Qualität von Gebäuden in Zusammenhang mit dem Nutzerverhalten auf die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs?
- b) Kann das Heizverhalten der BewohnerInnen durch eine Kombination aus Beratung, Feedbacksystemen und Energiesparhardware positiv beeinflusst werden?

Um diese Fragen zu beantworten, wurde während der Heizperiode 2010/2011 in Pilot Haushalten die Möglichkeit untersucht, Heizenergie durch intensive persönliche Beratung in Kombination mit einem Feedbacksystem und Energiesparhardware einzusparen. In einer der untersuchten Wohnanlagen wurde auch die Warmwasserbereitung näher betrachtet.

Ein Kriterium für die Auswahl der am Projekt teilnehmenden Haushalte war, dass ein signifikanter Anteil in energetisch sanierten Gebäuden lebte und ein anderer Teil in Gebäuden, die lediglich bestandserhaltend saniert wurden.

Das Modellprojekt wurde im Regionalverband Saarbrücken in drei Großwohnanlagen umgesetzt.

2 Zusammenfassung der Ergebnisse

Während der Projektlaufzeit konnte der Heizenergieverbrauch der teilnehmenden Haushalte erheblich gesenkt werden. Im Schnitt erreichten die 72 Teilnehmer im Messzeitraum von September 2010 bis Mai 2011 eine durchschnittliche Einsparung von rund 19%.

Diese Einsparung geht auf drei Aktivitäten zurück, die in Kap.4.5 beschrieben werden. Alle Haushalte wurden über die gesamte Messperiode i.d.R. monatlich zu ihrem Energieverbrauch beraten und erhielten einen sog. Kontoauszug zur Dokumentation (mehr dazu s. Kap.4.5.2). Eine Untergruppe wurde aus TeilnehmerInnen in sanierten und eine weitere aus solchen in unsanierten Häusern gebildet. Weiterhin erhielt etwa die Hälfte zusätzlich noch eine funkgesteuerte Energiesparhardware. Hierdurch ergaben sich z.T. kleine Untergruppen, die nur mit Unsicherheiten auswertbar waren (s. dazu Kap. 4.2).

Ein Teil der untersuchten Haushalte bezog staatliche Transferleistungen in Form von Arbeitslosengeld II, auch besser bekannt als Hartz IV. In dieser Gruppe fielen die Einsparungen wesentlich höher aus als in der Vergleichsgruppe: Sie konnten insgesamt rund 28% Heizenergie einsparen, wobei der durchschnittliche spezifische Energieverbrauch dieser Gruppe zu Beginn der Messperiode deutlich höher lag (71 kWh/m²) als in der Vergleichsgruppe (54 kWh/m²). Letztere sparten rund 12% Energie ein, was bei dem relativ niedrigen Ausgangsniveau dennoch bemerkenswert war. Die Gruppe der ALG II BezieherInnen sprach sehr positiv auf die Beratung an und setzte mehr Maßnahmen mit größerem Erfolg um als die Vergleichsgruppe.

Trotz der über alle Gruppen erzielten Einsparungen konnten die Bedarfswerte lt. Energieausweis in den meisten Fällen nicht erreicht werden, wobei auch hier wiederum eine differenzierte Betrachtung erforderlich ist. In Häusern, die energetisch hochwertig saniert waren, lag der Verbrauch sehr nahe am errechneten Bedarf, in den anderen ergaben sich hingegen z.T. große Abweichungen, vor allem bei den sanierten Gebäuden. Dies kann teilweise mit dem Nutzerverhalten, aber auch durch eine ungenügende Qualität der Sanierungen erklärt werden (s. hierzu Kap. 4.4).

Der Einsatz der funkgesteuerten Energiesparsysteme brachte eine kleine zusätzliche Einsparung: Über alle TeilnehmerInnen sparte die Gruppe mit Hardware im Vergleich zur Gruppe ohne Hardware 7% Heizenergie mehr ein. In der Gruppe, die in unsanierten Häusern lebte, konnten die Einsparungen durch den Einsatz des Energiesparsystems deutlich gesteigert werden (mehr dazu s. Kap. 5.2).

3 Der Regionalverband Saarbrücken

Das Pilotprojekt „Heizkosten sparen“ wurde in drei Wohnanlagen im Regionalverband Saarbrücken umgesetzt. Näheres zur Auswahl der Immobilien und TeilnehmerInnen findet sich im folgenden Kapitel dieses Berichts.

Der Regionalverband Saarbrücken erfüllt im Wesentlichen die Aufgaben eines Landkreises. Auf einer Fläche von rund 411 qkm leben 350.000 Menschen, was einem Drittel der saarländischen Bevölkerung entspricht. Die Schwerpunkte der Arbeit im Regionalverband liegen in den Bereichen Jugend und Soziales, für die rund 80 % des 280 Millionen Euro umfassenden Haushalts aufgewendet werden. Der Regionalverband besteht aus zehn selbständigen Städten und Gemeinden, darunter die Landeshauptstadt Saarbrücken und die Mittelstadt Völklingen¹.

3.1 Entwicklung der Wohnkosten

In den vergangenen Jahren sind die Wohnkosten in Deutschland kontinuierlich angestiegen.

Grund für die Steigerung waren ganz überwiegend die Kosten für Heizung und Warmwasser, die wegen stark anziehender Energiepreise von 2007 auf 2008 im Schnitt um rund 19% stiegen. Stabil blieben dagegen die sogenannten kalten Betriebskosten. Dazu zählen unter anderem die Kosten für Wasser, Müllabfuhr, Hausmeisterarbeiten, Gebäudeversicherungen usw. Für die Jahre 2009 und 2010 waren jedoch z.T. regional sehr unterschiedliche Anstiege auch bei den Betriebskosten zu verzeichnen².

Im Vergleich zu den Energiekosten nehmen sich diese Steigerungen jedoch moderat aus. Betrachtet man hier die Entwicklung für Haushalte über die Jahre 2007 bis zum ersten Quartal 2011, so sind seit 2010 wieder kräftige Preisanstiege für alle Arten von Haushaltsenergie zu verzeichnen.

¹ s. Homepage des Regionalverbands: <http://www.rvsbr.de/index.php?menuid=1&topmenu=1>

² vgl. Betriebskostenspiegel des DMB: <http://www.mieterbund.de/service.html> (Abruf am 27.6.2011)

² vgl. Betriebskostenspiegel des DMB: <http://www.mieterbund.de/service.html> (Abruf am 27.6.2011)

	Heizöl leicht Euro/100 l	Erdgas Cent/kWh	Strom Cent/kWh	Fernwärme Euro/GJ
2007	58,63	6,51	20,15	20,50
2008	77,13	7,10	21,43	21,73
2009	53,47	6,98	22,72	22,95
2010	65,52	6,36	23,42	21,38
2011 (1-3)	78,62	6,53	24,87	22,11

Tabelle 3-1: Preisentwicklung für Haushaltsenergie inkl. MwSt³

3.2 Kosten der Unterkunft (KdU)

Im Februar 2011 gab es im Regionalverband 21.465 Bedarfsgemeinschaften (BG), die Arbeitslosengeld II (ALG II) nach dem Sozialgesetzbuch (SGB) II bezogen. In diesen lebten 43.368 Menschen. Damit erhielten zu diesem Zeitpunkt 12,4% der erwerbsfähigen Menschen und ihre Familienangehörigen im Regionalverband staatliche Hilfen zum Lebensunterhalt. Diese Leistungen umfassen auch die sog. Kosten der Unterkunft (KdU), die neben den Kaltmieten die Neben-, Betriebs- und Heizkosten umfassen.

Der in Kapitel 3.1 gezeigten Entwicklung der Wohnkosten folgen auch die seitens des Jobcenters Saarbrücken anerkannten KdU für HilfeempfängerInnen. Auch hier zeigt sich eine überproportionale Steigerung der Heizkosten im Vergleich zu den sonstigen Betriebskosten.

³ Quelle: BMWI

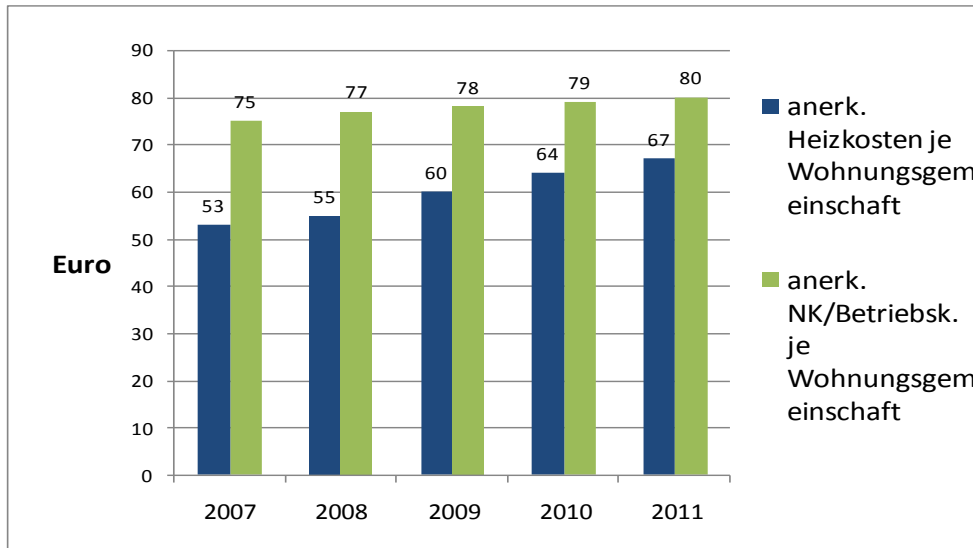


Abbildung 3-1: Entwicklung von Heiz- und Nebenkosten bei den KdU im Regionalverband⁴

Zwischen 2007 und 2011 stiegen die anerkannten Heizkosten um 6,6%, die Neben- und Betriebskosten hingegen nur um 1,6%. Die Kosten für Kaltmieten sind über diesen Zeitraum um 0,7% gestiegen. Die Kosten für die Warmwasserbereitung werden nicht getrennt ausgewiesen, da sie bereits in der Regelleistung enthalten sind.

	anerk. Wohnungskosten	anerk. Heizkosten je Wohnungsgemeinschaft	anerk. NK/Betriebsk. je Wohnungsgemeinschaft
2007	260	53	75
2008	260	55	77
2009	264	60	78
2010	266	64	79
2011	267	67	80

Tabelle 3-2: Entwicklung der anerkannten KdU in Euro je Wohnungsgemeinschaft und Monat im Regionalverband SB⁵

Die Wohnungskosten beziehen sich auf die durchschnittliche, von Seiten des Jobcenters anerkannte Kaltmiete je Wohnungsgemeinschaft und Monat. Im Vergleich

⁴ Quelle: BA, Arbeitsmarkt in Zahlen: Statistik der Grundsicherung für Arbeitssuchende, 2007-2011 jeweils Feb.

