

# **Sozialwissenschaftliches Monitoring des „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“**

## **Kurzfassung**

*Dr. Eva Schulze*

*Karoline Dietel*

Berlin, Juni 2015

Berliner Institut für Sozialforschung GmbH

Brandenburgische Straße 16

10707 Berlin

Tel: (030) 31 00 09 0

Fax: (030) 31 00 09 66

E-Mail: [bis@bis-berlin.de](mailto:bis@bis-berlin.de)

Internet: [www.bis-berlin.de](http://www.bis-berlin.de)

## **Inhalt**

1	Einleitung .....	4
2	Ziele des sozialwissenschaftlichen Monitorings und Durchführung .....	6
3	Ergebnisse des sozialwissenschaftlichen Monitorings .....	7
3.1	Gebäude und Umgebung .....	7
3.2	Wohnkomfort .....	7
3.2.1	Raumtemperatur und Heizung .....	8
3.2.2	Luftqualität und Lüftungsanlage .....	9
3.2.3	Warmwasserversorgung .....	10
3.2.4	Beleuchtung .....	10
3.2.5	Steuerung der Haustechnik .....	10
3.3	Elektromobilität .....	12
3.4	Umweltbewusstsein und Umgang mit Energie .....	13
3.5	Energiebilanzen .....	14
3.6	Bilanz der Familien.....	15

## 1 Einleitung

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) hat im Rahmen der Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ die Entwicklung von klimaneutralen, energetisch hoch effizienten Bau- und Elektromobilitätskonzepten initiiert. Diese Initiative wird nun durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) fortgesetzt.

Den Auftakt zum Forschungsprogramm bildete das Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität in der Fasanenstraße 87A in Berlin. Es folgten das Netzwerk „Effizienzhaus Plus Standard“ mit 36 Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie ein Projekt in der Altbausanierung.

Diese Effizienzhäuser Plus sind Gebäude, die mehr Energie über ihre Photovoltaik an der Fassade generieren als sie für den Betrieb und die Bewohnung benötigen. Alle in diesem Rahmen realisierten Modellhäuser wurden bzw. werden noch einem technischen und einem sozialwissenschaftlichen Monitoring unterzogen. Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung des Berliner „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ und der 36 Modellprojekte im Netzwerk „Effizienzhaus Plus Standard“ wurde vom Berliner Institut für Sozialforschung GmbH (BIS) durchgeführt.

Mit dem „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in der Fasanenstraße in Berlin wurde ein „Labor“ geschaffen, in dem die Kombination von innovativen Entwicklungen aus der Bau- und Fahrzeugtechnik erprobt und optimiert werden konnten.

Das Haus sollte in der Jahresbilanz mehr Energie als eine vierköpfige Familie verbraucht, erzeugen. Ermöglicht wird dies durch die Ausstattung mit Photovoltaik und Energiemanagementtechnik sowie Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützen eine intelligente und effiziente Energienutzung. Überschüssige Stromerträge können für die Elektromobilität (Pkw's, Pedelecs) genutzt werden. Eine weitere Besonderheit ist, dass das Gebäude nach Ablauf der Projektphase komplett recycelt werden kann.

Sowohl das Gebäude als auch die Elektromobilität wurden in zwei Durchläufen einem Alltagstest unterzogen: Ab Februar 2012 wurde das Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ von der vierköpfigen Testfamilie 1 für eine Dauer von 15 Monaten bewohnt. Danach stand das Effizienzhaus Plus der Öffentlichkeit zur Verfügung und es wurden in den Räumlichkeiten Führungen, Vorträge und

Ausstellungen durchgeführt. Ab Mai 2014 bewohnte die neue Testfamilie 2 Eltern mit zwei Kindern das Haus für weitere zwölf Monate bis Mai 2015.

## **2 Ziele des sozialwissenschaftlichen Monitorings und Durchführung**

*„Wir sind hier, um zu testen, ob man nur mit Sonnenenergie überleben kann... beziehungsweise, Autos aufladen kann und Fernsehen gucken und E-Gitarre spielen kann“ (Lenz, 9 Jahre, 2013)*

Im Pilotprojekt in Berlin ging es vor allem um die Überprüfung der Alltagstauglichkeit aus der Sicht der Bewohner/-innen. Die Bewertungen der Handhabbarkeit der Technik und die Zufriedenheit mit der Wohnsituation waren dabei wesentliche Parameter der Gesamteinschätzung. Darüber hinaus wurde erfasst, ob und wenn ja, wie die Bewohner/-innen die Elektromobilität genutzt und eingeschätzt haben.

