

Effizienz und Elektrifizierung Haushalte

Schlussbericht zuhanden VSE – Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
9. Mai 2012



Projektteam

Dr. Peter de Haan
Dr. Kissling Ingrid
Maya Wolfensberger

Ernst Basler + Partner AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	4
2	Erhebung der Daten.....	5
2.1	Zeitlicher Ablauf der Studie	5
2.2	Vorgehen, Stichprobe und Ausschöpfung.....	5
2.3	Repräsentativität des Samples.....	7
2.4	Plausibilisierung der Daten	10
3	Auswertung nach Haushaltstypen	14
4	Gerätedurchdringung	17
4.1	Bereich „Weisse Ware“	17
4.2	Übrige Geräte.....	18
5	Modellrechnung	21
5.1	Gerätegruppen und -kategorien	21
5.2	Modellkonzept	22
5.3	Annahmen je Gerätegruppe.....	23
6	Hochrechnung auf Landesstufe	26
6.1	Resultate je Haushaltstyp	26
6.2	Zusammenfassung	31
6.3	Vergleich mit EBP (2011).....	34
6.4	Wirkung von Effizienzmassnahmen	35
7	Resultate Stromverbrauchsverhalten	37
7.1	Ergebnisse Standby	37
7.2	Ergebnisse Lichterlöschen.....	38
7.3	Ergebnisse Stromsparen	39
7.4	Ergebnisse geschätzte und effektive Stromaushgaben.....	40
7.5	Resultate zum tarifabhängigen Stromverbrauchsverhalten.....	40
8	Implikationen für die künftige Stromnachfrage der Haushalte.....	42

Anhänge

A1	Literatur	44
A2	Datenerhebungsblatt D.....	45
A3	Datenerhebungsblatt F.....	47
A4	Fragebogen D.....	49
A5	Fragebogen F.....	63

1 Einführung

Im Rahmen der laufenden Energiediskussionen interessiert, für welche Anwendungszwecke der Strom in den Privathaushalten eingesetzt wird. Die vorliegende Studie beleuchtet grundlegende Fragen zum Stromverbrauch der Haushalte. Sie untersucht, durch welche Gerätekategorien die Stromnachfrage in den Haushalten heute bestimmt wird und inwiefern die Effizienzfortschritte auf Ebene der einzelnen Geräte durch eine Zunahme der Art und Anzahl weiterer Geräte kompensiert werden.

Die Resultate werden mit einer Studie im Rahmen des Impulsprogrammes RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität) aus dem Jahr 1991 sowie mit einer Studie des Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE) aus dem Jahr 2005 verglichen. Die vorliegende Studie übernimmt dabei zum grösseren Teil die Methode und das Versuchsdesign der VSE-Studie 2005. Während in der VSE-Studie 2005 die 1200 befragten Haushalte ausschliesslich der Deutschschweiz entstammten, wurden für die vorliegende Studie Haushalte aus der französischsprachigen Schweiz mit einbezogen. Die Resultate der drei Studien werden miteinander verglichen, um Erkenntnisse über Trends zu gewinnen.

Die Haushalte wurden in einer repräsentativen telefonischen Befragung (computer-aided telephone interview, CATI) über ihre elektrischen Haushaltsgeräte und deren Benutzung befragt. Der CATI-Fragebogen der VSE-Studie 2005 wurde in den Fragestellungen und Antwortmöglichkeiten dem Stand der Technik angepasst, wo möglich gestrafft (unter Wahrung der Rückwärtskompatibilität), und um neue Aspekte erweitert. Die Stromnachfrage-Berechnungsmethode (Befragungsergebnisse mithilfe von Verbrauchsfaktoren und Nutzungsdauern) bleibt dabei im Grundsatz bestehen; die Gerätekategorien, Verbrauchsfaktoren und Nutzungsdauern sind jedoch ebenfalls dem Stand der Technik angepasst worden.

Fünf Energieversorgungsunternehmen (EVU) haben sich an der vorliegenden VSE-Studie 2011 beteiligt. Darunter befinden sich drei EVUs aus der Deutschschweiz, ein EVU aus einer französischsprachigen Region (Kanton Genf), sowie ein EVU aus einer zweisprachigen Region (Kanton Fribourg). Nachfolgend die involvierten EVUs:

- BKW FMB Energie AG
- AEW Energie AG
- Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz)
- Group-e, Distributeur d'électricité pour les cantons de Neuchâtel et de Fribourg
- SIG (Services Industriels de Genève).

2 Erhebung der Daten

2.1 Zeitlicher Ablauf der Studie

Die nachstehende Tabelle enthält den Zeitplan für die Studie.

Juli 2011	Projektstart
August 2011	Ausarbeitung des aktualisierten Fragebogens und Datenerhebungsblatts durch EBP
31. August 2011	Startsitzung mit EBP, VSE und EVUs
13. September 2011	Versand Ankündigungsschreiben und Datenerhebungsblatt an die ausgewählten Haushalte
19. September 2011 – 17. Oktober 2011	CATI-Interviews durch GfK Switzerland AG
19. Oktober 2011	Datenlieferung der Umfragedaten durch GfK Switzerland AG
20. Oktober 2011 – Ende Januar 2012	Auswertung der Umfrage; Berichterstattung

Tabelle 1. Zeitlicher Ablauf der Befragung und der Auswertung.

2.2 Vorgehen, Stichprobe und Ausschöpfung

Die Untersuchung basiert auf Zufallsstichproben von 1'200 Kunden aus den Verteilgebieten der beteiligten fünf Unternehmen. Auf Wunsch der beteiligten EVU wurden von vier Unternehmen je 200 Haushalte befragt, von den ewz 400 Haushalte. Dazu wurden pro Unternehmen 800 (ewz: 1400) zufällig ausgewählte Adressen des jeweiligen Kundenstamms mit dem dazugehörigen Strombezug eines Jahres gemäss letzter Zählerablesung zur Verfügung gestellt.

Die Zufallsstichprobe wurde von den EVUs vorgängig bearbeitet. Folgende Haushalte wurden dabei wie folgt berücksichtigt:

- *Haushalte mit Wärmepumpen:* Der Stromverbrauch der Wärmepumpen wurde abgezogen. Falls dies nicht möglich war, wurden betroffene Haushalte entfernt.
- *Haushalte mit Elektroheizung:* Die EVUs wurden beauftragt, keine Haushalte mit direktelektrischer Raumheizung in das Sample aufzunehmen. Zur Kontrolle wurden die Haushalte zu Anfang der Befragung gefragt, ob sie über eine Elektrospeicherheizung verfügen. Wenn ja, wurde das Interview abgebrochen.

Wenn ein Haushalt der Weitergabe des (vom EVU stammenden) Jahres-Stromverbrauchs nicht zustimmen wollte, wurde das Telefoninterview abgebrochen.

Bei der VSE-Studie 2005 wurden diejenigen Haushalte nicht in der Zufallsprobe aufgenommen, die über eine Wärmepumpeheizung verfügen. Da so jedoch ein wichtiges Segment, jenes der modernen Haushalte mit Eigentumswohnung, wegfallen würde, wurden die EVUs in der VSE-Studie 2011 gebeten, lediglich den Stromverbrauch der Wärmepumpeheizung herauszufiltern, diese Haushalte jedoch im Sample zu belassen.

Wie auch im 2005 wurde die Ausstattung mit Elektroboiler oder Wärmepumpenboiler erfragt. Der zusätzliche Strombezug wurde in der Auswertung berücksichtigt. In der VSE-Studie 2011 wurde erstmals die Auswahlwahrscheinlichkeit, welche angibt, ob ein EVU-Stromkunde in das Sample aufgenommen wurde oder nicht, gewichtet mit dem Stromverbrauch des betreffenden Haushalts. Auf diese Weise konnte sichergestellt werden, dass Haushalte mit niedrigem Stromverbrauch, bei denen weniger Datenvarianz vermutet wird, leicht unter-, dafür Haushalte mit höherem Stromverbrauch (und höherer Streuung der Daten betreffend Geräteausstattung) leicht übervertreten wurden.

Wie bereits in der 1991er und der 2005er Studie ging der Befragung ein Ankündigungsschreiben voraus. Für die VSE-Studie 2011 wurde dem Ankündigungsschreiben zusätzlich ein Datenerhebungsblatt (siehe Anhang A2 [deutsch] bzw. Anhang A3 [französisch] beigelegt, mit dem Ziel, den Befragungsprozess zu vereinfachen und zu verkürzen. Dieses Vorgehen hat sich bewährt. 58% der Teilnehmer haben das Datenblatt vorgängig ausgefüllt.

Die telefonische Befragung fand vom 19. 9. bis 17. 10. 2011 statt. Als Gesprächspartner wurde jeweils die haushaltsführende Person verlangt. Rund 36% der kontaktierten Personen verweigerten das Interview. Die Befragung folgte einem vorgegebenen und strukturierten Fragebogen und umfasste Aspekte der Haushaltsituation (Anzahl Personen, EFH, MFH, Eigentumsverhältnisse), der Geräteausstattung und des Benutzerverhaltens (vgl. Anhang Anhang A4 [deutsch] bzw. Anhang A5 [französisch]). Die durchschnittliche Interviewdauer lag mit 24.2 Minuten etwas oberhalb der ex-ante-Schätzung von 23 Minuten, aber noch im erwarteten Bereich.

AEW	201
BKW	201
ewz	400
group-e	200
SIG	200
Total	1'202

Tabelle 2. Erfolgreich durchgeführte Befragungen pro EVU.

Total Kontaktversuche	17'770
Anzahl Kontaktversuche pro bearbeitete Adresse	4.1 mal
Anzahl Kontaktversuche pro realisiertes Interview	3.1 mal
Ausschöpfungsquote*	29.7 %

*Tabelle 3. Anzahl der Kontaktversuche.
um stichprobenneutrale Ausfälle bereinigt.

Total Anrufe	1'202
Datenerhebungsblatt ausgefüllt	697

Tabelle 4. Anzahl der ausgefüllten Datenerhebungsblätter unter den erfolgreich durchgeführten Befragungen.

2.3 Repräsentativität des Samples

Unabhängig von der Grösse der Verteilgebiete wurde jedem Energieversorgungsunternehmen eine Stichprobe von 200 Haushalten zugeordnet (bei ewz 400). Damit entsteht streng genommen nur innerhalb der einzelnen Verteilgebiete eine wirkliche Zufallsauswahl. Im Folgenden werden einige Haushalts-Kenngrössen mit den vorliegenden Studien von 1991 und 2005 sowie mit statistischen Daten des Bundesamtes für Statistik (BFS 2011a) verglichen.