⁵ Quelle: eigene Berechnungen aus BA, Arbeitsmarkt in Zahlen: Statistik der Grundsicherung für Arbeitssuchende, 2007-2011, jeweils im Februar

zum Bundestrend stiegen jedoch im Regionalverband die anerkannten Heizkosten an den KdU überproportional an. Im Jahr 2010 überwies das Jobcenter des Regionalverbands insgesamt 17,3 Mio. € allein für Heizkosten an KdU-EmpfängerInnen. Bis Juni 2011 belief sich der Heizkostenbetrag auf 8,45 Mio. €, was aufgrund eines leichten Rückganges der BG im Vergleich zum Vorjahreszeitraum (~ 8,57 Mio. €) einer Einsparung um gut 0,12 Mio. € entspricht. Absolut gesehen haben sich die Heizkostenanteile an den KdU pro BG im Vergleich zum Vorjahreszeitraum jedoch um 4,4% erhöht.

jeweils im Juni	Anzahl der BG	Heizkosten alle BG (€)	Heizkosten pro BG (€)
2010	21.498	8.574.521	399
2011	20.290	8.448.170	416

Tabelle 3-3: Entwicklung der Heizkosten an den KdU im Regionalverband, jeweils im Juni⁶

⁶ Quelle: Jobcenter Saarbrücken

4 Projektdesign, Auswahl von Immobilien und TeilnehmerInnen

4.1 Projektdesign

Im Modellprojekt wurde an ausgewählten Pilothaushalten in drei Großwohnanlagen im Regionalverband Saarbrücken exemplarisch untersucht,

a) welchen Einfluss die energetische Qualität von Gebäuden im Zusammenspiel mit dem Nutzerverhalten auf die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs hat.

b) ob und wie das Heizverhalten der BewohnerInnen durch eine Kombination aus Beratung, Feedbacksystem und Energiesparhardware positiv beeinflusst werden kann.

Hierzu wurden während der Heizperiode 2010/2011 bei den Haushalten vor Ort Daten erhoben. Die Vergangenheitsdaten über die Jahre 2007-2010 wurden von den EigentümerInnen der Wohnanlagen zur Verfügung gestellt.

Der Verbrauch an Heizenergie in einem Wohngebäude ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Alter, Art und Wartungsstand der Heizungsanlage und der Regelung spielen hierbei ebenso eine Rolle wie der energetische Zustand der Gebäudehülle und das Heizverhalten der BewohnerInnen. Alle BewohnerInnen wurden direkt angesprochen und zur Teilnahme am Projekt motiviert (s. hierzu Kap. 4.2).

Um das Verbrauchsverhalten der Pilothaushalte zu beeinflussen, wurde jeder Haushalt einmal im Monat zu Möglichkeiten der Energieeinsparung von einem sog. Energiecoach beraten. Dieser hatte im Projekt die ausschließliche Aufgabe der Akquisition und Beratung der Haushalte sowie der monatlichen Erfassung ihrer Verbrauchsdaten vor Ort und die Übertragung der Daten in eine eigens hierfür entwickelte Auswertungsanwendung. Zur Aufgabe des Energiecoach gehörten auch die Installation und Programmierung der Hardware sowie Fehlerbehebungen während des Erfassungszeitraums.

Die Hälfte der Haushalte wurde zusätzlich zur Beratung mit einer Energiesparhardware ausgestattet. Dabei handelte es sich um Funk gesteuerte Heizkörperventile, Raumthermostate und Fensterkontakte. Diese sind in Kapitel 4.3 näher beschrieben. Nach Ende der Heizperiode konnten die Haushalte diese Hardware behalten, wenn sie das wünschten.

Während der Heizperiode 2010/2011 wurden von IZES monatlich die Verbrauchsdaten an Heizenergie erhoben und ausgewertet. In einer der Anlagen wurden auch die Verbrauchsdaten für Warm- und Kaltwasser erhoben. Jede Wohnung verfügt hier

über einen Kalt- und Warmwasserzähler. Das warme Wasser wird über die Heizungsanlage bereit.

Durch die Umsetzung des Pilotprojekts sollten Einsparpotenziale und mögliche Empfehlungen zu deren Umsetzung aufgezeigt werden. Hieraus wurden Strategien zur Senkung des Heizenergieverbrauchs in Großwohnanlagen entwickelt.

Als Kriterium zur Vergleichbarkeit der Wohnungen war deren A/V-Verhältnis⁷ und ob sich diese in einem energetisch sanierten oder unsanierten Gebäude befanden. Letzteres Kriterium war nur für Standort 1 relevant, da an Standort 2 alle Gebäude energetisch saniert waren.

In die spätere Gesamtauswertung der Daten floss zudem die Lage einer Wohnung im Gebäude über die Integration eines Faktors zur Berechnung des A/V-Verhältnisses der Wohnungen ein⁸.

Als Orientierungswert für die Verbrauchsentwicklung bei der Heizenergie über die betrachtete Periode wurden die Bedarfswerte aus den Energieausweisen der Gebäude gewählt. Danach wurde anschließend der tatsächliche Verbrauch der teilnehmenden Haushalte bewertet. Die individuellen Verbrauchsprofile wurden den Haushalten über die sog. „Kontoauszüge“ in regelmäßigen Abständen kommuniziert (mehr dazu s. Kap. 4.5).

4.2 Die Auswahl der Pilothaushalte

Den vorgenannten Einflussfaktoren auf den Heizenergieverbrauch wurde im Projekt-design sowohl durch die Auswahl der Immobilien wie auch durch die Auswahl von rund 80 Pilothaushalten Rechnung getragen. Letztlich nahmen dauerhaft 72 Haushalte bis zum Ende der Heizperiode am Projekt teil. Davon waren 31 oder rund 43% BezieherInnen von KdU. Bei den KdU-BezieherInnen wurde nicht nach Leistungen nach dem SGB II oder XII unterschieden, auch die sog. „Aufstocker“ wurden nicht separat betrachtet. Unterscheidungskriterium für die Einteilung der Haushalte war vielmehr, ob die Kosten für Heizenergie aus staatlichen Transferleistungen gedeckt oder vom Haushalt selbst gezahlt wurden. Ob die KdU dabei anteilig oder vollständig

⁷Das A/V-Verhältnis beschreibt die Oberfläche der thermischen Gebäudehülle dividiert durch das beheizte Volumen. Je kleiner dieses Verhältnis ist, desto kompakter (energiesparender) ist das Haus. vgl. <http://www.energiesparhaus.at/fachbegriffe/azuv.htm> (Abruf am 2.8.2011)

⁸ zur Auswertung der Daten zu Heizenergie- und Wasserverbrauch s. Kap. 6

aus Transferleistungen gezahlt wurden, war für die Auswertungen ebenfalls von untergeordneter Bedeutung.

Mit Unterstützung von Wohnungsunternehmen im Regionalverband konnte die angestrebte Anzahl an Pilothaushalten relativ rasch gefunden werden. Die Kontaktaufnahme mit den MieterInnen der ausgewählten Wohnanlagen erfolgte unbürokratisch und formlos. Ein Anschreiben der Wohnungsunternehmen mit einem von IZES entwickelten Flyer, der Konzeption und Ziel des Projekts darstellte, wurde in alle Briefkästen der Wohnanlagen der beiden zutreffenden Standorte verteilt. Mittels des Kontaktformulars im Flyer oder telefonisch bekundeten bereits einige Tage nach Erhalt der Projektinformation zahlreiche BewohnerInnen ihr Interesse. Da die Wohnungsunternehmen IZES alle Kontaktdaten ihrer MieterInnen zur Verfügung gestellt hatten, wurden diese außerdem seitens IZES telefonisch kontaktiert, auf das Projekt hingewiesen und zur Teilnahme motiviert, soweit sie sich nicht bereits selbst gemeldet hatten.

Innerhalb von ca. vier Wochen waren rund 80 Haushalte akquiriert und wurden anschließend zum ersten Mal persönlich vom Energiecoach (s. 4.5.3) besucht. Beim ersten Besuch wurden die InteressentInnen ausführlich über das Projekt und die eingesetzte Hardware zur automatischen Steuerung der Raumtemperatur informiert und alle wichtigen Daten in einem Fragebogen erfasst. Alle Haushalte unterschrieben anschließend eine formelle Teilnahmeerklärung (s. Anhang II). Die Haushalte mussten sich verpflichten, während der gesamten Heizperiode für eine monatliche Energieberatung vor Ort mit Ablesung der Heizkostenverteiler und ggf. der Wasseruhren in ihren Wohnungen zur Verfügung zu stehen und wurden dabei unterstützt, die Einspar-Tipps auch umzusetzen. Die gesamte Betreuung der Haushalte und alle Beratungen wurden von dem eigens für das Projekt eingestellten sog. Energiecoach durchgeführt. Zu den Aufgaben des Energiecoach gehörte auch die Programmierung und Installation der funkgesteuerten Hardware sowie deren Wartung bzw. in einigen Fällen der Austausch in den hierfür ausgewählten Haushalten.

Im Fragebogen wurden von jedem Haushalt Daten z.B. zur Größe der Wohnung, der Anzahl der Personen im Haushalt und der Frage erhoben, ob der Haushalt staatliche Unterstützungsleistungen bezog oder nicht. Der Fragebogen wurde vom Energiecoach zusammen mit den Haushalten vor Ort ausgefüllt.

Die folgende Tabelle zeigt die Aufteilung der Haushalte nach Wohnorten, energetischem Standard der von ihnen bewohnten Gebäude und die Verteilung der Energiespar-Hardware.

	mit Hardware			ohne Hardware		
	Standort 1, unsaniert	Standort 1, saniert	Standort 2	Standort 1, saniert	Standort 1, unsaniert	Standort 2
KdU	7	3	7	1	5	8
Selbstzahler Innen	10	4	5	9	4	9
Haushalte insgesamt	72					

Tabelle 4-1: Aufteilung der Haushalte nach KdU-BezieherInnen und SelbstzahlerInnen in sanierten bzw. unsanierten Gebäuden nach Ausstattung mit Energiespar-Hardware

Aus der Tabelle geht hervor, dass die überwiegende Mehrheit der Haushalte in energetisch sanierten Gebäuden lebt. 43% der teilnehmenden Haushalte erhielten ihre Heizkosten in Form von KdU erstattet. Von Anfang an wurde allen Haushalte kommuniziert, dass das primäre Ziel des Projektes die Heizenergieeinsparungen war. Am Ende der Heizperiode erhielt jeder Haushalt eine Mitmach-Prämie in Höhe von 50€.

Um die unterschiedliche Motivation zwischen den Gruppen, aber auch von jedem einzelnen Haushalt zu erfassen und zu bewerten, wurde am Ende der Heizperiode eine sozialwissenschaftliche Befragung aller TeilnehmerInnen von einem externen Institut durchgeführt. Hierzu wurden Fragebögen entwickelt, die der Energiecoach den Haushalten persönlich bei einer der letzten Beratungen überreichte und auch wieder persönlich dort abholte. Wenn die Haushalte dies wünschten, konnte der Fragebogen zusammen mit dem Energiecoach ausgefüllt werden. Die Ergebnisse der Befragung sind detailliert in Kapitel 5.4.4 dargestellt.

4.3 Die Energiesparhardware

4.3.1 Hintergrund

Aufgrund der positiven Erfahrungen im IZES-Projekt „Praxistest moderne Energiesparsysteme im Haushalt“ sowie anderer Forschungsprojekte [HBC 2007, KNX 2008, ETH 2010] mit bis zu 17% prognostizierter Energieeinsparung bei Heizungsautomatisierung sollten bei einem Teil der untersuchten Haushalte elektronische Raumtemperatursteuerungen eingesetzt und getestet werden. Diese Steuerungen ermöglichen eine automatische Kontrolle der Heizkörper in einem Raum nach zuvor programmierten Zeitplänen und Temperaturen, ohne dass der Wohnungsnutzer eingreifen muss.

Eine manuelle Kontrolle, wie sie von herkömmlichen Thermostatventilen bekannt ist, war dabei jederzeit möglich und erlaubte ein Anpassen der programmierten Temperatur, wenn die Raumnutzung vom programmierten Zeitplan abweichen sollte.