### *Auswahl der Testfamilie*

Beide Familien sind aus einem mehrstufigen Castingverfahren Ende des Jahres 2011 hervorgegangen. Aus 132 Bewerbungen wurden zehn Familien ausgewählt, die ausführlich vorab interviewt wurden. Davon wiederum kamen fünf in ein Losverfahren, das die vierköpfige Familie 1 als erste Testfamilie gewann. Für die zweite Testphase wurde die Familie 2 mit ihren beiden Kindern gewonnen.

### *Methodisches Vorgehen*

Durch die Dauer beider Testperioden von 15 bzw. zwölf Monaten und die kontinuierliche Evaluation, war es möglich die Bewertungen von Gebäude und Elektromobilität für alle Jahreszeiten zu erheben. Dafür waren wöchentlich ein kurzer Fragebogen zur Zuverlässigkeit und Steuerbarkeit der Haustechnik sowie dem Raumklima von den Familien auszufüllen. Ein Fahrten- und Auflade-Logbuch wurde genutzt, um die Nutzung der Elektromobilität zu erfassen. Im Abstand von drei Monaten war zusätzlich ein ausführlicherer Fragebogen von den Familien zur Haustechnik und zur Elektromobilität zu beantworten. Differenziertere Erkenntnisse zu den Angaben aus den Fragebögen wurden mit den regelmäßig geführten Interviews vor Ort gewonnen. Mit Familie 1 wurden sieben und mit Familie 2 sechs Interviews während der Wohndauer sowie vor Einzug und nach Auszug geführt.

### **3 Ergebnisse des sozialwissenschaftlichen Monitorings**

*„Ich finde es gut, mal zu zeigen, dass Umweltschutz und moderner Lifestyle sich nicht ausschließen müssen. Dass man wegkommt von diesem belächelten Öko-Image.“* (Die Frau der Familie 1, Februar 2012)

Insgesamt lässt sich für die beiden Testperioden unter Alltagsbedingungen festhalten, dass beide Familien sich trotz oder gerade wegen der technischen Ausstattung, Überwachung des eigenen Energieverbrauchs, Umstellung von Alltagsaktivitäten sehr wohl gefühlt haben. Die über den Zeitraum von 15 und zwölf Monaten gemachten Erfahrungen waren durchweg positiv.

Im Folgenden werden die Einschätzungen beider Familien zum Gebäude, zur Haustechnik, zum Wohnkomfort, zur Elektromobilität und zu ihrem Umgang mit Energie zusammengefasst dargestellt.

#### **3.1 Gebäude und Umgebung**

Das Haus wurde von beiden Familien als äußerst komfortabel erlebt. Die Größe von 130 Quadratmetern und Raumaufteilung wurde von beiden als ausreichend beschrieben, weil es genügend Gemeinschaftsfläche aber auch Rückzugsräume für alle Familienmitglieder bot. Das Schlafzimmer konnte problemlos zusätzlich als Arbeitszimmer mitgenutzt werden. Begeistert waren beide Familien vom kombinierten Wohn- und Essbereich im Erdgeschoss des Hauses. Auch die sachliche Innenarchitektur hatte es beiden Familien angetan. Die Ausstattung der Räume mit Parkett und der durchgehenden Fensterfront zum Garten wurde als sehr gemütlich empfunden. An die Wohnumgebung mussten sich die beiden Familien zunächst gewöhnen, haben aber die Nähe zum Zoo und zum Ku'Damm schnell schätzen gelernt. Auch die Geräuschkulisse durch die Lüftungs-/Klimaanlage eines benachbarten Bürogebäudes und des Straßenverkehrs war für beide Familien vergleichsweise lauter als gewohnt und stellte – zumindest für Familie 2 – eine relativ große Umstellung dar.