Haushalte nach Haushaltgrösse

Der Vergleich der Haushaltgrösse zeigt, dass die kleinen Haushalte mit einer Person untervertreten sind, wie bereits in der RAVEL-Studie 1991 und der VSE-Studie 2005 (Abbildung 1). Die Haushalte mit zwei Personen sind dagegen übervertreten. Für die grösseren Haushalte mit drei und mehr Personen stimmt die Verteilung relativ gut mit dem schweizerischen Durchschnitt überein (es gibt jeweils eine leichte Übervertretung). Die Anzahl Personen pro Haushalt ist im Durchschnitt mit 2.45 etwas höher als der schweizerische Durchschnitt von 2.18, was kohärent ist mit den Abweichungen in der Anzahl Zimmer pro Haushalt (Abbildung 2).

Ein direkter Vergleich der RAVEL-Studie 1991 mit den statistischen Daten von BFS (2009) ist nicht zulässig, da in diesem Zeitraum auch gesamtschweizerisch eine Verschiebung zu kleineren Haushalten stattgefunden hat. Bei der VSE-Studie 2005 kann man davon ausgehen, dass die Verteilung der Haushaltgrösse sich zu 2009 weniger geändert hat.

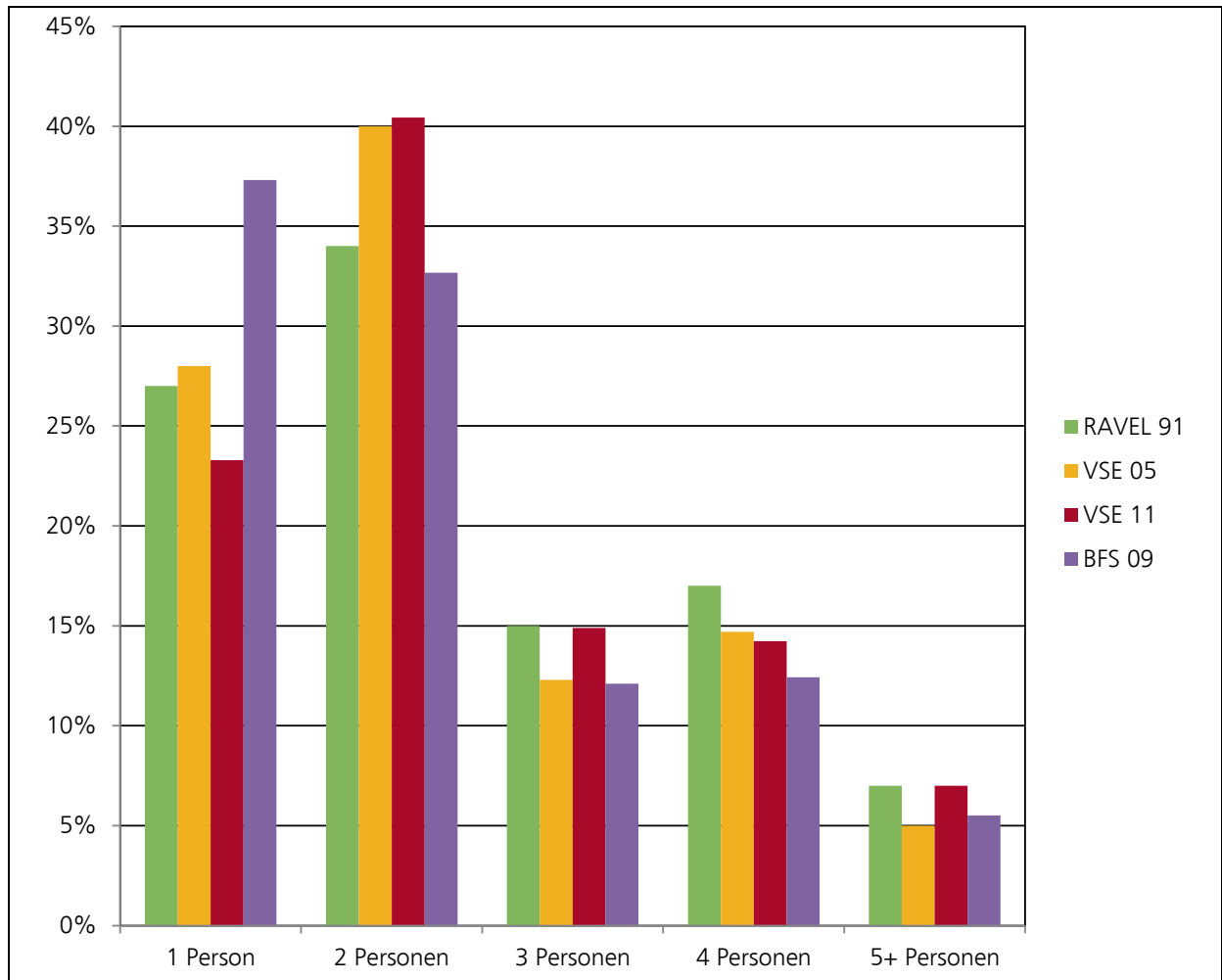


Abbildung 1. Vergleich des 2011er Samples mit BFS (2009) und den Studien von 1991 und 2005, nach Haushaltgrösse.

Haushalte nach Anzahl Zimmer

Aus Abbildung 2 ist ersichtlich, dass Wohnungen und Häuser mit bis zu drei Zimmern leicht untervertreten sind. Wohnungen und Häuser mit fünf und mehr Zimmern sind dagegen übervertreten. Im Vergleich zu den Studien aus 1991 und 2005 hat vor allem eine Verschiebung von kleinen und mittelgrossen (zwei bis vier Zimmer) zu grossen Wohnungen (fünf und mehr Zimmer) stattgefunden.

Die Daten der 1'202 Haushalte sind nur unter Vorbehalt statistisch repräsentativ für die ganze Schweiz, da lediglich eine Auswahl aus den Verteilgebieten von fünf Energieversorgungsunternehmen in die Grundgesamtheit eingeflossen ist. Ausserdem wurden Haushalte mit Elektrospeicherheizungen und zum Teil Haushalte mit Wärmepumpen ausgeschlossen. Die Abweichungen zu den gesamtschweizerischen Daten (BFS 2011c) liegen zwischen 2% und 6% für Wohnungen und Häuser mit ein bis vier Zimmern, und für fünf oder mehr Zimmer bei 14%. Damit kann angenommen werden, dass die Aussagekraft der Daten (unter gewissem Vorbehalt) gegeben ist.

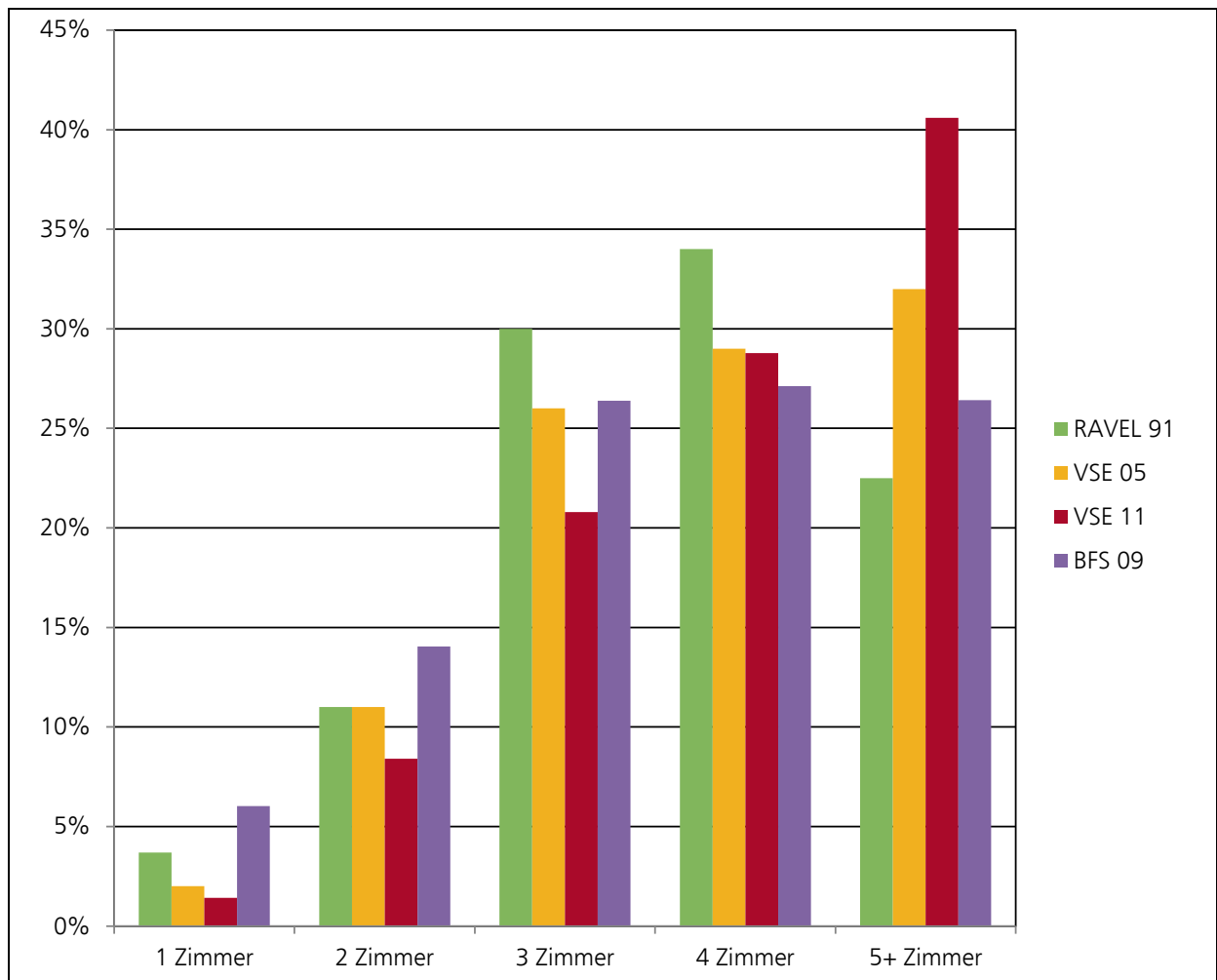


Abbildung 2. Vergleich des 2011er Samples mit BFS (2009) und den Studien von 1991 und 2005, nach Anzahl Zimmer.