4.3.2 Komponenten und Funktion

Dank der Rechercheergebnisse aus vorangegangenen Projekten konnte auf eine detaillierte Kenntnis der auf dem Markt angebotenen Systeme sowie deren Kosten zurückgegriffen werden. Zum Einsatz kam das System **FHT80** des Elektronikverands ELV (www.elv.de). Das FHT 80 System besteht aus einem Funk-Heizkörperthermostat, einem Ventiltrieb und einem Tür-Fensterkontakt. Diese drei Einheiten bilden die Grundausstattung für einen Raum mit einem Heizkörper und einem Fenster.

Der Ventiltrieb ersetzt das vorhandene Heizungsventil und wird vom Raumthermostat per Funk gesteuert. Der Fensterkontakt überwacht, ob ein Fenster oder eine Tür geöffnet oder geschlossen ist. Das Raumthermostat ist für alle Wochentage und die Wochenenden einzeln mit mehreren Schaltzeitpunkten für die Heizung programmierbar. Damit kann z.B. die Raumtemperatur unter der Woche tagsüber abgesenkt und am Nachmittag vor der Rückkehr der BewohnerInnen hochgefahren werden. Ebenso sind eine Nachtabsenkung und eine Absenkung beim Öffnen der Fenster vorgesehen.

Aufgrund im Verlaufe des Projektes aufgetretener technischer Probleme wurde ersatzweise auch das Nachfolgesystem **ETH comfort** in einigen Räumen eingesetzt und getestet. Dieses besteht aus einem programmierbaren Heizkörperventil und einem Fensterkontakt. Dadurch wird ein separates Raumthermostat entbehrlich.

Beide verwendeten Systeme konnten ohne Eingriff in eine vorhandene Heizungsregelung und ohne aufwändige Montagearbeiten zur Einzelraumregelung eingesetzt werden. Zudem wurden in kleinen Räumen ohne Fenster oder Außentür (z.B. Badezimmer) einfache programmierbare Stellventile aus dem ETH-System ohne Funksteuerung eingesetzt.

Alle Geräte wurden von IZES in den Haushalten installiert und den BewohnerInnen eingehend erläutert. Eine Kurzanleitung mit allen notwendigen Bedienschritten sowie mit Verhaltenstipps bei Ausfällen des Systems wurde jedem Teilnehmer zur Verfügung gestellt. Über eine Mobilfunkhotline erhielten die TeilnehmerInnen außerdem auch am Wochenende Unterstützung bei auftretenden Problemen.

Es war zunächst geplant, ausschließlich das System FHT einzusetzen. Hierbei traten jedoch vereinzelt Fehlermeldungen und Ausfälle auf, die sich nach mehrfacher Rücksprache mit dem Hersteller in den meisten Fällen als Störungen der Funküber-

tragung herausstellten. Um die Fehlerquellen zu minimieren, kam daher das ETH System zum Einsatz, das mit nur einer Funkverbindung zwischen dem Heizungs-thermostat und dem Fensterkontakt auskommt. Doch auch dieses System lief beim Einsatz in den Pilothaushalten nicht störungsfrei, was eine jeweilige Neuprogrammierung des Systems erforderlich machte. Bei wiederholten Funktionsstörungen wurde das System i.d.R. demontiert. In manchen Fällen waren die Heizungsventile unzugänglich oder teilweise so alt, dass keine passenden Adaptionsmöglichkeiten für die Regelkomponenten verfügbar waren.

4.4 Die Gebäude

Bei der Auswahl der Immobilien standen zwei Überlegungen im Vordergrund. Zum einen sollte es sich um Gebäude handeln, die eine hohe Dichte an in etwa vergleichbaren Wohnungen auf einer überschaubaren Fläche aufwiesen. Zum zweiten sollten energetisch sanierte und unsanierte Gebäude in die Bewertung einbezogen werden. Ausgewählt wurden schließlich drei Großwohnanlagen an zwei unterschiedlichen Standorten im Regionalverband. Gebäudedaten und Heizenergieverbrauch wurden von den Siedlungsgesellschaften und der von ihnen beauftragten Messdienstleister für das Projekt zur Verfügung gestellt. Auch Nachfragen bei Unklarheiten und im Zuge der Auswertung der Ergebnisse wurden meist zeitnah und umfassend beantwortet.

Die Wohnanlage am Standort 1 wurde zwischen 1955 und 1960 erbaut und im Jahr 2007 zu einem großen Teil saniert. Einige Teile der Wohnanlage sind unsaniert.

Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 1		
Bauteil	Wohnanlage a)	Wohnanlage b)
Außenwand	Dämmung 12cm	Dämmung 8cm
Dach / oberste Geschossdecke	Dämmung 10cm	Dämmung 10cm
Kellerdecke	Dämmung 8cm (4 cm)	Dämmung 4cm
Fenster	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$	$U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
Endenergiebedarf	53 bzw. 69 kWh/(m ² _{Nutz} a)	57 kWh/(m ² _{Nutzfläche a})

Tabelle 4-2: Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 1

In den Jahren 2006 und 2007 sind beide Wohnanlagen am Standort 2 (im Folgenden Wohnanlage a und b) saniert worden, wobei die Wärmeisolierung der Gebäudehülle im Vordergrund stand. Sie wurden auf EnEV₂₀₀₄-Neubau-Niveau und „EnEV₂₀₀₄-Neubau minus 30%“ saniert. IZES hat das energetische Sanierungskonzept erarbei-

tet und das Konzept in der Umsetzungsphase begleitet. Die vorliegenden Energiebedarfsausweise zeigen, dass die Anforderungswerte der EnEV₂₀₀₄ z.T. deutlich unterschritten werden. Die ursprüngliche Heizungsanlage und die Warmwasserbereitung wurden beibehalten.

Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 2		
Bauteil	Wohnanlage a)	Wohnanlage b)
Außenwand	Dämmung 14cm (WLG 035)	Dämmung 18cm (WLG 035)
Dach / oberste Geschossdecke	Mineralwolle 16cm (WLG 040) auf 5cm Styropor (WLG 040)	Mineralwolle 16cm (WLG 040) auf 5cm Styropor (WLG 040)
Kellerdecke	Styropor 10cm (WLG 040)	Styropor 10cm (WLG 034)
Fenster	$U_w < 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$	$U_w < 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ K})$
Endenergiebedarf	60 kWh/(m ² Nutzfläche a)	41,9 kWh/(m ² Nutzfläche a)

Tabelle 4-3: Maßnahmenübersicht bei Wohnanlage a) und b) am Standort 2

Von allen Häusern liegen Energiebedarfsausweise vor. Aus diesen ist ersichtlich, dass alle sanierten Gebäude die in den Energieausweisen angegebenen Anforderungen der EnEV an den Primärenergiebedarf meist leicht unterschreiten, die unsanierten jedoch zum Teil erheblich darüber liegen. Hierbei ist zu beachten, dass die in den Energieausweisen angegebenen Anforderungen der EnEV durchaus unterschiedlich sein können. So kann sich beispielsweise in einem Falle der Wert auf die Forderung im Altbaubereich (+40% gegenüber Neubau) beziehen und in einem anderen Fall auf die Anforderungen der KfW, die die Anforderungen der EnEV unterschreiten. Des Weiteren wird das Jahr der gültigen EnEV nicht in dem Energieausweis angegeben, so dass es auch hier zu Unsicherheiten kommen kann.

- Bei den sanierten Gebäuden am Standort 1 liegt der tatsächliche Heizenergieverbrauch im Durchschnitt ca. 60% über dem berechneten Wert.
- Bei den unsanierten Gebäuden des gleichen Standorts liegt der Verbrauch um ca. 80% über der Berechnung. Bei den sanierten Gebäuden am Standort 2 ergibt sich eine durchschnittliche Überschreitung um ca. 10%.

Die z.T. erheblichen Abweichungen dürften allerdings auch durch unterschiedliche Sanierungsqualitäten bedingt sein. Für die Gebäude am Standort 1 ist nur schwer nachvollziehbar, inwieweit die Berechnungen, die den Energieausweisen zugrunde liegen, die tatsächlich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen widerspiegeln. Darüber kann hier mangels weiterer Informationen keine abschließende Aussage getroffen werden.

Bei der Betrachtung der Einzelverbräuche je Haushalt erkennt man sowohl in den Gebäuden am Standort 1 als auch am Standort 2 teilweise sehr hohe Verbrauchunterschiede.

Bei den unsanierten Gebäuden am Standort 1 variieren die spezifischen Energieverbrauchswerte einzelner Wohnungen. Die Verbrauchswerte überschreiten den Energiebedarf hier in einer Bandbreite zwischen 168% bis zu 495%.

Bei dem sanierten Gebäude am selben Standort betragen die Verbrauchswerte zwischen 55% und 526% des Energiebedarfs.

Die Über- und Unterschreitungen der berechneten Energieverbrauchswerte auch in größeren Wohneinheiten können damit durchaus durch das Nutzerverhalten begründet werden.

4.4.1 Detailbetrachtung der Gebäude am Standort 1

Die Wohnanlage am Standort 1 besteht aus insgesamt neun Wohngebäuden von unterschiedlicher Größe, aber ähnlichem Zuschnitt. Von den neun Gebäuden wurden fünf im Zeitraum 2000 - 2006 saniert.

Zwei Gebäude (mit stärkerer Dämmung) lagen bei den Verbrauchswerten von 2009 im Mittel ca. 25% über den berechneten Werten des Energieausweises. Ein weiteres, weniger stark gedämmtes Gebäude hatte ein um 29% höherer berechneter Energiebedarfswert im Vergleich zu den zuvor genannten. Dieser berechnete Wert wird in 2009 um 90% überschritten, so dass der spezifische Energieverbrauchswert hier bei ca. 130 kWh/(m²*a) liegt und somit deutlich über dem Wert eines sanierten Gebäudes lag.

Zwei weitere Gebäude der Wohnanlage (mittlere Dämmstärke) lagen mit den Verbrauchswerten von 2009 nur ca. 11% über den berechneten Energiebedarfswerten. Das bedeutet, dass die sanierten Gebäude die berechneten Energiebedarfswerte einigermaßen gut erreichten. Die Abweichungen von 10 - 20% können durch Nutzerverhalten und geringfügige Unterschiede in der Bausubstanz erklärt werden.

Die unsanierten Gebäude der Wohnanlage lagen im Durchschnitt um 65% über den berechneten Werten, wobei bei Gebäuden dieser Größenordnung der Verbrauch schon als relativ hoch zu bewerten ist.

Die Motivation für die Sanierungsaktivitäten der beiden Wohnungsbaugesellschaften sind zu einem großen Teil auf die teilweise hohen Leerstände in den Wohnanlagen zurückzuführen. Die Überlegung dabei war, dass sich energetisch gut sanierter Wohnraum auch bei sinkenden Bevölkerungszahlen besser vermieten lässt als unsanierte Wohnungen.

4.4.2 Detailbetrachtung der Gebäude am Standort 2

Die Gebäudehülle der beiden Wohnanlagen wurden 2007 auf das energetische Niveau „EnEV₂₀₀₄ Neubau bzw. „EnEV₂₀₀₄ Neubau -30%“ saniert. Die Heizungssysteme wurden nicht erneuert. Die Häuser werden zum Teil über eine zentrale Gasheizungsanlage aus dem Jahr 1971 versorgt. Die Warmwasserbereitung in allen Häusern erfolgt dezentral elektrisch über Durchlauferhitzer. Der Heizenergieverbrauch für die gesamte Wohnfläche aller Häuser sank klimabereinigt um knapp 40%.