#### **3.2 Wohnkomfort**

Die Bewertung des Wohnkomforts hängt neben Helligkeit, Größe und Akustik des Raumes wesentlich von der Zufriedenheit mit der Raumtemperatur und der

Luftfeuchtigkeit, also dem Raumklima ab. Die Einschätzung dieser Parameter wurde wöchentlich erhoben. Für die Darstellung der Ergebnisse wird nach Winter und Sommer differenziert und der Schwerpunkt auf diese beiden Jahreszeiten gelegt.

### 3.2.1 *Raumtemperatur und Heizung*

In der ersten Testphase führte die offene Grundrissgestaltung zwischen Erd- und Obergeschoss zu einem ineffizienten Betrieb der Wärmepumpe. Die Raumtemperatur in den Schlafräumen des Obergeschosses sollte auf Wunsch der Bewohner niedriger sein als in den übrigen Räumen, aber der Kamineffekt hat die Wärme nach oben befördert. Für die nächste Testphase mit Familie 2 wurde daher eine bauliche Trennung der Geschosse ausgeführt. Zusätzlich wurde die Luft- Wasser-Wärmepumpe durch eine neue modulierende Luft-Wasser-Wärmepumpe ersetzt

Familie 2 hat die Raumtemperatur sowohl in den Übergangsjahreszeiten als auch im Winter als durchweg eher angenehm empfunden, wobei auch der relativ milde Winter berücksichtigt werden muss. In der ersten Heizperiode 2012/13 gab es Heizungsausfälle und auf dem Touchpanel vertauschte und dadurch falsch beheizte Räume. In der zweiten Testphase hat das Energiemanagement dann recht gut funktioniert: Es ließen sich unterschiedliche Temperaturen für einzelne Räume einstellen. Der nachträglich eingebaute Windfang hat den Kamineffekt im Haus eingedämmt. Allerdings war das Treppenhaus in der kalten Jahreszeit relativ frostig, weil unbeheizt, was aufgrund des milden Winters aber als unproblematisch wahrgenommen wurde - eine Heizschleife vor der Badezimmertür im Obergeschoss wäre jedoch wünschenswert. Insgesamt wurde die Wärme der Fußbodenheizung von Familie 2 als sehr angenehm empfunden, gewöhnungsbedürftig seien jedoch die gleichbleibenden Temperaturen im Schlafbereich gewesen.

In den Sommermonaten haben beide Familien die Räumlichkeiten als zu warm empfunden, aber konnten und wollten keine technische Kühlung nutzen. Das Effizienzhaus Plus bietet die Nachtkühlung über die Lüftung und Verschattungsvorrichtungen als Möglichkeiten gegen sommerliche Temperaturen. Allerdings hätten sich beide Familien zusätzlich die Möglichkeit mit den Fenstern einen Durchzug im Haus herzustellen, gewünscht. Dieser war im Effizienzhaus Plus nur eingeschränkt herstellbar, weil auf der Vorderseite – bis auf die Haustür – keine Fenster geöffnet werden können. Auch mit dem nächtlichen Lüftungsbetrieb ließ sich ein Durchzug nur bedingt herstellen. Familie 2 hätte sich zudem gewünscht die Fenster und Terrassentür im EG kippen zu können, um

nachts kühle Luft hineinlassen zu können, weil ihnen das Sicherheitsrisiko mit voll geöffneten Fenstern im EG – auch mit heruntergelassenen Jalousien – zu groß war. Dennoch wurde betont, dass dies zwar gewöhnungsbedürftig und nicht ganz optimal sei, aber keineswegs als schlimm empfunden wurde.