Haushalte nach Land/Stadt

Anhand der Postleitzahlen können die Haushaltstypologien den Regionen Stadt und Land (nach BFS-Definition) zugeordnet werden (Tabelle 5). Gemäss BFS (2011b) sind 2010 74% der Haushalte in Städten und 26% in ländlichen Gebieten. Die Anteile in der VSE-Studie 2011 stimmen mit 27% ländlichen bzw. 73% städtischen Haushalte sehr gut mit diesen Werten überein. In der VSE-Studie 2005 waren die städtischen Haushalte dagegen stark übervertreten.

Haushalttypologie	Stadt		Land	
	VSE 05	VSE 11	VSE 05	VSE 11
Total	86%	73%	15%	27%
1 Pers / Whg	26%	24%	19%	9%
2 Pers / Whg	29%	31%	21%	12%
3 Pers / Whg	7%	10%	7%	4%
4+ Pers / Whg	10%	10%	7%	6%
1-2 Pers / EFH	15%	12%	15%	35%
3+ Pers / EFH	13%	13%	30%	34%

Tabelle 5. Aufteilung der Haushalte nach Regionen (Stadt/Land).

Haushalte nach Sprachregion.

Im Vergleich zur VSE-Studie 2005, in welcher nur deutschsprachige Regionen erfasst wurden, ist in der VSE-Studie 2011 auch die Westschweiz repräsentiert. Anstelle einer Befragung in der italienischsprachigen Schweiz wurde der Anteil der französischsprachigen Schweiz entsprechend erhöht. Die Sprachregionen sind gut vertreten, mit einer leichten Untervertretung der deutschsprachigen Schweiz im Vergleich zu den Daten gemäss BFS (2005), wie in Tabelle 6 gezeigt.

Sprachregion	2000 gemäss BFS (2005)	VSE 2011
Deutschsprachige Schweiz	70.3%	66.1%
Übrige Schweiz	29.7%	33.9%

Tabelle 6. Anteil der Sprachregionen.

2.4 Plausibilisierung der Daten

Daten aus der CATI-Befragung

Die vom beauftragten Marktforschungsinstitut GfK zur Verfügung gestellten 1202 Datensätze entsprachen ohne Ausnahme vollständig durchgeführten Telefoninterviews. Wenn eine befragte Person das Interview vorzeitig abbrach oder bei wichtigen Fragen (von denen der weitere Verlauf des CATI-Interviews abhängt) keine Antworten geben wollte, schied ein solches Interview aus und fand keinen Eingang in den Datensatz. Die GfK-Datenerfassung stellte überdies sicher, dass im Datensatz ausschliesslich vordefinierte Antwortwerte vorkamen. Es gab deshalb keinen Grund, einen Datensatz aus dem Sample auszuschliessen.

Jahresstromverbrauch-Daten der EVU's

Die EVU haben von allen mit dem Ankündigungsschreiben informierten Haushalten neben den Adressen auch den Jahresstromverbrauch (in kWh) an GfK geliefert. Für jene Haushalte, mit denen schliesslich ein erfolgreiches Interview durchgeführt wurde, hat GfK diesen Jahresstromverbrauch den Befragungsdaten angefügt (die Zustimmung dazu wurde von der befragten Per-

son explizit eingeholt; das Interview wurde abgebrochen, wenn das Einverständnis nicht gegeben wurde).

Der Jahresstromverbrauch spielt in der vorliegenden Studie nur eine untergeordnete Rolle. Er dient der Qualitätskontrolle und der Plausibilisierung, und erlaubt dank der Gegenüberstellung mit den Studien von 1991 und 2005 interessante Zeitreihen-Vergleiche. Für die Modellierung des Haushalt-Stromverbrauchs auf der Basis der erhobenen Anzahl, Art und Einsatz der Haushaltgeräte spielt der Jahresstromverbrauch aber keine Rolle (mit einer Ausnahme: Hat eine befragte Person die Frage, ob ein direktelektrischer Wasserboiler vorhanden sei, nicht beantwortet, wurde ein solcher als vorhanden angenommen, wenn der Jahresstromverbrauch höher war als der modellierte Verbrauch, und vice versa). Es wurden verschiedene Plausibilitätstests durchgeführt, welche im Folgenden vorgestellt werden.

Durchschnittlicher Stromverbrauch. Die untenstehende Tabelle 7 zeigt den niedrigsten, mittleren und höchsten Haushalt-Jahresstromverbrauch. In der ursprünglichen Datenlieferung hat SIG statt des Jahresstromverbrauchs in kWh die Jahresstromkosten in CHF geliefert. Diese Angaben wurden nachträglich umgerechnet in kWh. Dazu stellte SIG Umrechnungsfaktoren zur Verfügung, welche für die vier verschiedenen Tarifmodelle je unterschiedlich waren (eines der Tarifmodelle unterscheidet Nieder- und Hochtarif; der entsprechende Korrekturfaktor berücksichtigt dies). Es fallen vier Sachverhalte auf:

- Es treten Minimalwerte auf, welche unrealistisch tief erschienen für einen Haushalt-Jahresstromverbrauch – dies wird in den nachfolgenden Plausibilitätstests untersucht;
- Es zeigt sich einen Stadt-zu-Land-Effekt. Die EVU mit den wohl „urbansten“ Haushalten, SIG, hat den niedrigsten Mittelwert. Es folgen die Subsamples der ewz- und BKW-Kunden, gefolgt von den zunehmend ländlichen Versorgungsgebieten von group-e und AEW.

Anzahl	kWh/a		
	Min.	Mittel	Max.
1202	122	3'958	46'638

Tabelle 7. Niedrigster, mittlerer und höchster Jahresstromverbrauch.

Mittlere Jahresstromverbräuche nach Haushalttyp. Nachstehende Tabelle 8 zeigt, wie sich der mittlere Jahresstromverbrauch nach Haushalttyp unterscheidet. Es zeigen sich konsistente Datenverläufe mit über die Haushaltstypen regelmässig ansteigenden Stromverbräuchen.

		Total
Whg/1 Pers.	Anzahl	239
	kWh	1'984
Whg/2 Pers.	Anzahl	313
	kWh	2'639
Whg/3 Pers.	Anzahl	102
	kWh	3'152
Whg/4+ Pers.	Anzahl	108
	kWh	4'135
EFH/1-2 Pers	Anzahl	214
	kWh	5'005
EFH/3+ Pers.	Anzahl	226
	kWh	7'164
Total	Anzahl	1202
	kWh	3'958

Tabelle 8. Mittlere Jahresstromverbräuche, nach Haushalttyp.

Haushalte mit niedrigem Energieverbrauch. Es fällt auf, dass die EVU's für vereinzelte Haushalte einen sehr niedrigen Jahresstromverbrauch übermittelt haben. Auch wenn man die jeweiligen Gegebenheiten (z.B. dass Waschmaschine und Tumbler nicht über die eigene Stromrechnung laufen, und Warmwasser nicht direktelektrisch oder mit Wärmepumpe erfolgt) berücksichtigt, erscheinen diese Verbräuche teilweise sehr niedrig. Eine Analyse zeigt keinen Zusammenhang mit dem Haushalttyp oder der Anzahl Personen im Haushalt. Ein erster möglicher Grund ist, dass die befragte Person unrichtig geantwortet hat auf die Frage, ob die Waschmaschine und/oder der Wäschetrockner/Wäscheraumentfeuchter über die eigene Stromrechnung laufen oder nicht. Ein zweiter möglicher Grund ist eine unrichtige Antwort auf die Frage, ob Elektro- oder Wärmepumpenboiler über die eigene Rechnung laufen oder nicht). Ein dritter möglicher Grund ist, dass für diese Haushalte (zum Beispiel infolge eines Zuzugs, oder einem anderen Grund für eine unterjährige Zählerablesung) der Stromverbrauch einer Periode von weniger als 12 Monaten entspricht. Falls dies zutrifft, kann diese Periode im Einzelfall eine beliebige Anzahl Monaten zwischen 1 und 11 umfassen, weshalb die genaue Identifikation dieser Fälle im Sample nachträglich nicht mehr möglich ist.

Es wird deshalb folgender Ansatz verfolgt: Im Anschluss an die Bottom-up-Modellierung des Jahresstromverbrauchs (auf Basis von Art, Anzahl und Einsatz der Haushaltgeräte) werden, für eine nochmalige Berechnung des mittleren Jahresstromverbrauchs, jene Haushalte ausgeschieden, deren rapportierte Jahresstromverbrauch weniger als 25% des modellierten (gemäss den Kapiteln 5 und 6 dieses Berichts) entspricht. Dieses Vorgehen rechtfertigt sich damit, dass die Modellierung zwar sehr hohe Verbräuche (welche durch defekte oder sehr ineffiziente oder nicht erfasste Geräte entsteht) nicht abzubilden vermag, aber einen verlässlichen unteren Wert des Jahresstromverbrauchs liefern sollte. Die nachstehende Tabelle 9 zeigt die entsprechenden

Auswirkungen auf die mittleren Stromverbräuche je Haushalttyp. Weil diese Korrektur systematisch einige der sehr niedrigen Stromverbräuche ausschliesst, hat sie einen Einfluss auf die Mittelwerte, welche infolgedessen ansteigen. Insgesamt werden 35 Datensätze ausgeschlossen, dies entspricht 2.9% aller Datensätze. Dieses Ausschlusskriterium findet nur Anwendung für die Berechnung mittlerer Jahresstromverbräuche je Haushalttyp. Für die übrigen Bottom-up-Berechnungen in der vorliegenden Studie werden alle Datensätze herangezogen.

		Total
Whg/1 Pers.	Anzahl	232
	kWh	2'031
Whg/2 Pers.	Anzahl	304
	kWh	2'701
Whg/3 Pers.	Anzahl	100
	kWh	3'191
Whg/4+ Pers.	Anzahl	106
	kWh	4'180
EFH/1-2 Pers	Anzahl	208
	kWh	5'132
EFH/3+ Pers.	Anzahl	217
	kWh	7'435
Total	Anzahl	1167
	kWh	4'058

Tabelle 9. Gleich wie Tabelle 8, aber nach Elimination jener 35 Datensätze, deren rapportiertem Endverbrauch niedriger ist als 25% des aufgrund der Befragungsdaten bottom-up errechneten Endverbrauchs.