Die übrigen Häuser sind an die Fernwärmeversorgung angeschlossen, die Warmwasserbereitung erfolgt aber dezentral über elektrische Durchlauferhitzer. Zwischen 2006 und 2008 sank der Heizenergieverbrauch der gesamten Wohnanlage um rund die Hälfte.

Durch die Sanierung wurden die im Sanierungskonzept berechneten Energieverbrauchseinsparungen nachweislich erreicht.

4.5 Feedbacksysteme und Beratungsprogramm

4.5.1 Allgemeines

Feedbacksysteme dienen der Darstellung des persönlichen Energieverbrauchs im Haushalt und sollen dem Nutzer in möglichst einfacher und verständlicher Weise eine Einschätzung seines Verbrauchsverhaltens ermöglichen. Einfache Feedbacksysteme sind z.B. die jährlichen Strom-, Wasser- und Heizkostenrechnungen.

Im günstigen Fall visualisieren diese Systeme den Verbrauch über bestimmte Zeitintervalle (z.B. wöchentlich, monatlich usw.) und setzen diesen in einen für den Nutzer verständlichen Bewertungskontext. Die regelmäßige Verbrauchsdarstellung in schriftlicher oder elektronischer Form sensibilisiert den Anwender idealerweise für die Thematik und vermittelt ihm mittelfristig ein „Gefühl“ zur Einordnung seiner Verbrauchswerte.

Weniger technikaffine Personen sowie ältere Menschen bevorzugen in der Regel schriftliche Verbrauchsinformationen, da diese ein vertrautes Medium darstellen und aufgrund der haptischen Wirkung den persönlichen Charakter der enthaltenen Informationen verstärken.

In diesem Projekt wurde der Heizenergieverbrauch an den Heizkostenverteilern der Heizkörper vor Ort abgelesen und in einer eigens hierfür entwickelten Anwendung ausgewertet (vgl. hierzu Kap. 5.1). Daraus wurde ein schriftliches Feedbacksystem entwickelt, was der vermuteten eher technisch konservativen Struktur der zu untersuchenden Haushalte entgegenkam.

4.5.2 Verbrauchsfeedback: Der Kontoauszug

Bei den am Projekt teilnehmenden Haushalten handelte es sich um Personen, die weder einen besonderen Bezug zum Internet noch zu anderen Techniken aufwiesen. Außerdem waren 39% der TeilnehmerInnen im Rentenalter. Daher wurde ein schriftliches Feedbacksystem, der sog. „Kontoauszug“ entwickelt, das dieser Klientel Rechnung trug. Der Kontoauszug wurde den Haushalten in Papierform im Rahmen der Beratung zur Verfügung gestellt. Er ist in die Bereiche „Heizenergie“ (Abbildung 4-1) und „Wasserverbrauch“ (Abbildung 4-2) aufgeteilt.

Der Bereich Heizenergie listet je nach Verfügbarkeit die Jahresverbräuche von 2006 bis 2010 auf und stellt diese dem spezifischen Energiebedarf der jeweiligen Wohnung und des jeweiligen Hauses gegenüber (Abbildung 4-1, 3. und 4. Spalte). In der zweiten Spalte stehen die verbrauchten Einheiten der jeweiligen Wohnung aus der Jahresabrechnung. Eine interne Bewertungsfunktion der Exceltabelle vergleicht den Energiebedarf mit dem Ist-Verbrauch und bewertet das Verhältnis anhand einer dreistufigen Symbolik:

- Lachender grüner Smiley: Alles im grünen Bereich
- Gleichgültiger gelber Smiley: Auf dem Weg der Besserung
- Trauriger roter Smiley: Hoher bis sehr hoher Verbrauch im Vergleich zum Bedarf

Der zweite Teil der Heizenergie-tabelle listet die Verbrauchsentwicklung im Messzeitraum des Projekts (2010/2011) auf. Der Verbrauch der Zeiträume zwischen den einzelnen Hausbesuchen wird wiederum in (abgelesenen) Einheiten, spezifischem Heizenergieverbrauch und spezifischem Heizenergiebedarf wiedergegebenen (alle Werte witterungsbereinigt). Eine zusätzliche Spalte zeigt den Anteil des Verbrauchs am Bedarf in Prozent. Auch hier zeigen Smiley-Symbole, ob der Verbrauch im Rahmen ist oder sich um mehr als 5% vom Bedarf unterscheidet.

4.5.3 Beratung

Für die gesamte Laufzeit des Projekts von August/September 2010 bis Juli 2011 wurde ein sog. Energiecoach eingestellt. Die Aufgaben des Energiecoachs war die Akquisition der Testhaushalte, Programmierung und Einbau der Energiesparhardware, die regelmäßige Beratung zur Einsparung von Heizenergie vor Ort in jedem Haushalt und die damit verbundene Auslesung der HKV sowie zusätzlich am Standort 1 der Wasseruhren. Auch die Erfassung der abgelesenen Werte in einer Auswertungsanwendung und später die Erstellung der Kontoauszüge gehörten zu seinen

Aufgaben. Jeder Haushalt sollte einmal im Monat vom Energiecoach aufgesucht und beraten werden.

Neben den Beratungen erhielten die Haushalte eine eigens für das Projekt entwickelte Informationsbroschüre, die anhand von 12 ausführlich beschriebenen Tipps erläuterte, wie man auf einfache Art und Weise seinen Heizenergie- und Wasserverbrauch reduzieren konnte. Alle Tipps wurden wiederholt mit dem Energiecoach besprochen.

Der Energiecoach stand persönlich und telefonisch als Ansprechpartner für alle Fragen zur Verfügung und korrigierte im Laufe der Heizperiode zahlreiche kontraproduktive Verhaltensmuster, die sich bei den TeilnehmerInnen bezüglich ihres Heizverhaltens eingeschlichen hatten. Alle kleinen und größeren Irrtümer klärte der Energiecoach auf und übte die richtigen Verhaltensweisen mit den Haushalten ein.

Ab Januar 2011 erhielten alle TeilnehmerInnen eine monatliche Rückmeldung über die Entwicklung ihres Heizenergieverbrauchs. Auch Vergangenheitsdaten der letzten Jahre sowie Daten seit Anfang der Heizperiode wurden mit den sog. Kontoauszügen ausgewertet. Der Energiecoach erläuterte diese und verdeutlichte entweder die Verbrauchsentwicklung anhand der umgesetzten Energiespar-Tipps oder motivierte noch stärker zur Umsetzung der Tipps.

Aufgrund der Kombination aller beschriebenen Beratungs- und Informationsinstrumente konnte der Heizenergieverbrauch der teilnehmenden Haushalte während der Heizperiode 2010/2011 deutlich gesenkt werden.

Heizenergie				
Jahr	Entwicklung Einheiten	Ihr Energieverbrauch (kWh/m²*a)	Energiebedarf Ihres Hauses (kWh/m²*a)	
2006	4.716,05	86,67	56,9	
2007	2.689,76	54,11	56,9	
2008	2.111,63	41,55	56,9	
2009	3.681,78	73,59	56,9	
2010	5.570,70	107,68	56,9	
2010/2011		kWh/m²	kWh/m²	% vom Bedarf
1.9.-31.12.2010	2.350,81	43,84	22,99	190,71
6.1.-8.2.2011	1.212,27	20,32	8,57	237,20
8.2.-8.3.2011	597,04	10,01	9,57	104,61
8.3.-7.4.2011	60,08	1,01	5,03	20,03

Abbildung 4-1: Teil „Heizenergie“ eines Beispiel-Kontoauszugs: Historische und aktuelle Gegenüberstellung von spezifischem Heizenergieverbrauch und –bedarf (oberer Teil), Aktuelle Werte aus der Messperiode 2010/2011 (unterer Teil)

Im Bereich Wasserverbrauch konzentriert sich die Darstellung auf die Auflistung der Kalt- und Warmwasserverbräuche der Zeiträume zwischen den einzelnen Hausbesuchen in den Einheiten Liter und Liter pro Kopf und Tag. Auch hier wird die Smiley-Symbolik verwendet, um das Verhältnis des Ist-Verbrauchs zum Bundesdurchschnitt zu bewerten.

Wasserverbrauch						
	Ihr Verbrauch (l)		Ihr mittlerer Verbrauch pro Kopf + Tag (l)			
	KW	WW	KW		WW	
09.09.2010	0	0	\		\	
09.11.2010	3.116	578	51,08	☺	9,48	☺
01.12.2010	1.169	357	53,14	☺	16,23	☺
31.12.2010	1.481	458	49,37	☺	15,27	☺
06.01.2011	223	22	37,17	☺	3,67	☺
08.02.2011	1.674	451	50,73	☺	13,67	☺
08.03.2011	1.436	406	51,29	☺	14,50	☺
07.04.2011	1.703	403	56,77	☺	13,43	☺
Bundesdurchschnitt:			KW=	81	l/Kopf + Tag	
			WW=	30	l/Kopf + Tag	

Abbildung 4-2: Teil „Wasserverbrauch“ eines Beispiel-Kontoauszugs (nur Standort 1): Gegenüberstellung der Verbrauchsentwicklung während der Messperiode

Da die Wasserkosten am Standort 2 mangels Wasserzählern in den einzelnen Wohnungen noch als Pauschale berechnet wird, konnte dieser nur für die TeilnehmerInnen am Standort 1 ausgewertet werden.

5 Datengrundlage und Auswertung

Im Projekt wurde der Heizenergieverbrauch jedes teilnehmenden Haushalts mit dem spezifischen Heizenergiebedarf seiner Wohnung verglichen. Dieses Verfahren wurde auf die Jahre 2007 bis 2009 angewendet, um die Verbrauchsentwicklung über diesen Zeitraum darzustellen. Es wurde auch auf die beiden Messzeiträume des Projekts angewendet (September – Dezember 2010, Januar – Mai 2011), in der seitens IZES eine monatliche Verbrauchserfassung stattfand.

Die Verbrauchsdaten der vergangenen Jahre sowie weitere Informationen zur Verbrauchserfassung wurden in Abstimmung mit den Siedlungsgesellschaften von Seiten der Messdienstleister zur Verfügung gestellt, die von diesen mit der jährlichen Abrechnung der Heiz- und Warmwasserkosten beauftragt waren.

5.1 Ermittlung des Heizenergieverbrauchs

Im Mietwohnungsbau werden die Heizkosten jährlich mit Hilfe der sog. Heizkostenverteiler (HKV) ermittelt, die an jedem Heizkörper einer Wohnung angebracht sind. Wird das warme Wasser gleichfalls über die Heizungsanlage bereitete, so wird auch dieses dem Mieter mit der jährlichen Heizkostenabrechnung kommuniziert⁹. An jedem Heizkörper sind mindestens ein, an großen Radiatoren bis zu zwei HKV befestigt. Diese geben den Wärmeverbrauch des Heizkörpers in dimensionslosen Einheiten wieder, aus denen die verbrauchte Energiemenge ableitbar ist. Zur Auswertung und Berechnung des Heizenergieverbrauchs der einzelnen ProjektteilnehmerInnen wurden die zur Verfügung stehenden bzw. die im Projektzeitraum abgelesenen Einheiten der HKV mittels einer geeigneten Umrechnung in Energiemengen umgewandelt.

Als Grundlage stand IZES hierfür der Gesamtenergieverbrauch jedes Hauses, die gesamten abgelesenen Einheiten aus den HKV jedes Hauses und die jährlich verbrauchten Einheiten jedes teilnehmenden Haushalts zur Verfügung. Zur Umrechnung einer Einheit in kWh wurde der Gesamtenergieverbrauch eines Gebäudes durch die aufsummierten Gesamteinheiten des Gebäudes dividiert. Hieraus wurde ein Faktor „kWh/Einheit“ zur Umrechnung der Einheiten in Energiemengen ermittelt.