### 3.2.2 *Luftqualität und Lüftungsanlage*

Die Luftfeuchtigkeit wurde von Familie 2 sowohl im Schlaf- als auch im Wohnbereich bei ausklingendem Frühling nach Einzug und im Herbst als recht angenehm empfunden. Im Hochsommer, im Winter und Frühling 2015 traf dies nicht zu. Im Sommer wurde die Luftfeuchtigkeit von dem Mann dann eher als zu feucht wahrgenommen. In den Wintermonaten und März/April 2015 vermerkten beide im Logbuch, dass die Luftfeuchtigkeit zu trocken sei. Bei Familie 1 empfand insbesondere die Frau die Luft über den ganzen Zeitraum hinweg als eher zu trocken. Vor allem in der Heizperiode seien trockne Haut und Schleimhäute unangenehm gewesen. Familie 2 berichtete, den Trockner zum einen aus Energiespargründen gemieden zu haben, zum anderen auch, um durch die trocknende Wäsche im Haus mehr Luftfeuchtigkeit zu erreichen. Im Winter haben sie zusätzlich Wasserschalen zur Luftbefeuchtung aufgestellt. Die Möglichkeit manueller Einflussnahme auf die Lüftungseinstellungen, die sich nach den Messwerten von Sensoren richten, hätten sich beide Familien gewünscht.

Insgesamt sind beide Familien recht gut mit der Lüftungsanlage zurechtgekommen und attestierten einen störungsfreien Betrieb, auch wenn die Wirksamkeit, die Wahrnehmung von Zugluft und die Geräuschkulisse durch den Lüftungsbetrieb im Detail zwischen den Familien unterschiedlich waren: Familie 1 konnte keinerlei Schwierigkeiten oder Verzögerungen bei der Geruchsbeseitigung durch die Lüftungsanlage wahrnehmen. Auch Zugluft konnten sie während ihres Wohnens nicht feststellen.

Familie 2 gab hingegen an, dass die Geruchsbeseitigung in den sommerlich Wochen von Juli bis Mitte September nur eingeschränkt durch die Lüftungsanlage gewährleistet war. Insbesondere in den hochsommerlichen Juliwochen konnte die Lüftung offenbar nicht zu einem wahrnehmbaren Luftaustausch beitragen und Kochdünste ausreichend abziehen. Dies führte vereinzelt dazu, dass die Rauchmelder beim Kochen anschlügen. Zugluft konnte auch Familie 2 überwiegend nicht wahrnehmen. Der Mann hatte im Unterschied zu seiner Frau jedoch häufiger das Gefühl, dass es zieht.

Weitgehend Einigkeit bestand zwischen den Familien, dass die Lüftungsanlage störende Geräusche produziere. Bei Familie 1 hatte anfangs nur die Frau

Probleme damit. Aber sie gewöhnte sich im Laufe der Zeit an die latente Geräuschkulisse. Der Vater der Fa. 1 hat sie gegen Ende verstärkt wahrgenommen. In einem Interview erklärte er, dass dies sicher nicht auf eine Veränderung auf technischer Seite zurückzuführen, sondern er sensibler geworden sei. Er habe auch nicht so sehr die Anwesenheit eines Geräuschs bemerkt, wenn die Lüftung eingeschaltet war, sondern eher dessen Fehlen, wenn sie sich abgeschaltet hatte.

### 3.2.3 *Warmwasserversorgung*

Die Warmwasserversorgung bereitete hinsichtlich Wassertemperatur und –menge bei beiden Familien grundsätzlich keine Probleme. Beide Familien berichteten davon, dass der Wasserdruck nicht überall gleich und das Warmwasser unterschiedlich schnell da sei. Im oberen Badezimmer ginge es schneller, vor allem in der Dusche. In der Küche dauerte es am längsten.

### 3.2.4 *Beleuchtung*

Die Deckenleuchten im Haus wurden als funktional aber nicht als besonders gemütlich erlebt. Zum Lesen abends im Bett und für behagliches Licht waren die anderen Lichtquellen angenehmer.

Im Erdgeschoss ließ sich das Licht nur über das Touchpanel steuern, im Obergeschoss gab es zusätzlich Lichtschalter in allen Räumen. Darüber hinaus waren mehrere Bewegungsmelder im Haus verbaut (z.B. WC im Erdgeschoss, Hauswirtschaftsraum). Diese waren für beide Familien sehr gewöhnungsbedürftig. Familie 2 hat sie im Erdgeschoss letztlich auch ausgestellt und das Licht immer manuell über das Touchpanel angeschaltet; nur für Besuch war der fehlende Lichtschalter im WC irritierend. Die Frau der Familie 2 fand die Verzögerung der Ausschaltung des Bewegungsmelders im Vergleich zur händischen Steuerung vor allem unter dem Aspekt des Energiesparens nicht einleuchtend. Im Obergeschoss wurden die Bewegungsmelder aber gerade nachts für die Kinder als praktisch empfunden.