3 Auswertung nach Haushaltstypen

Analog zur VSE-Studie 2005 wird nach 6 Haushaltstypen unterschieden. Die Zuordnung wurde gemäss Tabelle 10 ausgeführt. Wie im vorangehenden Kapitel diskutiert, werden die Mittelwerte der Jahresstromverbräuche sowohl für das gesamte 2011er Sample (1202 Datensätze) berechnet als auch unter Ausschluss jener 35 Datensätze, deren rapportierter Endverbrauch aufgrund der Modellberechnungen (gemäss den Kapiteln 5 und 6 dieses Berichts) als nicht nachvollziehbar niedrig eingestuft wird.

Haushaltstyp	VSE-Studie 2005		VSE-Studie 2011		VSE-Studie 2011*	
	Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a
Whg/1 Pers.	295	1'841	239	1'984	232	2'031
Whg/2 Pers.	333	2'667	313	2'639	304	2'701
Whg/3 Pers.	86	3'901	102	3'152	100	3'191
Whg/4+ Pers.	111	4'631	108	4'135	106	4'180
EFH/1-2 Pers.	182	5'146	214	5'005	208	5'132
EFH/3+ Pers.	182	7'125	226	7'164	217	7'435
Total/Mittel	1189	3'797	1202	3'958	1167	4'058

*nach Eliminierung jener Datensätze, deren gemeldeter Stromverbrauch <25% der Bottom-up-Schätzung liegt

Tabelle 10. Jahresstrombezug nach Haushaltstypen, für die VSE-Studien 2005 und 2011.

Der Mittelwert des jährlichen Strombezuges liegt bei 3'958 kWh pro Jahr. Im Vergleich zu 2005 entspricht das einer Zunahme um 4.3%. Allerdings lag 2005 eine leicht andere Verteilung der Haushaltstypen vor wie 2011. Wenn man beide Verteilungen so umgewichtet, dass sie der Verteilung der Anzahl Personen pro Haushalt gemäss BFS (2009) entsprechen, ist der mittlere Stromverbrauch 2011 mit 3'872 kWh um 2.8% grösser als 2005 mit 3'768 kWh/a (Tabelle 11). Für die Relativvergleiche der 2011er zur 2005 Studie werden nicht die Mittelwerte nach dem Ausschluss der 35 Datensätze verwendet, weil ein solcher Ausschluss bei den 2005er Daten auch nicht vorgenommen wurde.

Haushaltstyp	VSE-Studie 2005		VSE-Studie 2011		VSE-Studie 2011*	
	Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a	Anzahl	kWh/a
<i>Umgewichtung auf BFS (2009)-Verteilung der Personenanzahl/Haushalt</i>						
1 Person	37.0%	2'400	37.0%	2'673	37.0%	2'739
2 Personen	32.5%	3'331	32.5%	3'382	32.5%	3'465
3 Personen	12.0%	5'227	12.0%	4'846	12.0%	4'962
4 Personen	12.5%	5'937	12.5%	6'184	12.5%	6'367
5+ Personen	6.0%	7'125	6.0%	7'164	6.0%	7'435
Total/Mittel	100%	3'768	100%	3'872	100%	3'977

Tabelle 11. Jahresstrombezug nach BFS (2009)-Haushaltstypen, für die VSE-Studien 2005 und 2011.

Mit der Umgewichtung in Tabelle 11 werden Unterschiede zwischen 2005er und 2011er Erhebung in der Verteilung der Anzahl Personen je Haushalt ausgeglichen, die unterschiedlichen Anteile von Wohnungen zu EFH bleiben aber bestehen. Nach BFS (2011d) standen sich 2010 945 110 Haushalte in EFH deren 2 273 930 in MFH sowie 860 020 in Gebäuden mit Nebennutzungen (inkl. landwirtschaftliche Wohngebäuden) gegenüber. Weil es sich bei letzterer Kategorie sowohl um Haushalte in EFH als auch in MFH handeln kann, lässt sich der Anteil der Haushalte in EFH eingrenzen zwischen ca. 30% und ca. 36%. Dies ist jedoch eine zu ungenaue Datenlage, um die beiden Erhebungen auch in dieser Hinsicht umzugewichten und damit noch besser vergleichbar zu machen, weshalb darauf verzichtet wird.

Zur Plausibilisierung wird eine andere, unabhängige Datenquelle herangezogen. Ein Vergleich mit den aus einer Top-down-Berechnung stammenden Zahlen der schweizerischen Elektrizitätsstatistik, aus denen sich ebenfalls ein mittlerer Haushalts-Jahresstromverbrauch errechnen lässt (Tabelle 12), zeigt, dass von 2005 zu 2011 mit einer Zunahme des mittleren Jahresstromverbrauchs von ca. 3.0% zu rechnen wäre. Dies ist den oben errechneten 2.8% nahe.

Stromendverbrauch HH					
Jahr	[Mrd kWh]	Bevölkerung	kWh/a/cap	cap/HH	kWh/a/HH
1997	14.9	7'096'465	2'100	2.27	4'760
1998	15.1	7'123'537	2'120	2.26	4'786
1999	15.6	7'164'444	2'177	2.25	4'897
2000	15.7 *	7'204'055	2'173	2.24	4'868
2001	16.1	7'285'214	2'210	2.23	4'937
2002	16.3	7'342'981	2'220	2.23	4'946
2003	16.7	7'405'051	2'255	2.22	5'011
2004	17.1 *	7'454'112	2'288	2.22	5'070
2005	17.6	7'501'255	2'346	2.21	5'185
2006	17.7	7'557'609	2'342	2.20	5'162
2007	17.5	7'618'599	2'297	2.20	5'049
2008	17.9 *	7'711'056	2'315	2.19	5'074
2009	17.9	7'801'278	2'294	2.18	5'002
2010	18.6	7'877'571	2'361	2.18	5'147
2011**	ca. 19.0	ca. 7'948'000	ca. 2'390	2.17	5'196

*korrigiert für Schalttag-Effekt
**geschätzte Werte

Tabelle 12. Entwicklung des mittleren Stromverbrauchs pro Haushalt gemäss den Eckwerten aus der schweizerischen Elektrizitätsstatistik des BFE, in Kombination mit den Daten zur Ständigen Wohnbevölkerung des BFS.

Im Vergleich mit dem mittleren Stromverbrauch gemäss Elektrizitätsstatistik (2011: ca. 5'196 kWh/a pro Haushalt) liegen die hier erhobenen Mittelwerte niedriger (3'977 bzw. nach Ausschlüssen 4'058 kWh/a). Hauptgrund sind die Stromverbräuche von Waschmaschinen, Tumblern und Wäscheraumentfeuchtern sowie Elektroboilern, welche nicht über den eigenen Stromzähler

laufen, sowie Stromverbräuche für Aussenanlagen, welche Miteigentumsgemeinschaften (MEG) gehören und auch jeweils über einen separaten Zähler abgerechnet werden.

Der Vergleich mit den vorherigen Studien ist in Abbildung 3 gezeigt. Der Strombezug gegenüber 2005 ist je nach Haushaltstyp gestiegen (Whg./1 Pers.), in etwa konstant geblieben (Whg./2 Pers.; EFH/3+ Pers.) oder gesunken (Whg./3 Pers.; EFH/1–2 Pers.); in einem Fall (Whg./4 Pers.) liegt eine Abnahme vor, welche vermutlich eher durch Unterschiede im Sample zu erklären ist. Der Vergleich mit der RAVEL-Studie 1991 zeigt, dass in den Wohnungen der Stromverbrauch gesunken und in Einfamilienhäusern in etwa stabil geblieben ist.

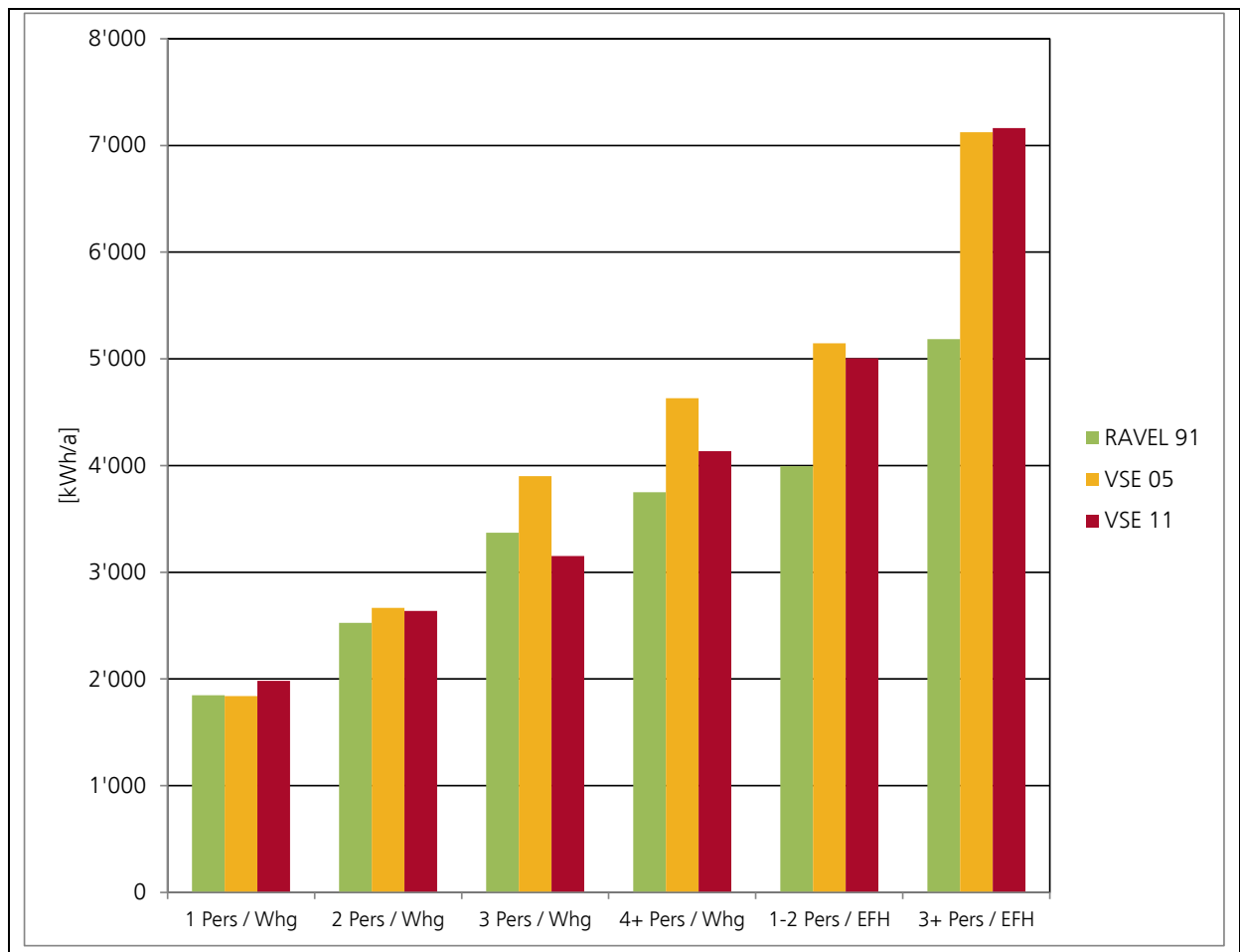


Abbildung 3. Jahresstrombezug des 2011er Samples im Vergleich zu den Studien 1991 und 2005.