⁹ Das genaue Verfahren zur Heizkosten- und Warmwasserabrechnung und der hierzu erforderlichen Kostenverteilung ist in der Heizkostenverordnung (HeizkV) vom 5. Oktober 2009 gesetzlich geregelt.

Während der Heizperiode September 2010 bis Mai 2011 wurden die „Verbrauchs“-Einheiten der einzelnen Heizkörper der untersuchten Wohnungen durch den Energiecoach abgelesen. Diese Einheiten wurden dann mit speziellen – von den Messdienstleistern zur Verfügung gestellten – „Heizkörper“-Faktoren multipliziert, um den unterschiedlichen Heizkörpergrößen Rechnung zu tragen. Danach wurden die so „bewerteten“ Einheiten pro Wohnung aufsummiert und mit dem jeweiligen gebäude-spezifischen Umrechnungsfaktor in eine Energiemenge umgerechnet. Aus dieser Wärmemenge wurde durch Division mit der Wohnfläche der Wohnung der spezifische Wärmeverbrauch der Wohnung ermittelt.

Um die monatlichen spezifischen Verbrauchswerte der einzelnen Wohnungen bewerten zu können, musste für jedes Gebäude bzw. jeden Pilothaushalt dessen spezifischer Energiebedarf ermittelt werden. Hierzu wurde der spezifische Energiebedarf des Gebäudes aus dem Energiebedarfsausweis zum einen mit dem Temperaturniveau des jeweiligen Zeitraums und mit einem Hüllflächen-Wohnflächenfaktor bewertet. Der Hüllflächen-Wohnflächen-Faktor war notwendig, um kleine bzw. große, innen- bzw. außenliegende Wohnungen auf ein durchschnittliches Energiebedarfsniveau zu normieren. Aufgrund dieser Parameter konnten Unterschiede im spezifischen Energiebedarf von bis zu 90% ermittelt werden. Aufgrund der Korrekturen im Bereich der Witterung und des Hüllflächeneinflusses wurden die spezifischen Verbrauchswerte der einzelnen Wohnungen mit dem jeweiligen angepassten Energiebedarfswert verglichen und bewertet

5.2 Verbrauchsentwicklung während des Messzeitraums

Während der Heizperiode von September 2010 bis Mai 2011 wurde der Heizenergieverbrauch der Testhaushalte kontinuierlich erfasst und ausgewertet. Eine monatliche Erfassung wurde zwar angestrebt, konnte aber nicht in allen Fällen erreicht werden. Daher wurde für die Auswertung der Ergebnisse die Heizperiode in zwei Abschnitte aufgeteilt: September bis Dezember 2010 und Januar bis Mai 2011. Die Verbrauchsentwicklung der beiden Zeiträume wurde gegenübergestellt und untereinander und mit dem errechneten Bedarf verglichen. Hierzu wurden die Haushalte in Untergruppen aufgeteilt. Die folgende Tabelle zeigt nochmals die Aufteilung der Haushalte auf die Wohnanlagen an beiden Standorten nach den für das Projekt relevanten Kriterien.

	mit Hardware			ohne Hardware		
	Standort 1, unsaniert	Standort 1, saniert	Standort 2	Standort 1, saniert	Standort 1, unsaniert	Standort 2
KdU	7	3	7	1	5	8
SelbstzahlerInnen	10	4	5	9	4	9
Haushalte insgesamt	72					

Tabelle 5-1: Aufteilung der Haushalte in KdU-EmpfängerInnen u. SelbstzahlerInnen in sanierten bzw. unsanierten Gebäude und Ausstattung mit und ohne Energiespar-Hardware

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Gesamtzahl der Haushalte zwar relativ groß, die einzelnen Untergruppen jedoch klein bis sehr klein waren.

Aufgrund der geringen Anzahl an Haushalten je Untergruppe sind die ausgewerteten Messergebnisse mit Unsicherheiten behaftet. In einer Verlängerungsphase des Projekts sollten daher mehr Haushalte in den gleichen Wohnanlagen, verteilt auf die jeweiligen Untergruppen, zur Projektteilnahme motiviert werden. Denn mit einer größeren Anzahl von TeilnehmerInnen pro Untergruppe sind die sich hieraus ergebenden Erkenntnisse als wesentlich zuverlässiger einzustufen.

Doch trotz der verbleibenden Unsicherheiten konnte im Projekt gezeigt werden, dass der Heizenergieverbrauch der Gesamtgruppe während des Messzeitraums bei den KdU-Haushalten um 28% und bei den SelbstzahlerInnen um 12% (gesamte Einsparung: 20%) zurückging.

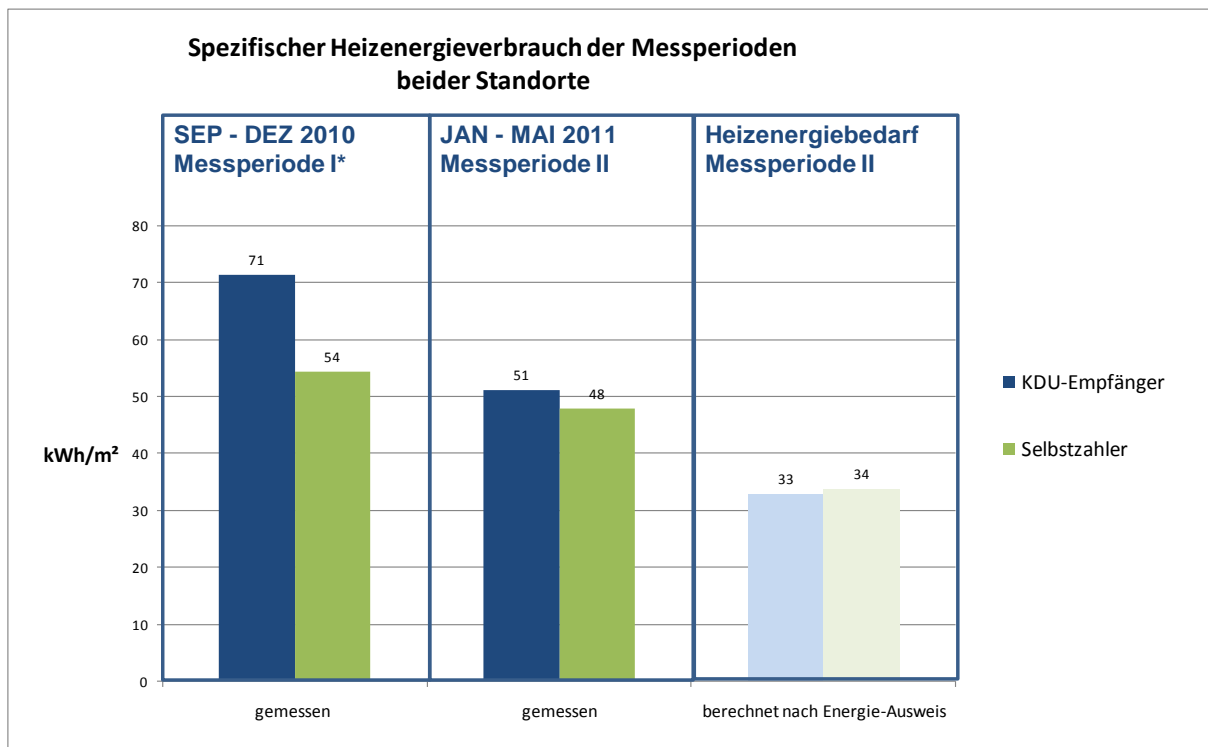


Abbildung 5-1: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte an beiden Standorten

Es ist somit ersichtlich, dass sich das Heizverhalten der KdU-EmpfängerInnen zu Beginn des Projekts von dem der SelbstzahlerInnen an beiden Standorten stark unterschied. Lag der Energieverbrauch in Messperiode I noch um 23% höher als der der TeilnehmerInnen ohne KdU-Bezug, näherten sich beide Gruppen gegen Ende des Projekts aneinander an (6%). Mit knapp 51 kWh/m² lag der Verbrauch der TransferleistungsbezieherInnen bei Projektende unter dem Verbrauch der SelbstzahlerInnen bei Projektbeginn.

Betrachtet man die Teilnehmergruppe der KdU-EmpfängerInnen separat und getrennt nach Sanierungsstand der Gebäude (nur bei Standort 1 möglich), fällt auf, dass sich der Heizenergieverbrauch zwischen sanierten und unsanierten Häusern entgegen den Erwartungen nicht signifikant unterschied (5 bzw. 7 kWh/m²).

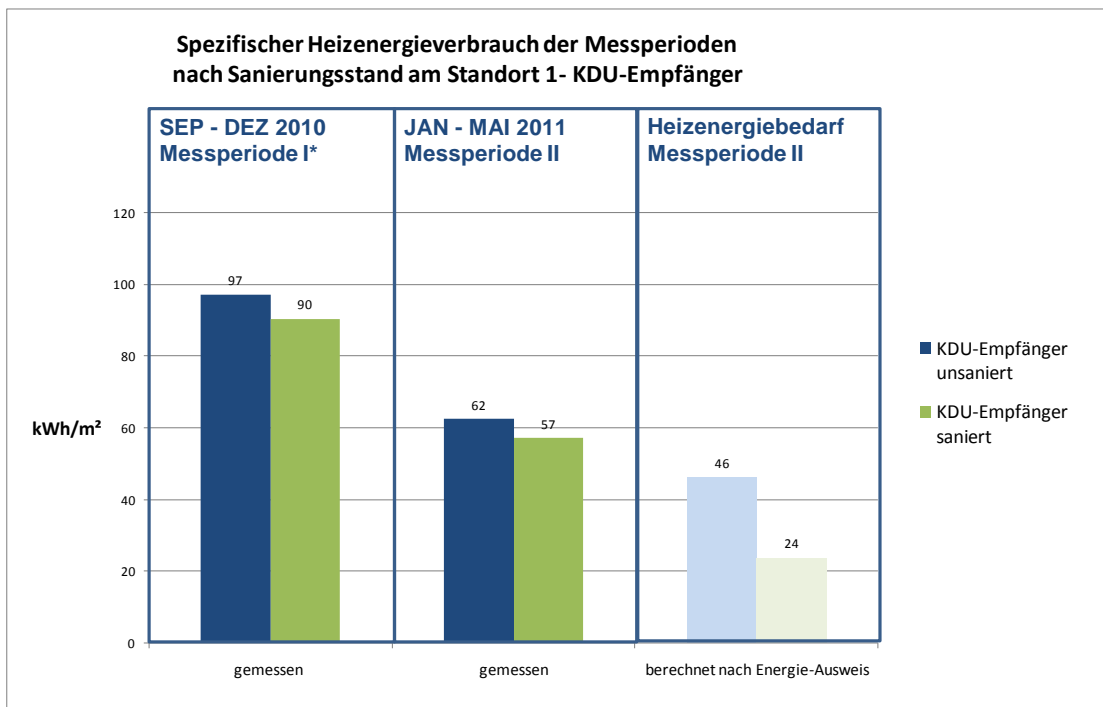


Abbildung 5-2: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller KdU-Empfänger-Haushalte am Standort 1 nach Sanierungsstand

Führt man diese Betrachtung bei der Gruppe der SelbstzahlerInnen durch, ist der Einfluss der energetischen Sanierung hingegen deutlicher erkennbar (43 bis 45 kWh/m²).