### 3.2.5 *Steuerung der Haustechnik*

Die Steuerung der Haustechnik via Touchpanel und Smartphone war für beide Familien größtenteils intuitiv, nur die Einstellung von Szenarien bedurfte einer Einführung. Diese Funktion wurde letztlich von Familie 2 nicht so intensiv genutzt, weil es anfangs schwierig war sich vom alltäglichen Ablauf her auf bestimmte Szenarien festzulegen und sie in der Zwischenzeit eine Routine mit Touchpanel und Smartphone entwickelt hatten, die Szenarien letztlich

---

überflüssig machten. Auch die acht und zehn Jahre alten Kinder der ersten Familie konnten Licht, Jalousien usw. bereits kurz nach Einzug ohne weiteres bedienen. Besonders geschätzt wurde die Möglichkeit unten am Türausgang alles zentral – also Licht und die Verbraucher an steuerbaren Steckdosen (mit Ausnahme der Waschmaschine) – ausschalten zu können. Insofern hat sich die Platzierung der Touchpanels auch im Alltag weitgehend bewährt. Umständlich gestaltete es sich jedoch, wenn während des Kochens ein Gerät in Betrieb genommen werden musste oder im Hauswirtschaftsraum angekommen, das Licht nur via Touchpanel im Flur angemacht werden konnte. Im Gegensatz zu Familie 1 berichtete Familie 2 häufiger von Systemabstürzen der Touchpanels, die sich durch Aus- und Einsetzen der Sicherung aber eigenhändig beheben ließen.

Das Smartphone wurde von beiden Familien insbesondere in seiner Funktion als Türöffner und als Möglichkeit bei Abwesenheit das Haus überwachen zu können, geschätzt.

### 3.3 Elektromobilität

*"Man ist nicht unter irgendeinem Zwang. Es macht Spaß, wie dieses Auto – mit dem man mit sich selber konkurrieren kann, wie sparsam man gefahren ist oder eben wie energieeffizient man gewirtschaftet hat"(Die Frau der Familie 2, 2014).*

Für das erste Testwohnen der Familie 1 stellten fünf deutsche Automobilhersteller jeweils für drei Monate Elektrofahrzeuge zur Verfügung. Familie 2 wurde für zwölf Monaten ein Opel Ampera zur Verfügung gestellt, der auch von Familie 1 drei Monate lang getestet worden war. Beiden Familien standen außerdem zwei Pedelecs mit der Möglichkeit der Induktionsladung am Haus zur Verfügung.

Die fünf verschiedenen Elektromobile wurden von Familie 1 ausgiebig genutzt, wobei die Erfahrungen gemischt waren. In puncto Fahrspaß, Beschleunigung und reduzierte Fahrgeräusche konnten die Fahrzeuge überzeugen. Im Hinblick auf die Nutzung als Familienfahrzeug z.B. um die Kinder und ihre Musikinstrumente zu transportieren, erwiesen sich einige Modelle jedoch als wenig geeignet. Aber auch für Familienausflüge waren manche Modelle schlichtweg zu klein. Alle Fahrzeuge erwiesen sich in ihrer Reichweite für die alltäglichen, innerstädtischen Wege als alltagstauglich. Die Lademöglichkeit direkt am Haus war besonders bequem. Familie 1 empfand dabei die Induktionsladung, die bei der A-Klasse E-Cell von Mercedes-Benz möglich war, besonders komfortabel. Für längere Strecken erforderten die reinen Elektroautos etwas Abenteuerlust, gute Planung und Flexibilität, wenn ein Ladevorgang unterwegs nicht wie geplant verlief. Für diese Zwecke gewähren die Hybrid-Autos Elektroautos mit zusätzlichem Verbrennungsmotor eine größere Spontanität und Zuverlässigkeit.