4 Gerätedurchdringung

In diesem Kapitel werden für eine Auswahl der wichtigsten Elektrogeräte im Haushalt die Prozentwerte der Durchdringung bei den erfassten Haushalten angegeben (d.h. wie viele Haushalte verfügen über die entsprechenden Geräte).

4.1 Bereich „Weisse Ware“

Anwendung	Gerät	RAVEL 91	VSE 05	VSE 11
Kühlen	Kühlschrank	100%	100%	100%
Gefrieren	Gefriertruhe oder -Schrank	53%	53%	58%
Waschen	Waschmaschine	88%	98%	99%
Trocknen	Tumbler od. Raumluftentfeuchter	34%	69%	62%
Spülen	Geschirrspüler	31%	65%	76%
Sonstige	Luftbefeuchter	28%	25%	17%
Sonstige	Öfeli	30%	29%	22%

Tabelle 13. Durchdringung mit Geräten der Kategorien „Weisse Ware“.

Aus der Tabelle 13 ist es ersichtlich, dass bei einigen Geräten, wie Kühlschrank und Gefriertruhen/-schränken die Veränderungen gegenüber 1991 und 2005 nur geringfügig sind. Bei der Waschmaschine ist die Durchdringung mit jener von 2005 vergleichbar, während diese bei Tumbler oder Raumluftentfeuchter leicht von 69% auf 62% gesunken ist. Die Durchdringung mit Geschirrspülern hat seit 1991 stark zugenommen und stieg seit 2005 nochmals von 65% auf 76% an. Eine umgekehrte Tendenz zeigt sich dagegen bei Luftbefeuchtern und tragbaren direktelektrischen Einzelraumheizungen („Öfeli“), deren Durchdringung seit 1991 konstant abnimmt.

Bei Waschen und Trocknen wurden die Haushalte mit Zugang zu Gemeinschafts-Apparaten, die nicht über den eigenen Zähler laufen, auch mitberücksichtigt.

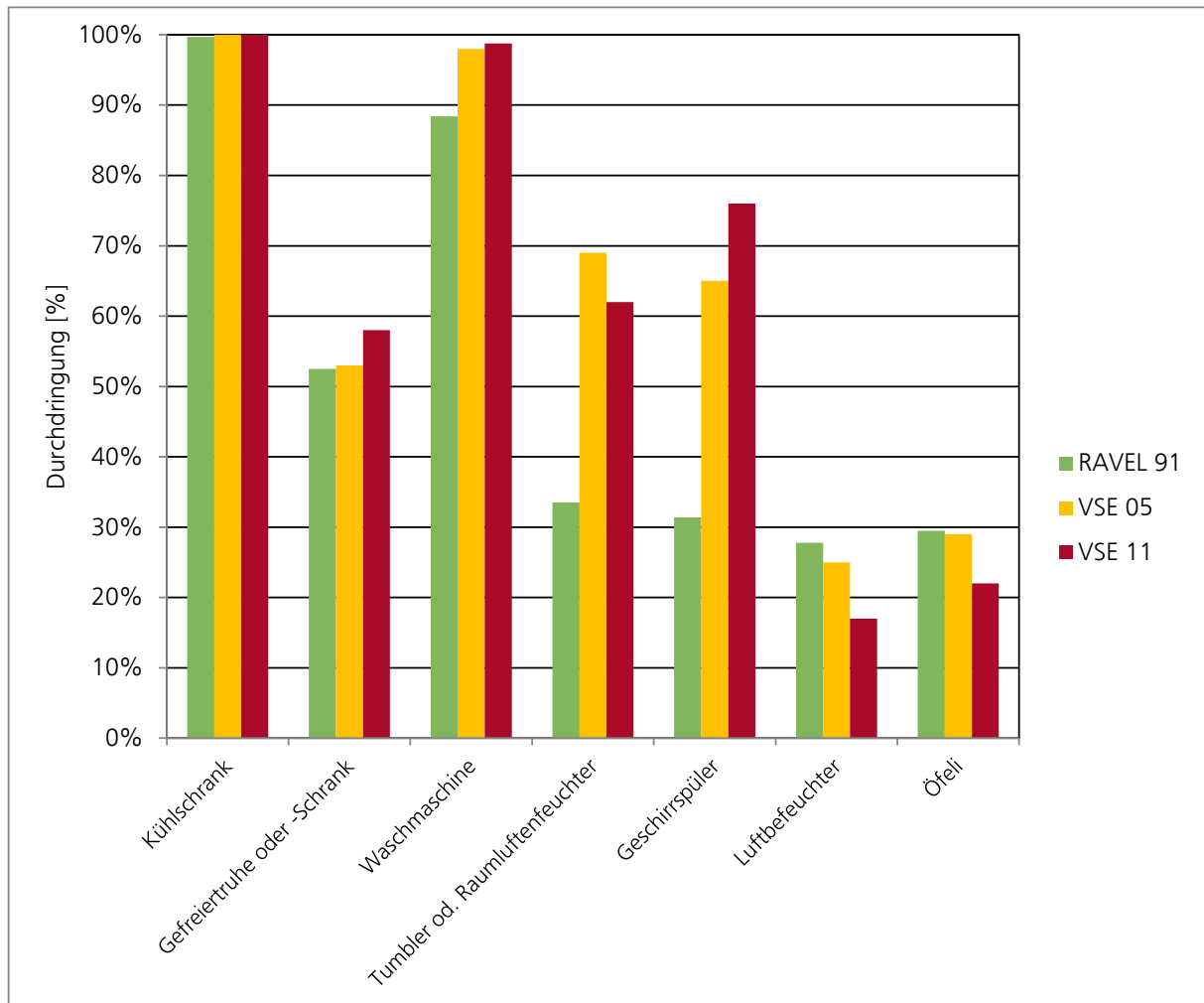


Abbildung 4. Durchdringung mit Geräten der Kategorie „Weisse Ware“.

4.2 Übrige Geräte

Im Folgenden wird die Entwicklung der Durchdringung bei diversen Haushaltsgeräten in den Bereichen Kühlen, Unterhaltung und Informatik untersucht (siehe Tabelle 14). Für diese Geräte-kategorien liegen keine Vergleichszahlen aus der RAVEL-Studie 1991 vor. Zudem sind weitere Geräte in den Bereichen Unterhaltung und Informatik berücksichtigt worden, die auch in der VSE-Studie 2005 noch nicht enthalten waren.

Anwendung	Gerät	VSE 05		VSE 11		VSE 05>VSE 11
		Anzahl	[%]	Anzahl	[%]	[Änderung]
Kühlen	2. Kühlschrank	118	10%	194	16%	+6%
Kühlen	3. Kühlschrank	12	1%	15	1%	+0%
Kochen	Kaffeemaschine	756	63%	852	71%	+8%
Kochen	microwelle	551	46%	650	54%	+8%
Kochen	Steamer	68	6%	166	14%	+8%
Unterhaltung	1.TV	1119	93%	1127	94%	+1%
Unterhaltung	2.TV	344	29%	422	35%	+6%
Unterhaltung	3.TV	72	6%	82	7%	+1%
Unterhaltung	Set Top Boxen	148	12%	415	35%	+23%
Unterhaltung	Beamer	22	2%	61	5%	+3%
Unterhaltung	Video.DVD.Blu-Ray	824	69%	868	72%	+3%
Unterhaltung	Spiel.Konsole	165	14%	282	23%	+9%
Unterhaltung	Stereoanlage	906	76%	808	67%	-9%
Unterhaltung	Andere Musikrekorder			764	64%	
Informatik	1.PC	861	72%	992	83%	+11%
Informatik	2.PC	275	23%	511	43%	+20%
Informatik	3.PC	93	8%	242	20%	+12%
Informatik	4.PC			110	9%	
Informatik	1.Drucker	572	48%	1047	87%	+39%
Informatik	2.Drucker	195	16%	107	9%	-7%
Informatik	3.Drucker	33	3%	13	1%	-2%
Informatik	Internetanschluss	777	65%	958	80%	+15%
Informatik	Schnurlose Telefone	917	76%	1035	86%	+10%
Informatik	Faxgerät			162	13%	

Tabelle 14. Durchdringung bei diversen Haushaltgeräten.

Allgemein ist die Durchdringung der verschiedenen Haushaltsgeräten gegenüber 2005 höher (Abbildung 5). Die Geräte im Bereich Kühlen und Kochen zeigen ein Wachstum um 6 bzw. Prozentpunkte. Hohe Durchdringungsraten treten auch in den Bereichen Unterhaltung und Informatik auf. Fast jeder Haushalt hat mindestens einen Fernseher, 35% der Haushalte haben mehr als einen. Die Durchdringung von Set Top Boxen ist gegenüber 2005 um 23 Prozentpunkte gestiegen und erreicht somit eine Durchdringung von 35%. Video-, DVD- und Blu-ray-Geräte sowie Stereoanlage und andere Musikrekorder sind ebenfalls weit verbreitet. Der Anteil an Haushalten mit mindestens einem PC ist auf 83% angestiegen (+11 Prozentpunkte). Die Durchdringung beim zweiten und dritten PC ist ebenfalls gestiegen (+20 bzw. +12 Prozentpunkte). Sehr hohe Durchdringungsraten sind auch beim ersten Drucker (87%), Internetanschluss (80%) und schnurlosen Telefonen (86%) festzustellen. Die Anzahl der 2. und 3. Drucker hat abgenommen, was darauf zurückzuführen sein könnte, dass die neuen Geräte heute meist mehrere Funktionen übernehmen (scannen, kopieren etc.).