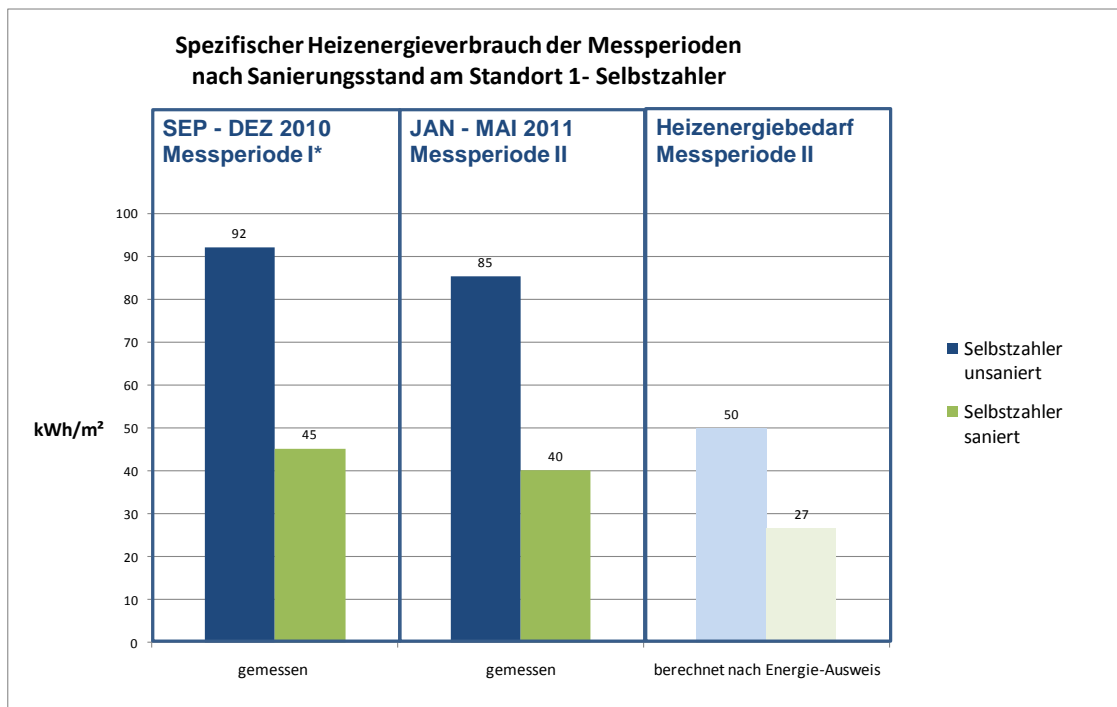


Abbildung 5-3: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Selbstzahler-Haushalte am Standort 1 nach Sanierungsstand

Dies könnte als Indiz dafür gewertet werden, dass das Heizverhalten bei KdU-Haushalten eine überproportionale Rolle spielt und zudem ein hohes Einsparpotential hinsichtlich Verhaltensbeeinflussung vorhanden ist. Die großen Einsparererfolge aufgrund der Beratung im Projektverlauf untermauern diese Annahme, verdeutlichen aber auch, dass die Bereitschaft, sich auf eine Beratung einzulassen, bei den KdU-TeilnehmerInnen generell größer war als bei den SelbstzahlerInnen. Dies wird ebenfalls in Abbildung 5-3 deutlich: Trotz intensiver Beratung konnten in dieser Gruppe nur relativ geringe Einsparpotentiale (2 bzw. 5 kWh/m²) umgesetzt werden.

Am Standort 2 konnte hingegen gerade in der Gruppe der SelbstzahlerInnen eine Einsparung von 24% über den gesamten Projektzeitraum erreicht werden. Der theoretische Energiebedarf aus dem Energieausweis des Gebäudes wurde somit gegen Ende des Projektes um den eingesparten Wert unterschritten. Bemerkenswert ist hierbei auch, dass der durchschnittliche Verbrauch bereits dem des Energieausweises entsprach und dennoch deutlich gesenkt werden konnte. Dem gegenüber lassen die Ergebnisse der KdU-Gruppe deutlich weniger Hinweise auf eine Beratungswirkung erkennen (Abbildung 5-4).

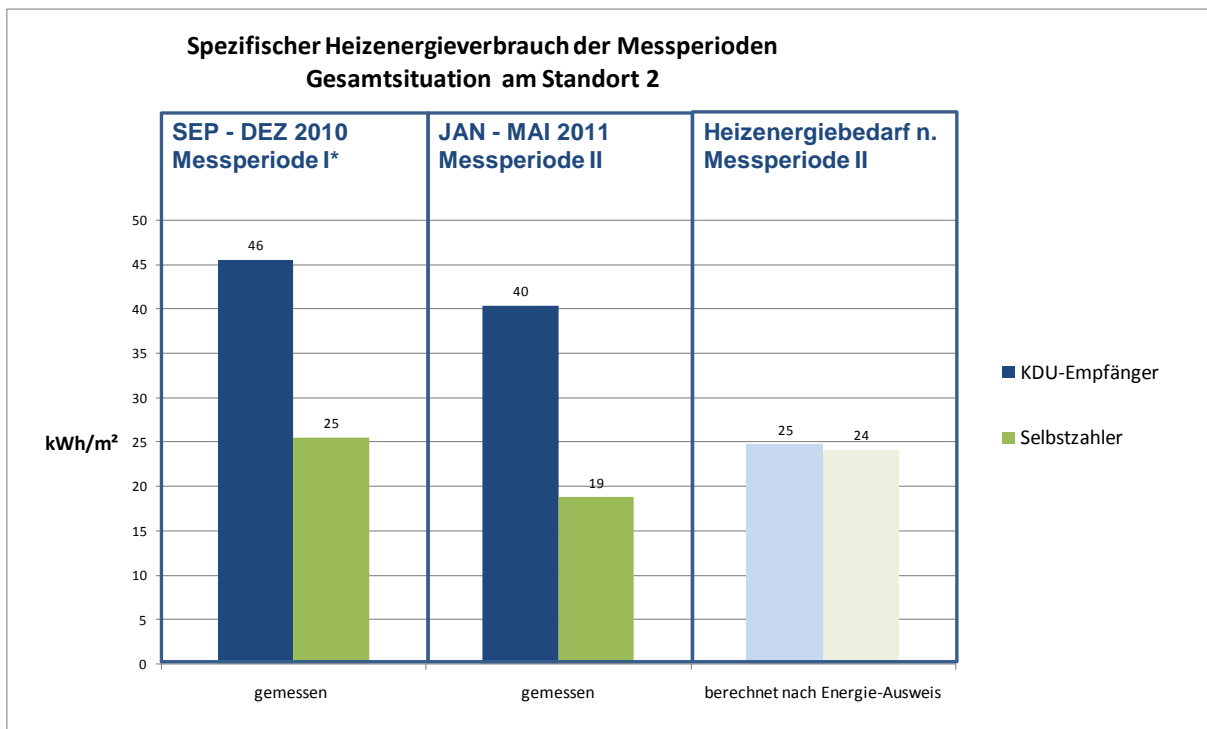


Abbildung 5-4: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte am Standort 2 - Gesamtsituation

Wirkung der Energiesparhardware

Betrachtet man die Entwicklung des Verbrauchs¹⁰ getrennt nach Haushalten mit und ohne Hardwareausstattung, erkennt man bei den Haushalten mit Energiesparhardware eine etwas stärkere Verbrauchsreduktion von 17% zu 9% (siehe Abbildung 5-5). Für den kurzfristig gestiegenen Verbrauch in der Messperiode I konnte von uns keine plausible Erklärung gefunden werden.

¹⁰ Hier wurde der Verbrauch des Zeitraums Januar bis April 2010 rechnerisch ermittelt und zum Vergleich mit hinzugezogen, da die in der Messperiode I bereits teilweise installierte Hardware die Messergebnisse beeinflusst hat.

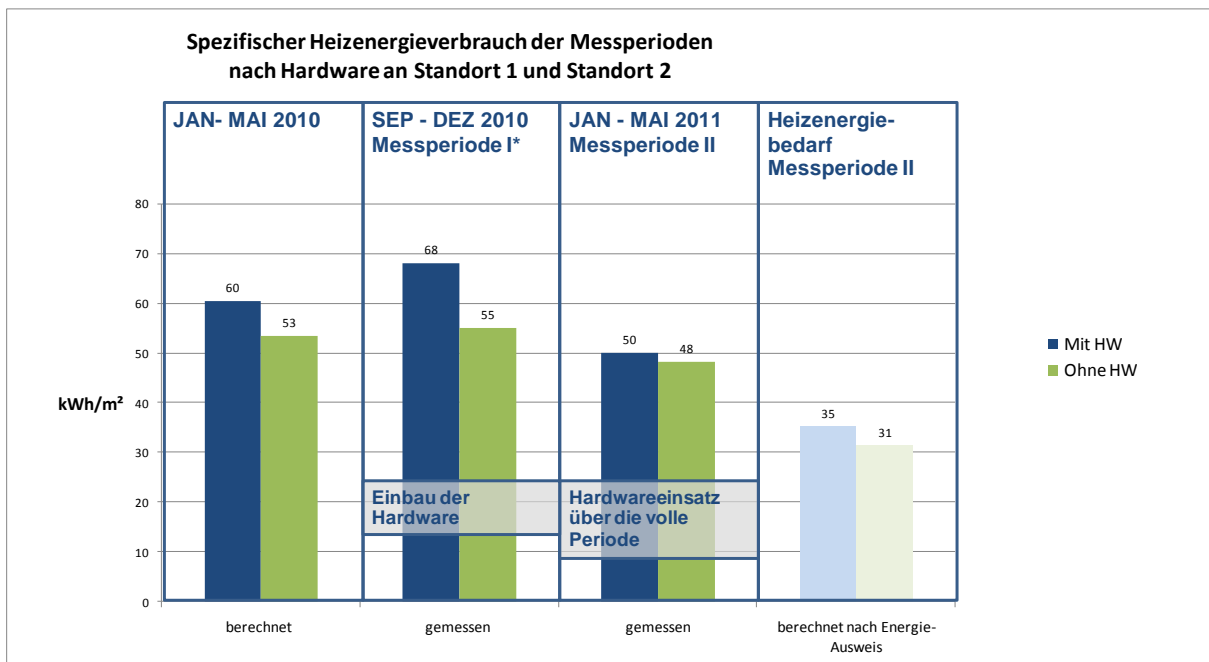


Abbildung 5-5: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte an den Standorten 1 und 2 nach Hardware

Die Wirkung der Hardware lässt sich bei der Betrachtung der unsanierten Gebäude allein belegen (vgl. Abbildung 5-6). Auch hier ist eine verstärkte Wirkung bei der Teilnehmergruppe mit KdU-Bezug zu erkennen, allerdings gleichfalls verbunden mit einem kurzfristigen Verbrauchsanstieg.