Familie 2 war mit dem Opel Ampera ebenfalls sehr zufrieden. Sie schätzten die Geräuscharmheit und das Fahren mit Bordcomputer zur optimalen Nutzung der Batterieladung bereitete der Familie großen Spaß. Lediglich ein bisschen mehr Stauraum und die Möglichkeit eine fünfte Person mitzunehmen wäre im Alltag und auf Reisen manchmal wünschenswert gewesen. Dadurch, dass das Fahrzeug ein Hybrid-Auto war, blieben die Reiseabenteuer, wie sie Familie 1 mit reinen Elektromobilen erlebten, aus. Es konnte einfach unterwegs getankt werden. Ansonsten war die Ladung am Haus komfortabel und ohne Probleme.

Die Pedelecs wurden gerne und häufig genutzt – insbesondere von den beiden

Frauen, die damit jeweils ihre Arbeitswege bewältigten. Der Zusatzantrieb fand positiven Anklang und verleitete dazu, bedenkenlos längere Strecken mit dem Fahrrad zu fahren und größere Einkäufe zu erledigen. Durch die Induktionsladung am Abstellort der Pedelecs musste über die Ladung nicht weiter nachgedacht werden, was deren Nutzung besonders unkompliziert werden ließ.

### 3.4 Umweltbewusstsein und Umgang mit Energie

*"Die Crux in einer normalen Wohnung ist ja immer die Frage, wie sehr kann man das ressourcenschonende Verhalten einbauen in den Alltag? Man kann ja überall bewusst leben, aber es ist halt immer so eine Wahnsinns-Anstrengung. Viele Dinge, die technisch sicher kompliziert sind, sind hier recht einfach in der Nutzung, wie z.B. die Induktionsladung vom Pedelec. Ich stelle es auf dieser Platte ab, fertig. Am nächsten Tag ist es aufgeladen, ich muss nichts machen. Ich muss nicht das Sparprogramm von der Waschmaschine nehmen, weil ich weiß, dass es ohnehin ein gutes Gerät ist und dass ich den Strom geerntet habe."(Die Frau der Fa.2, 2014)*

Neben der Zufriedenheit mit Gebäude, Technik und Elektromobilität galt im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung das Interesse auch der Frage, ob und wie das Leben in einem Effizienzhaus Plus sich auf das Umweltbewusstsein und den Umgang mit Energie der Bewohner und Bewohnerinnen auswirkt. Dies war vor allem in den Interviews Gegenstand der Reflexion.

Beide Familien hatten bereits vor Einzug ein sehr ausgeprägtes Umweltbewusstsein, was sich auch in ihrem Alltag in einem umwelt- und energiebewussten Lebensstil niederschlägt. Beide Familien legen Wert auf Nahrungsmittel mit Bioqualität, auf Mülltrennung (die im Effizienzhaus Plus nicht im gewünschten Maße realisierbar war) und vermeiden Verpackungsmüll. Auch im Bereich der Mobilität verzichteten beide Familien auf Flugreisen und versuchen die Autonutzung auf ein Minimum zu reduzieren.

Der Grundsatz „Licht aus, Fenster zu, Heizung runter“, den beide Familien verinnerlicht hatten, hat sich durch das Wohnen im Effizienzhaus Plus nicht verändert. Lediglich die Gewöhnung an Bewegungsmelder hat für die Kinder zurück im alten Zuhause wieder eine Umstellung bedeutet, so dass sie nun wieder häufiger an das Licht ausschalten erinnert werden müssen/mussten. Ein großzügigerer Umgang mit Energie hat sich bei beiden Familien also nicht aus der Tatsache ergeben, dass das Haus einen großen Anteil der Energie selbst produziert. Die Elektroautos wurden einerseits aufgrund der Projektanforderungen sowie der

täglichen Schulwege in den alten Kiez öfter genutzt. Aber auch die Tatsache, dass Solarenergie verwendet wird und damit das Auto ohne schlechtes Gewissen genutzt werden kann, hat zu einer häufigeren Nutzung beigetragen. Bei der Frau der Familie 2 hat es über das Projekt hinaus auch dazu geführt, dass sie nun noch mehr über Möglichkeiten nachdenkt das Auto zu vermeiden.

Vor allem wurde deutlich, dass das Wissen Solarenergie zu verbrauchen, von hocheffizienten Haushaltsgeräten und Beleuchtung umgeben zu sein, ein gutes Gefühl und eine hohe Lebensqualität vermittelt. Die Möglichkeit durch das eigene Verbrauchsverhalten den Stromverbrauch steuern zu können, wurde auch als sehr motivierend erlebt und im Rahmen der Alltagsroutinen umgesetzt.