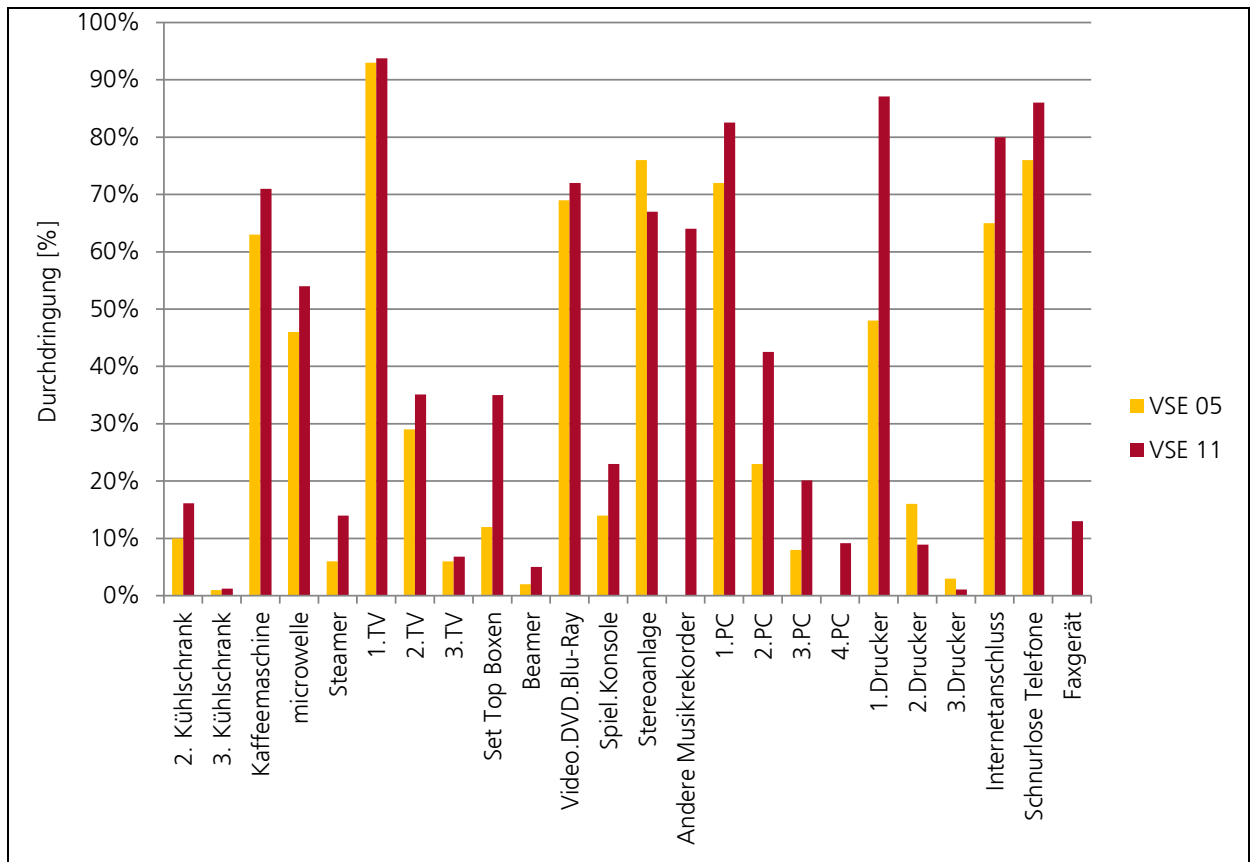


Abbildung 5. Durchdringung bei verschiedenen Haushaltsgeräten.

5 Modellrechnung

5.1 Gerätegruppen und -kategorien

Zur Berechnung des Stromverbrauchs wird ein Gerätemodell verwendet. Dieses unterscheidet sechs *Gerätegruppen*, welche die zentralen Stromanwendungsbereiche in Privathaushalten zusammenfassen. Innerhalb der Gerätegruppen wird weiter differenziert nach Gerätekategorien. Jede Gerätekategorie teilt sich wiederum auf in einzelne Geräteklassen – diese Geräteklassen dienen auch zur Differenzierung kleiner/grosser, alter/neuer Geräte usw. Die untenstehende Tabelle zeigt die verwendeten Gerätegruppen und -kategorien, und gibt Beispiele für die enthaltenen Geräteklassen.

Gerätegruppe	Gerätekategorie	Beispiele
HLK/WWW/Aut	Zentralventilation	Lüftungssystem in der ganzen Wohnung
	Warmwasser	Boiler, Vorlaufheizband
	Einzelheizung	Heizstrahler, Garageneinfahrtheizung, tragbare Elektroheizung, zuschaltbare Fussbodenheizung, Heizband für Dachrinne/Abflussrohre oder Aussenhahn (Frostschutzsystem)
Kochen/Kühlen/Gefrieren	Einzelventilation	Deckenventilator; Standventilator; Entlüftung Bad, Entlüftung Keller; Luftbefeuchter, Luftreiniger, Luftwäscher/ionisator
	Kochherd/Dampfabzug	Kochherde, Kochfelder mit Direktwahltasten über Touch Screen, Dampfabzug Küche
	Geschirrspülen	Geschirrspüler
	Kühlen/Kühl-Gefrieren	Kühlschränke ohne/mit Gefrierfach, Kühl-Gefrier-Geräte, Food Center
	Gefrieren	Gefrierschränke
Waschen/Trocknen/Bügeln	Backen	Backofen, Steamer, Mikrowellen, Grillgeräte, Kombigeräte
	übrige Küchengeräte	Toaster, Mixer, Wasserkocher, Brotbackmaschine, Saftmaschine/saftpresse, Fruchttrockner, Racletteöfen, Tellerwärmer, Flaschenwärmer, Reiskocher, Wasserspender; Kapselkaffeemaschine, Filterkaffeemaschine, Bohnenkaffeemaschine
	Waschen	Waschmaschine (konventionell oder Wärmepumpe)
	Trocknen	Wäschetrockner (konventionell oder Wärmepumpe)
Übrige Elektrogeräte	Bügeln	Bügeleisen, Dampfbügelstation mit Aktivbügeltisch
	übrige Geräte innen gross	Solarium, Sauna, Whirlpool, waterbed, elek. Bett, medizinische Betten, elek.Sessel/Sofa, Massagesessel, Aquarium
Beleuchtung	übrige Geräte aussen	hot tub, pool, Wasserpumpen für Brunnen oder Teich, Überwachungskameras, Einbruchschutzsysteme
	Beleuchtung innen	Technisch: conv, energy saving, LED; Weihnachtsbeleuchtung, Lichterketten/Girlanden
IT und Elektronik	Kommunikation	DECT-Telefon, Babyphon, Faxgerät, Mobiltelefone, Batterieladegeräte
	IT	Computer, Laptop, Drucker, LAN/WLAN hub, iPad/tablets
	Video	TV, Spielkonsolen/Wii/Xbox/playstation, Satellitenempfänger, Settop-Box
	Audio	HiFi, iPod, CD-Radiorekorder, iPod-Lautsprecher, Radio, Radiowecker, elektrische Musikinstrumente, music recorder

Tabelle 15. Gerätegruppen und -kategorien sowie Beispiele für darin enthaltene Geräteklassen. Nicht alle hier beispielhaft aufgeführte Geräteklassen werden einzeln modelliert, zum Teil werden sie als „Übrige Elektrogeräte“ aggregiert.

5.2 Modellkonzept

Die Modellrechnung verwendet für jede Geräteklasse den identischen rechnerischen Ansatz:

$$E_{\text{appliance cat. } k} = \sum_{\text{op. state } j} \sum_{\text{appliance type } i} \text{stock}_{k,i} \times \text{op. hours}_{k,j} \times \text{energy factor}_{k,j,i}$$

wobei

$$[\text{energy factor}] = kW$$

stock: Aus Fragebogen, oder Defaultwerte aus Gerätemodell.

operation hours: Aus Fragebogen, oder Defaultwerte aus Gerätemodell.

energy factors: Aus EnControl (2005) abgeleitet, oder aus Gerätemodell.

Die meisten, aber nicht alle, Gerätekategorien oder -typen weisen mehrere *operation states* auf: In der Regel „Betrieb“ und „Standby“.

Die Berechnung erfolgt für einen Durchschnittstag, welcher nicht zwischen Winter/Sommer oder Arbeitstag/arbeitsfreier Tag unterscheidet. Anschliessend wird auf einen Jahresverbrauch hochgerechnet. Dabei kommen folgende Annahmen zur Anwendung. Für Geräte, welche immer eingeschaltet sind (z.B. Boiler), werden 365 Tage Laufzeit pro Jahr angenommen. Für Geräte, welche nur dann verwendet werden, wenn die Hausbewohner anwesend sind, werden 4 Wochen Ferienabwesenheit sowie Abwesenheit an 12 weiteren Tagen angenommen, netto umfasst das Jahr also 325 Verbrauchstage. Für Geräte, welche nur „im Sommer“ verwendet werden (individuelle Raumkühlung), sowie für Geräte welche nur „im Winter“ (Heizöfeli) eingesetzt werden, werden 90 Tage Verwendung angenommen.

Zum Stichjahr: Die Erhebung wurde im Herbst 2011 durchgeführt. Die von den EVU's stammende Angabe des Jahresstromverbrauchs für jeden Haushalt bezieht sich jedoch in der Regel auf das Jahr 2010.

Die vorliegende Erhebung eignet sich *nicht* für eine Ermittlung des Gesamtstromverbrauchs von Privathaushalten in der Schweiz (sehr wohl jedoch für die Angabe, wofür der Strom verwendet wird). Die Hochrechnung auf Landesstufe wird deshalb so vorgenommen, dass als Gesamttotal exakt jene 18.6 TWh (für das Jahr 2011) resultieren, welche in EBP (2011) auf Basis von Prognos-Top-down-Berechnungen für einzelne Gerätegruppen ermittelt wurden. Die Zahl von 18.6 TWh bezieht sich dabei auf Privathaushalte ohne kommerzielle Ferienwohnungen und zeitweise vermietete Zweitwohnsitze sowie Grosshaushalte.