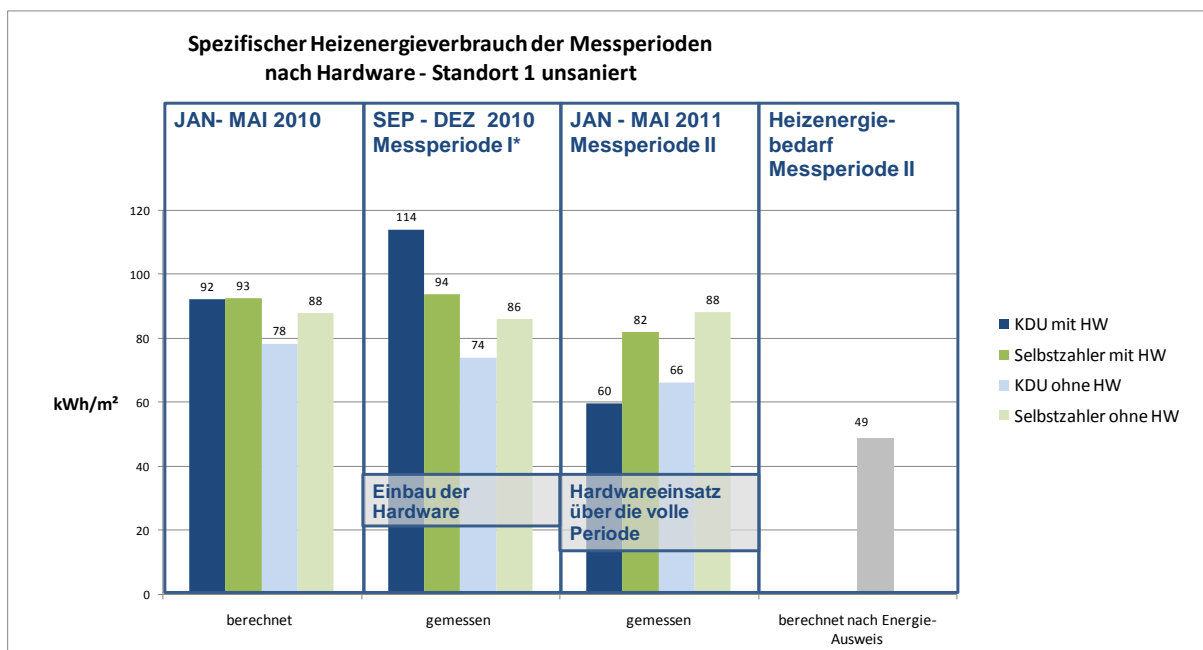


Abbildung 5-6: Durchschnittliche Verbrauchsentwicklung aller Haushalte in unsanierten Gebäuden am Standort 1 nach Hardware

Die Messergebnisse in den sanierten Haushalten am Standort 1 sind nicht eindeutig; eine erzielte Einsparung infolge des Hardwareeinsatzes ist nicht nachweisbar.

Auch in den untersuchten Haushalten am Standort 2 ist keine unmittelbare Wirkung der Hardware quantifizierbar. Die in der Gruppe der SelbstzahlerInnen erreichten Einsparungen können nicht der Hardware zugerechnet werden, da der volle Hardwareeinsatz keine signifikante Veränderung zum Zeitraum des Hardwareeinbaus erkennen lässt.

5.3 Wasserverbrauch: Berechnung und Bewertung

In der Wohnanlage am Standort 1 verfügt jede Wohnung über einen Kalt- und Warmwasserzähler. Somit konnte der exakte Wasserverbrauch je Wohnung erfasst und ausgewertet werden. Da das Kaltwasser (KW)¹¹ zu den KdU zählt, wurden in Saarbrücken mit der monatlichen Beratung zur Heizenergieeinsparung auch Tipps zum Wasser Sparen gegeben. Trotz eingehender Beratung konnte hier jedoch keine

¹¹ Warmwasser wird ab 2011 aus Bundesmitteln gezahlt und ist somit nicht mehr im Regelsatz enthalten.

signifikante Einsparung bei den Pilothaushalten erreicht werden. Allerdings waren die Einsparpotentiale hierfür auch sehr gering.

Beim Warmwasserverbrauch konnten ebenfalls keine signifikanten Einsparungen erreicht werden. Es war ebenfalls keine größeren Verbrauchsreduktionen zu erwarten.

5.4 Erfolgsindikatoren der Beratung¹²

Außer den unmittelbaren Messergebnissen sollte das Projekt auch Erkenntnisse zur Motivation der TeilnehmerInnen bringen. Daher wurde ein sozialwissenschaftliches Institut mit der Erstellung und Auswertung eines Fragebogens beauftragt, der vor allem qualitative Erkenntnisse bringen sollte. Dieser wurde den Haushalten vom Energiecoach bei einer seiner letzten Beratungen übergeben und von diesem auch wieder bei den Haushalten abgeholt. Wenn die Haushalte dies wünschten, unterstützte der Energiecoach die Haushalte beim Ausfüllen der Fragebögen. Im Folgenden werden die zentralen Erkenntnisse zusammengefasst dargestellt.

5.4.1 Zur Methode der Evaluation

Die teilnehmenden Haushalte erhielten einen schriftlichen Fragebogen, der aus 15 Fragen zur Beurteilung des Projekts, zur Einschätzung des Erfolgs durch die TeilnehmerInnen und den ergriffenen Energiesparmaßnahmen bestand. Zudem wurden grundlegende sozio-demografische Angaben abgefragt.

Die Antworten wurden in einen Datensatz umgewandelt und statistisch mit univariaten, deskriptiven Methoden ausgewertet. Hinzugefügt wurde die Verbrauchsentwicklung der Heizenergie und der Verbrauch von Kalt- und Warmwasser.

Bei der Auswertung wurden zum einen alle Antworten ausgewertet, zum anderen zwei Gruppen mit jeweils zwei Ausprägungen separat untersucht. In der einen Gruppe wird unterschieden zwischen Haushalten, bei denen die Wohnungskosten durch das Jobcenter des Regionalverbands Saarbrücken übernommen wurden und Haushalten, in denen dies nicht der Fall war. Der Aufteilung lag die Annahme zugrunde, dass in den Teilgruppen jeweils unterschiedliche Möglichkeiten und Interessen am

¹² Die Ergebnisse dieses Kapitels wurden der Auswertung „Evaluation des Projekts Heizkosten sparen“ im Auftrag von IZES (Institut für Zukunftsenergiesysteme) entnommen, die das Institut für soziologische Meinungsforschung aus Berlin angefertigt hat. Die vollständige Auswertung liegt als gesonderter Bericht vor.

Energiesparen bestanden, und es so zu Unterschieden bei den ergriffenen Maßnahmen und Einspareffekten kommen könnte.

5.4.2 Wer nimmt teil?

Die Mehrheit der Personen, die den Fragebogen ausgefüllt hatten, waren Frauen.

Die größte Gruppe bildeten die 65 bis 79 Jährigen. Entsprechend der Altersstruktur war die häufigste Einnahmequelle zum Haushaltseinkommen die Rente. Bei 35% wurde das Haushaltseinkommen auch oder ausschließlich durch Erwerbsarbeit erwirtschaftet.

Die größte Gruppe hatte eine beruflich-betriebliche Ausbildung. Über keinen beruflichen Abschluss verfügten 25%.

43% lebten alleine in ihrer Wohnung, weitere 32% bewohnten ihre Wohnung zu zweit. Haushalte mit Kindern, die die Volljährigkeit noch nicht erreicht hatten, machten nur 20% aller TeilnehmerInnen aus.

Fast alle TeilnehmerInnen (97%) waren mit der deutschen Sprache aufgewachsen.

5.4.3 Warum wird teilgenommen?

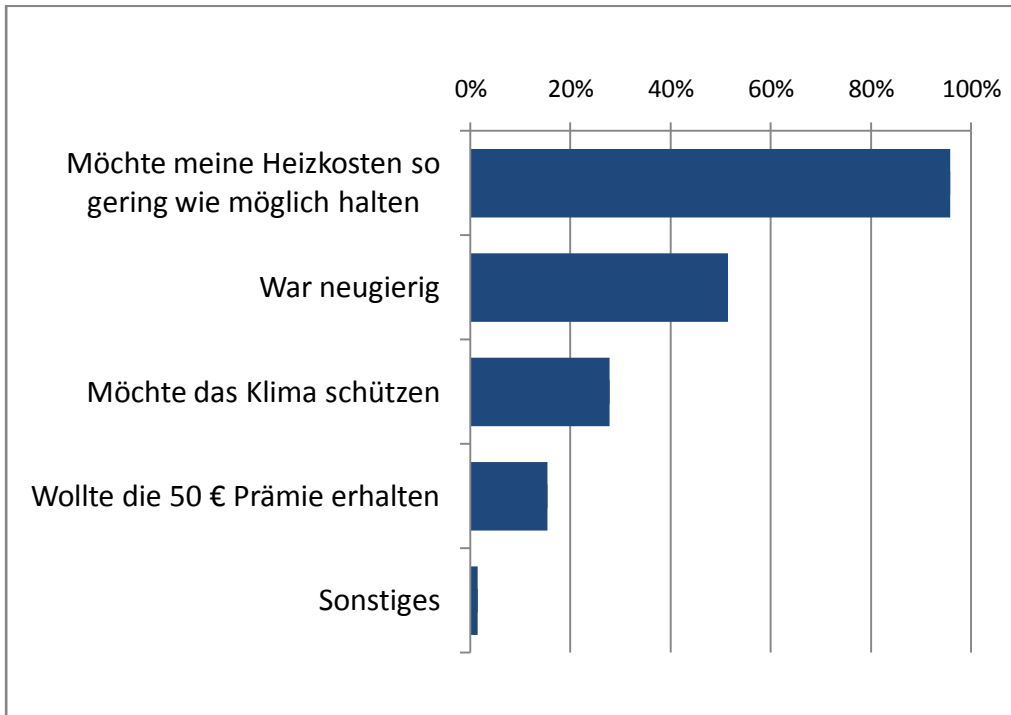


Abbildung 5-7: Beweggründe zur Teilnahme am Projekt

Ein Großteil der Teilnehmerinnen des Projekts „Heizkosten sparen“ hatte nach eigenen Angaben das Interesse, Heizkosten so gering wie möglich zu halten und nahm deshalb teil. Dieses Interesse war unabhängig vom Bezug von KdU2%). Andere Gründe, auch die 50€ war Neugierde (52%). Andere Gründe, auch die 50€-Prämie, spielten nur eine untergeordnete Rolle.

5.4.4 Bewertung des Projekts

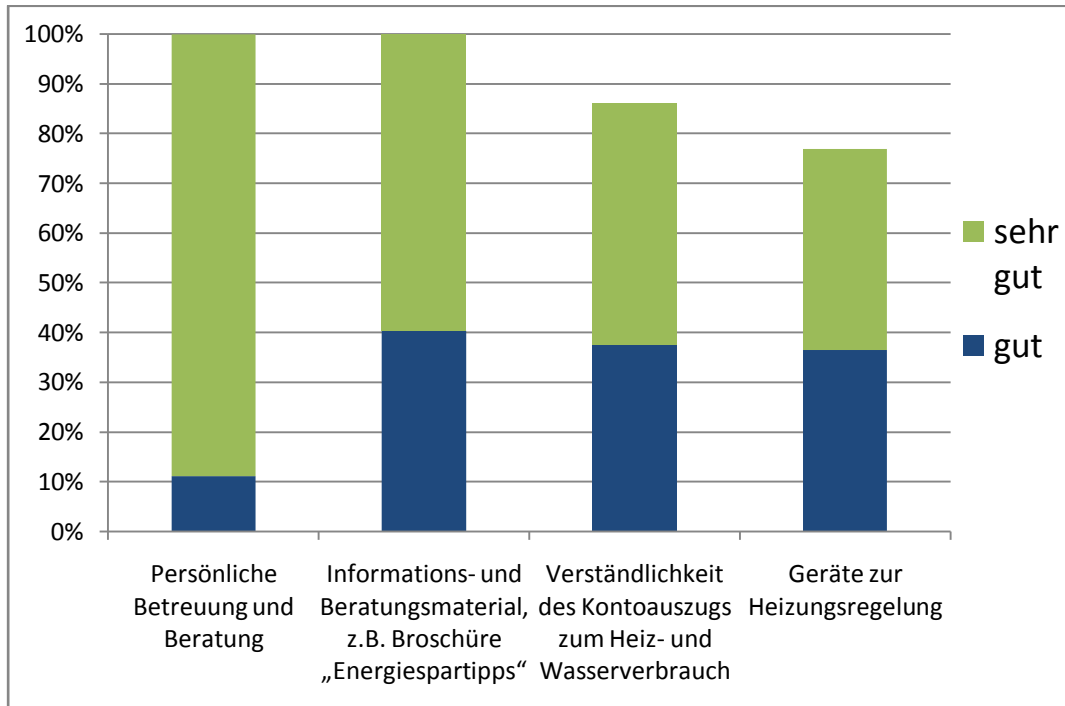


Abbildung 5-8: Bewertung des Projekts

Die Bewertung des gesamten Projekts fiel sehr positiv aus. Alle TeilnehmerInnen bewerteten die Betreuung und Beratung entweder mit gut oder sehr gut. Das Informationsmaterial fanden 60% sehr gut.