### 3.5 Energiebilanzen

Bei den Energiebilanzen ergaben sich Unterschiede zwischen der ersten und zweiten Testphase. Die Bilanzen in der zweiten Phase waren aufgrund von Betriebsoptimierungen (Austausch der Wärmepumpe, verbesserte Thermik durch bauliche Trennung vom Erdgeschoss zum Obergeschoss durch Einbau einer Glaswand und -tür). 2013 war der Überschuss 759 kwh/a. In 2014 waren es 5.405 kwh/a.<sup>1</sup>

In der folgenden Tabelle kann man die Energieverbräuche im Einzelnen nachvollziehen. Dabei berücksichtigen muss man, dass im 2. Messjahr überwiegend keine Familie wohnte, sondern das Haus als Ausstellung genutzt wurde.

---

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu den Messungen stehen im Internet unter <http://www.bmvi.de/DE/EffizienzhausPlus/Monitoring/node.html> und auf der Seite der „Forschungsinitiative Zukunft Bau“ zur Verfügung und werden laufend aktualisiert

Endenergieverbrauch	1. Messjahr	2. Messjahr	3. Messjahr
	3/2012 – 2/2013	3/2013 – 2/2014	3/2014 – 2/2015
	kWh/a	kWh/a	kWh/a
Heizwärmebereitstellung Wärmepumpe	4.224	3.975	3.088
Trinkwarmwasserbereitung Wärmepumpe	1.641	945	
Hilfsenergie der Anlagentechnik	3.099	3.282	3.139
Beleuchtung	526	524	348
Haushaltsgeräte und Haushaltsprozesse	2.910	1.907	1.386
Summe Hausverbrauch	12.400	10.633	7.960
Projektspezifisches	3.984	6.387	5.460
Elektromobilität	3.974	1.560	1.988

Quelle: Fraunhofer IBP 2015

### 3.6 Bilanz der Familien

*"Das war ein tolles Abenteuer, hier zu wohnen. Man hat genügend Raum; das Haus ist eine kleine Technikbox die viel kann und hier und da auch ihre Macken hat, aber alles bietet, so dass man mit einem guten Gefühl drin wohnen kann, wenn man einen verantwortungsvollen Lebensstil umsetzen will." (Der Mann 2015)*

Beide Familien bewerten die Teilnahme an diesem Projekt als eine sehr positive Lebenserfahrung und haben viele Anregungen mitgenommen, die sie im Falle eines eigenen Hausbaus realisieren würden. Unabhängig von einem Hausbau wurden aber bereits ein paar Dinge in das vorherige Zuhause mitgenommen: Die Frau der Fa.1 hat sich im Nachgang ein Pedelec angeschafft, bei der Frau der Familie 2 steht diese Anschaffung demnächst an. Die Energieeffizienz der Haushaltsgeräte im Effizienzhaus Plus hat bei Familie 2 eine Inventur ihrer Elektrogeräte und die Anschaffung weiterer schaltbare Steckdosenleisten provoziert, um den Standby-Stromverbrauch im Haushalt weiter zu minimieren. Auch im Nachgang werden der vom Haus produzierte Strom und dessen Wohnkomfort vermisst.

*"Mir wird er fehlen, dieser Luxus, eine eigene Stromernte zu haben. Diese Unabhängigkeit. Das werde ich als Hintergrundgefühl vermissen!" (Die Frau der Familie 2, 2015)*

Einschränkend ist, zum insgesamt positiven Bild, das beide Testfamilien von ihrem Aufenthalt im Effizienzhaus Plus gehabt haben, zu bemerken, dass sie das Haus aus der Testperspektive erlebt haben und damit weder mit Fragen zur

Energieversorgung noch den Kosten von Regulierungen und Reparaturen konfrontiert war.

Der wissenschaftlich gestützte Nachweis, dass es sich in einem solchen Haus komfortabel wohnen und leben lässt, ist jedoch das wesentliche Ergebnis: Das Wohnen in einem Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität schont Umweltressourcen und vermittelt einen hohen Wohnstandard sowie ein gutes Wohngefühl.