5.3 Annahmen je Gerätegruppe

Gebäude (HLK/Warmwasser/Automation)

Heizung: Für die Erfassung des Stromverbrauchs zu Heizzwecken sind nur wenige Daten erhoben worden. Haushalte mit einer direktelektrischen oder Wärmepumpen-Heizung wurden von vorneherein von der Befragung ausgeschlossen. Im Rahmen der Erhebung kann also nur die direktelektrische Heizung einzelner Räume (mit „Heizöfeli“) sowie die Hilfsenergie (Umwälzpumpen) abgeschätzt werden. Hier sind aber im Fragebogen nur Bestandeszahlen erhoben (Frage F11: „Haben Sie ein tragbares, steckbares Elektroheizöfeli?“) worden, keine Einsatzdaten.

Warmwasser: Bei Warmwasser wird unterschieden zwischen direktelektrischen, Wärmepumpen- und übrige Boiler. Letztere benötigen Strom nur als Hilfsenergie. Erstmals wird die Modellierung nicht nur pro Liter Warmwasser durchgeführt, sondern auch für den „Standby“ – Boiler benötigen auch Energie, um trotz Wärmeverlusten ihre Zieltemperatur zu halten. Erhoben wurde die Anzahl Personen pro Haushalt an Werktagen sowie die Anzahl Vollbäder und Duschvorgänge pro Woche. Angenommen werden Verbrauchsmengen von 33.3 Liter pro Kopf und Tag, 120 Liter pro Vollbad und 20 Liter pro Dusche angenommen (gleich wie für die 2005er Erhebung). Als Strombedarf wird (bei direktelektrischen Boilern) die Zahl von 0.045 kWh/Liter mit einem Effizienzfaktor von jährlich 3% von 2005 auf 2011 hochgerechnet. Der Standby wird mit 10 Watt pro Stunde angenommen (direktelektrisch). Für Wärmepumpen-Boiler wird 35% des Stromverbrauchs der direktelektrischen Boiler unterstellt, für Boiler mit anderen Energieträgern 5 Watt Hilfsenergie (ganzjährig). Bei jenen 822 Haushalten, welche keine Angaben zur Anzahl Vollbäder und Duschvorgänge lieferten, wurde der Mittelwert der übrigen 380 Haushalte (mit 969 an Werktagen anwesenden Personen) eingesetzt: Pro Kopf und Woche 5.17 Duschvorgänge und 0.34 Vollbäder.

Automation: Der Strombedarf für die Umwälzpumpe wird explizit modelliert.

Küche (Kochen/Kühlen/Gefrieren)

Kühlen und Gefrieren: Unterschieden werden Kühlschränke ohne und mit Gefrierabteil sowie (zweitürige) Kühl-Gefrier-Kombinationen und Tiefkühlschränke bzw. -truhen. 1008 Haushalte (83.9%) haben ein, 179 Haushalte (14.9%) besitzen zwei, 15 Haushalte (1.2%) verfügen über drei Kühl- und/oder Gefriergeräte. Sogenannte „Food centers“ (2-türig mit Kühl- und Gefrierabteil, 150 bis 180 cm Höhe, oft mit Eiswürfelabwurf in der Tür des Gefrierabteils) wurden nicht separat erhoben und deshalb auch nicht modelliert. Angesichts des geringen Anteils am Gesamtbestand ist dies für die vorliegende Arbeit unproblematisch. Für künftige Erhebungen sollte die explizite Erhebung der Food Centers jedoch in Erwägung gezogen werden.

Küchengeräte (Geschirrspüler, Backofen, Kochfeld, Mikrowellenofen, Steamer, elektrische Kaffeemaschine): Der Stromverbrauch wurde explizit berechnet.

Übrige Küchengeräte: Die Liste dieser Geräte ist sehr lange (Grillgeräte, Kombigrillgeräte, Toaster, Mixer, Wasserkocher, Brotbackmaschine, Saftmaschine/Saftpresse, Fruchttrockner, Racletteöfen, Tellerwärmer, Flaschenwärmer, Reiskocher, Wasserspender; Kapselkaffeemaschine, Filterkaffeemaschine, usw.), sie werden unter „übrige Elektrogeräte“ subsumiert.

Wäsche (Waschen/Trocknen/Bügeln)

Es wurde darauf verzichtet, Unterschiede zwischen Gemeinschaftswaschmaschinen und eigene Waschmaschinen zu machen, auch wenn die erstgenannten i.d.R. ein Fassungsvermögen von 6 kg Trockenwäsche haben, letztere manchmal nur 5 kg.

Im Gegensatz zur Vorgängererhebung wurde nicht mehr bei jeder Waschtemperatur gefragt, ob dies mit oder ohne Vorwaschen erfolgt. Grund ist die Abnahme der Verwendung des Vorwaschprogramms (in der 2011er Erhebung gaben 70% der Haushalte an, „nie“ das Vorwaschprogramm zu verwenden, 15% „selten“, 9% „manchmal“; nur 7% machen dies „fast immer“). Die Berechnungen wurden deshalb für Energieverbräuche ohne Vorwaschen durchgeführt. Wenn ein Haushalt angegeben hat, „selten“, „manchmal“ oder „fast immer“ das Vorwaschprogramm zu verwenden, wurden die Energieverbräuche pro Waschgang um 2%, 10% bzw. 40% erhöht. Neu wurde auch die Anzahl Waschvorgänge mit Temperaturen unter 30° erfragt.

Der Stromverbrauch für das Bügeln wurde aufgrund von Schätzungen ermittelt; im Fragebogen wurden dazu keine Bestandesdaten erhoben.

Übrige Elektrogeräte

Die Bestände einiger Grossgeräte (Sauna, Solarium, Whirlpool) wurden mit dem Datenerhebungsblatt abgefragt. Die Nutzungsdaten müssen jedoch angenommen werden. In dieser Kategorie fallen insbesondere all jene Geräte, welche eben nicht explizit erhoben wurden. Deren Stromverbrauch kann deshalb nicht über die erhobenen Nutzungsdaten abgeschätzt werden, stattdessen wird er so angesetzt, dass eine Kohärenz mit der VSE-Studie 2005 sowie mit top-down-Prognosen entsteht (siehe EBP 2011). Dazu wird für jede in einem Haushalt lebende Person ein Fixbetrag eingesetzt. Dieser Fixbetrag wird so gewählt, dass in der Hochrechnung Schweiz der Stromverbrauch für diese Kategorie niedriger ist als in EBP (2011) (weil hier weniger Geräte in diese Kategorie fallen, und weil auch für die 2005er Studie die bottom-up-Berechnung unterhalb der top-down-Berechnung lag), aber höher als im 2005, weil auch die top-down-Schätzung von 1.87 TWh im 2005 auf 2.34 TWh für 2011 angestiegen ist.

Beleuchtung

Die einzelnen Technologiestufen (LED, Halogen, usw.) sowie der Bestand wurden in der Erhebung sehr detailliert erfragt. Wesentliche Annahmen betreffen noch die Einschaltdauer, die entsprechenden Annahmen wurden aus EnControl (2005) unverändert übernommen, um die Vergleichbarkeit zu bewahren.

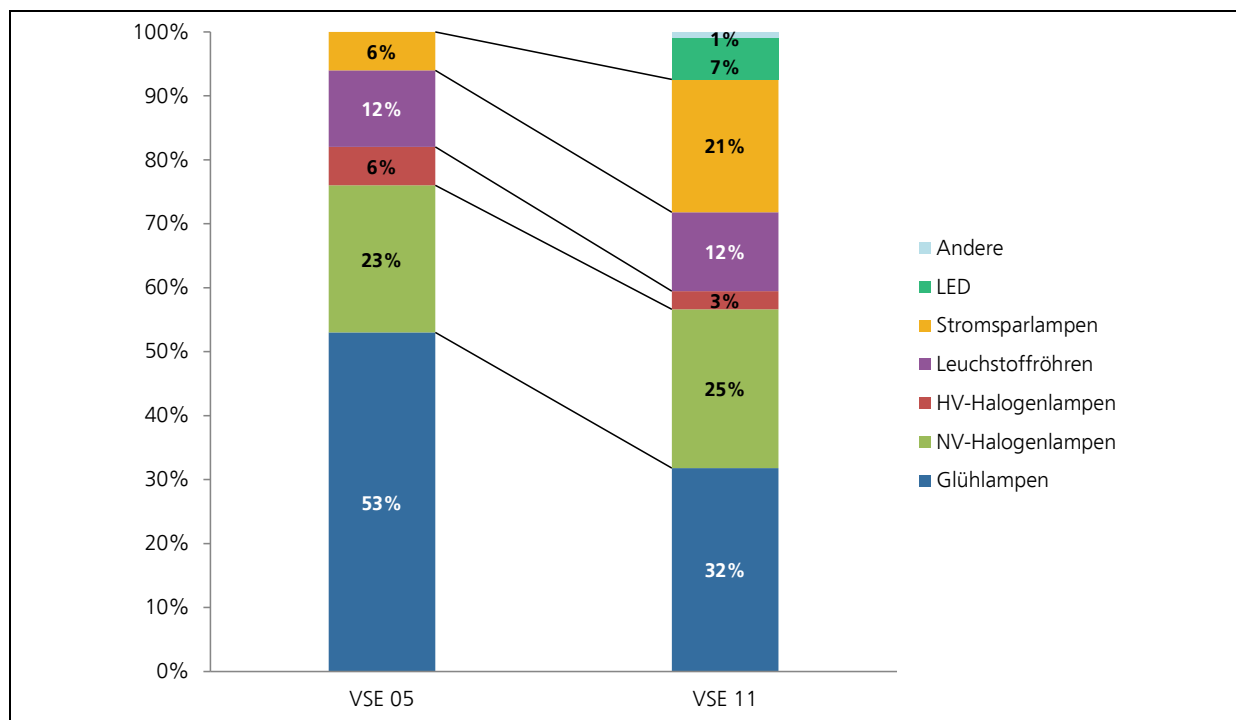


Abbildung 6: Prozentualer Anteil der verschiedenen Lampenarten

IT- und Unterhaltungselektronik

Die Bestände der Computer (incl. Laptop) wurden sehr detailliert erfragt (bis zu 9 Computer pro Haushalt). Ebenso wurden die Bestände der Fernsehgeräte einzeln erhoben (bis zu 7 Fernseher pro Haushalt). Wegen ihrer Relevanz wurden ausserdem die Satellitenempfänger und Settopboxen modelliert.