Nur 11% bewertete ihren Kontoauszug als schlecht. Auch die Gerätesteuerung zur Heizungsregulierung erhielt gute Noten. Nur 15% fanden diese schlecht oder sehr schlecht. 37% bewerteten sie mit gut; 40% mit sehr gut.

5.4.5 Eigene Einschätzung des Erfolgs des Projekts

Die Einschätzung des Lerneffekts durch das Projekt war hoch. Fast alle konnten den Aussagen zu Wissen und Engagement zum Energiesparen voll zustimmen.

Fast unabhängig vom KdU-Bezug waren Dreiviertel der Teilnehmer der Meinung, sie würden alles ihnen mögliche tun, um Energie zu sparen. Passend zu dieser Einschätzung waren mehr als Zweidrittel der Meinung, ihr Heizenergieverbrauch sei während des Projekts gesunken.

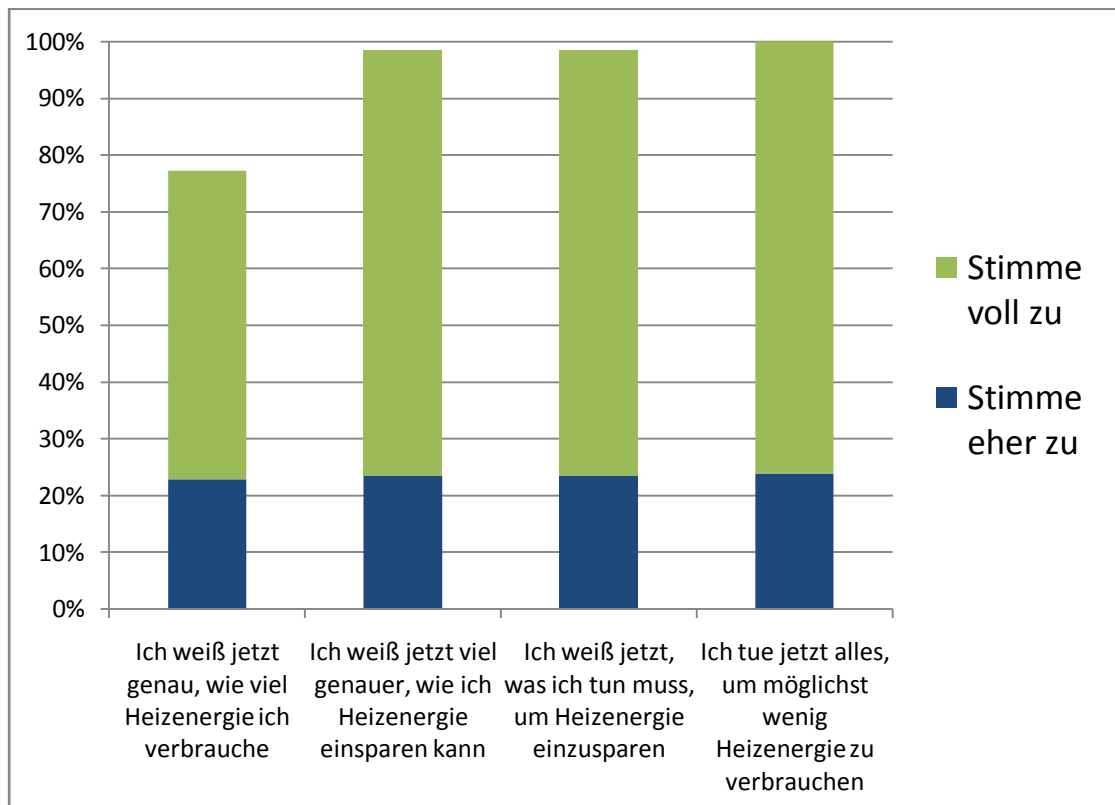


Abbildung 5-9: Einschätzung der Wirkung des Projekts

Hervorzuheben ist, dass die Einschätzung des Einsparererfolgs unabhängig von der tatsächlichen Entwicklung war. Jeweils der gleiche Anteil von Zweidrittel der Befragten glaubte, ihr Verbrauch sei gesunken, unabhängig davon ob er real gesunken oder gestiegen war.¹³

¹³ Dies gilt sowohl für die Betrachtung der Verbrauchsveränderung in kWh wie für die Betrachtung der Veränderung des Verhältnisses des Verbrauchs zum Bedarf.

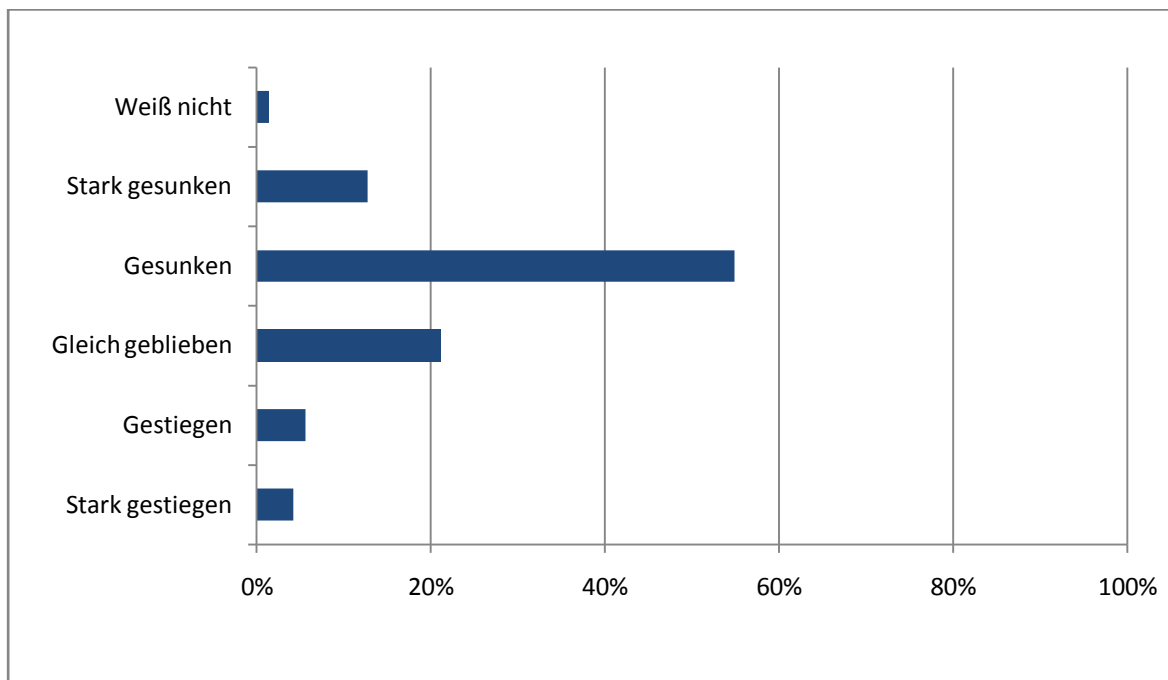


Abbildung 5-10: Einschätzung des Energieverbrauchs

5.4.6 Ergriffene Maßnahmen

Nach Auskunft der Befragten ergriffen diese in Folge des Projekts eine Vielzahl von Maßnahmen zur Energieeinsparung beim Heizen und bei der Reduktion des Wasserverbrauchs. Die beiden beliebtesten Maßnahmen waren: „Richtige Zimmertemperatur einstellen“ und „Stoßlüftung anstatt gekippter Fenster durchführen“.

Die Maßnahmen zur Heizenergieeinsparung wurden häufiger angewendet, als Maßnahmen zur Verringerung des Wasserverbrauchs. Die „bewusste Nutzung der Spartaste der Toilette“ stand zwar an vierter Stelle von allen Maßnahmen, aber der Einbau von wassersparenden Duschköpfen oder eines WC-Stoppgewichts erfolgte relativ selten.

KdU-Bezieher führten mehr Heizenergieeinsparmaßnahmen durch, was sich mit den höheren Einsparungen, die in Kapitel 5.2 beschrieben wurden, deckt. Es wurden häufiger Fenster und Türritzen abgedichtet und die Heizkörper entlüftet.

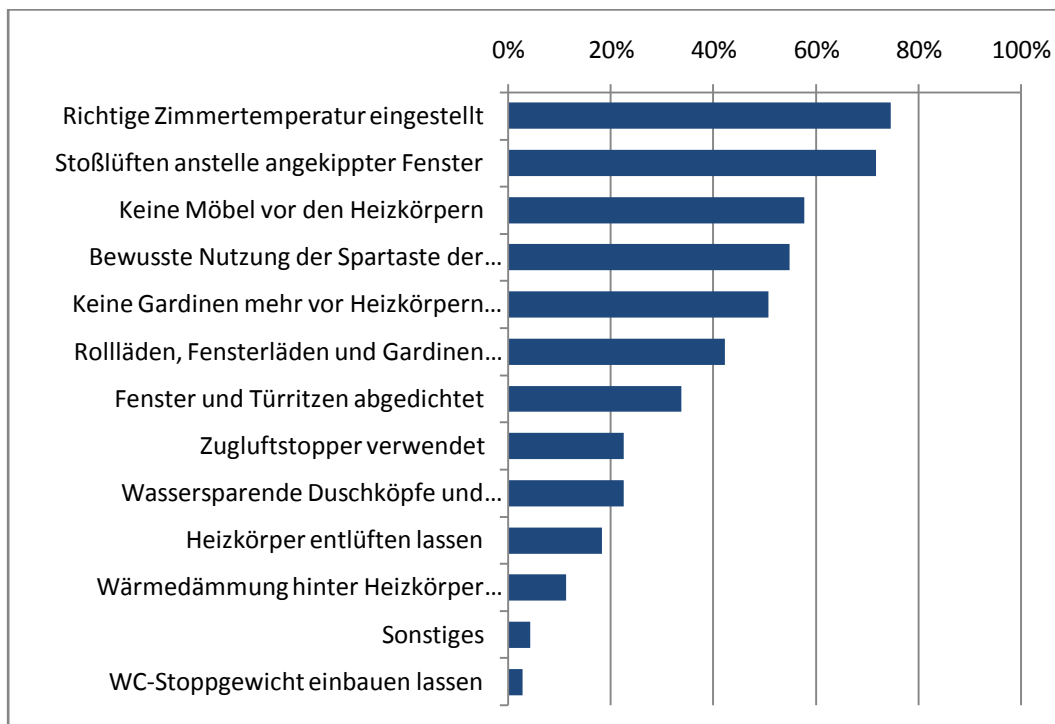


Abbildung 5-11: Ergriffene Maßnahmen