6 Hochrechnung auf Landesstufe

6.1 Resultate je Haushalttyp

Gebäude (HLK, Warmwasser, Automatisierung)

Untenstehende Tabelle 16 schlüsselt den Stromverbrauch für den HLK-Bereich nach Haushaltstypen auf (der auf Landesstufe hochgerechnete Verbrauch findet sich in Kapitel 6.2). Die Umwälzpumpen wurden für die VSE-Studie 2011 erstmals explizit modelliert. Mit der zunehmenden Energieeffizienz der Raumwärmeerzeugung nimmt die relative Bedeutung solcher Nebenaggregate zu. Bei den zusätzlichen, von den Bewohnern im Bedarfsfall eingesetzten Einzelheizungen wurde nicht nur der klassische tragbare direktelektrische Radiatorheizung („Öfeli“) berücksichtigt, sondern anhand der Bestandszahlen auch der Strombedarf für zuschaltbare Fussbodenheizungen und dergleichen abgeschätzt. Damit kann deren Bedeutung erstmals quantitativ, auf erhobenen Bestandszahlen gestützt, abgeschätzt werden. Im Gesamtstromverbrauch erreichen sie jedoch zusammen nur ca. 20% der von den „Öfeli“ bezogenen Strommenge.

Gerätekategorie	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Zentralheizung	Umwälzpumpe	197	197	197	197	197	197
Zentralventilation	Lüftungssystem in der ganzen Wohnung	18	16	10	39	2	19
Warmwasser	Boiler (direktelektrisch)	176	303	347	521	493	1071
	Boiler (Wärmepumpe)	12	12	14	33	26	63
	Boiler (übrige)	30	30	33	31	21	20
Einzelheizung	Elektroheizöfeli	95	87	54	42	188	156
	opt. elekt. Fussbodenheizung Haupträume	8	7	11	15	3	9
	opt. elekt. Fussbodenheizung Badezimmer/Keller	2	2	3	3	3	3
	Infrartheizstrahler	0	1	0	0	2	1
	Handtuchheizung im Badezimmer	6	5	5	5	10	14
	Elektrische Heizung der Garageneinfahrt	0	17	0	0	6	0
	Mobile Klimaanlage	7	6	15	4	6	9
	Einzelventilation	Ventilation/Luftzufuhr Cheminée	0	0	0	0	0
	Luftbefeuchter	1	1	1	1	1	1

Tabelle 16. Gerätegruppe Gebäude: Jahresstromverbrauch je Haushaltstyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushaltstyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Gerätekategorie	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Zentralheizung	Umwälzpumpe	171	224	73	77	153	162
Zentralventilation	Lüftungssystem in der ganzen Wohnung	15	18	4	15	1	15
Warmwasser	Boiler (direktelektrisch)	152	344	128	204	383	879
	Boiler (Wärmepumpe)	10	14	5	13	20	51
	Boiler (übrige)	26	34	12	12	17	16
Einzelheizung	Elektroheizöfeli	82	99	20	16	146	128
	opt. elekt. Fussbodenheizung Haupträume	7	8	4	6	3	7
	opt. elek. Fussbodenheizung Badezimmer/Keller	2	2	1	1	2	2
	Infrartheizstrahler	0	1	0	0	1	1
	Handtuchheizung im Badezimmer	5	5	2	2	8	12
	Elektrische Heizung der Garageneinfahrt	0	19	0	0	5	0
	Mobile Klimaanlage	6	6	6	2	5	7
Einzelventilation	Ventilation/Luftzufuhr Cheminée	0	0	0	0	0	0
	Luftbefeuchter	1	1	0	0	1	1

Tabelle 17. Gerätegruppe Gebäude: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

Küche (Kochen/Kühlen/Gefrieren)

Die Tabelle 18 zeigt – nach Haushalttyp – den Stromverbrauch aller Geräte, die in der Küche zum Einsatz kommen. Geräte, welche hier nicht explizit aufgeführt sind (Toaster, Mixer, Wasserkocher, Brotbackmaschine, Saftmaschine/Saftpresse, Fruchttrockner, Racletteöfen, Tellerwärmer, Flaschenwärmer, Reiskocher, Wasserspender; Kapselkaffeemaschine, Filterkaffeemaschine, Bohnenkaffeemaschine, usw.), fallen unter „übrige Küchengeräte“. Es zeigt sich eine klare Differenzierung nach Haushaltstypen; in Haushalten mit wenigen Personen kommen deutlich weniger Küchengeräte vor, und sie werden deutlich weniger eingesetzt.

Gerätekategorie	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Kochherd/Dampfabzug	Summe über Gerätetypen	305	303	302	289	314	318
Geschirrspülen	Summe über Gerätetypen	78	118	169	259	190	250
Kühlen/Kühl-Gefrieren	Kühlschrank ohne Gefrierfach	45	37	49	52	52	81
	Kühlschrank mit Gefrierfach	165	174	128	141	235	232
Gefrieren	Kühl-Gefrier-Schrank	162	162	206	201	138	141
	Gefrierschrank	70	119	125	130	191	193
Backen	Gefriertruhe	6	17	22	29	70	67
	Backofen	39	56	85	103	74	124
	Steamer	4	4	8	8	5	9
übrige Küchengeräte	Mikrowelle	1	0	1	2	1	2
	Elektrische Kaffeemaschine	27	43	44	70	43	71

Tabelle 18. Gerätegruppe Küche: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushalttyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Gerätekategorie	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Kochherd/Dampfabzug	Summe über Gerätetypen	264	344	112	113	244	261
Geschirrspülen	Summe über Gerätetypen	68	134	62	102	148	205
Kühlen/Kühl-Gefrieren	Kühlschrank ohne Gefrierfach	39	42	18	20	40	66
	Kühlschrank mit Gefrierfach	143	198	47	55	182	190
Gefrieren	Kühl-Gefrier-Schrank	141	184	76	79	107	116
	Gefrierschrank	61	135	46	51	149	159
Backen	Gefriertruhe	5	19	8	12	54	55
	Backofen	34	64	31	41	58	101
	Steamer	3	4	3	3	4	7
	Mikrowelle	0	0	0	1	1	2
übrige Küchengeräte	Elektrische Kaffeemaschine	24	48	16	28	33	58

Tabelle 19. Gerätegruppe Küche: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

Wäsche (Waschen/Trocknen/Bügeln)

Die Tabelle 20 führt die Energieverbräuche der Waschküche (inkl. Bügeln) auf. Hier sind im Vergleich zur VSE-Studie 2005 Rückgänge zu verzeichnen, namentlich beim Waschen mit höheren Temperaturen. Für die VSE-Studie 2011 wurden die niedrigeren Temperaturen (30° und 40°) erstmals getrennt abgefragt sowie die neue Wascht Temperatur 20° eingeführt. Die erlaubt künftig eine genauere Verfolgung des erwarteten Trends hin zu niedrigeren Waschttemperaturen.

Gerätekategorie	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Waschen	Waschgang 90°	5	8	10	20	14	24
	Waschgang 60°	24	41	56	73	54	103
	Waschgang 40°	20	32	56	59	36	76
	Waschgang 30°	5	10	15	22	14	26
	Waschgang 20°	0	0	0	0	0	0
Trocknen	Wäschetrockner	46	96	119	166	82	211
	Raumluftentfeuchter zur Wäschetrocknung	9	13	5	15	11	30
Bügeln	Bügelisen	84	84	84	84	84	84
	Dampfbugelstation mit Aktivbugeltisch	10	10	10	10	10	10

Tabelle 20. Gerätegruppe Wäsche: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushalttyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Gerätekategorie	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Waschen	Waschgang 90°	4	9	4	8	11	20
	Waschgang 60°	21	47	21	28	42	84
	Waschgang 40°	17	36	21	23	28	63
	Waschgang 30°	4	11	5	8	11	21
	Waschgang 20°	0	0	0	0	0	0
Trocknen	Wäschetrockner	40	109	44	65	64	173
	Raumluftentfeuchter zur Wäschetrocknung	8	15	2	6	8	25
Bügeln	Bügeleisen	73	95	31	33	65	69
	Dampfbügelstation mit Aktivbügeltisch	9	12	4	4	8	8

Tabelle 21. Gerätegruppe Wäsche: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

Übrige Elektrogeräte

Bei den übrigen Elektrogeräten wurden einige Grossgeräte bei der VSE-Studie 2011 erstmalig explizit erfasst. Dies erlaubt ein künftiges Monitoring sowie eine Abschätzung der Potenziale. Insbesondere die Anzahl der Whirlpools wird künftig wohl weiter ansteigen. Am meisten Stromverbrauch entfällt auf die übrigen Elektrogeräte.

Gerätekategorie	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
übrige Geräte innen gross	Solarium	0	0	0	0	0	0
	Sauna	1	1	0	2	5	7
	Whirlpool	9	7	22	14	49	50
übrige Geräte aussen	Wasserpumpen für Brunnen oder Teich	1	3	0	4	19	19
	Übrige Elektrogeräte	120	240	360	533	217	481

Tabelle 22. Gerätegruppe Übrige Elektrogeräte: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushalttyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Gerätekategorie	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
übrige Geräte innen gross	Solarium	0	0	0	0	0	0
	Sauna	1	1	0	1	4	6
	Whirlpool	8	8	8	5	38	41
übrige Geräte aussen	Wasserpumpen für Brunnen oder Teich	1	3	0	2	15	15
	Übrige Elektrogeräte	104	273	133	209	169	395

Tabelle 23. Gerätegruppe Übrige Elektrogeräte: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

Beleuchtung

Bei der Beleuchtung ist ein klarer Rückgang gegenüber der VSE-Studie 2005 festzustellen, obwohl mehr Lampen während einer mutmasslich längeren Zeit betrieben wurden. Der Rückgang aufgrund der erhobenen bottom-up-Daten ist dabei deutlich ausgeprägter als der Rückgang in den top-down-Berechnungen (siehe EBP 2011).

Geräteklasse	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Beleuchtung innen	Glühbirnen	123	159	102	134	253	228
	Stromsparlampen	10	15	20	25	23	34
	Halogenlampen	50	64	75	88	117	165
	Halogendeckenfluter	20	28	33	18	38	42
	Leuchtstoffröhren	12	17	13	15	34	35
	LED	1	13	2	3	5	5

Tabelle 24. Gerätegruppe Beleuchtung: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushalttyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Geräteklasse	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Beleuchtung innen	Glühbirnen	107	180	38	53	197	187
	Stromsparlampen	9	17	7	10	17	28
	Halogenlampen	44	72	28	34	91	135
	Halogendeckenfluter	17	32	12	7	30	35
	Leuchtstoffröhren	11	20	5	6	26	28
	LED	1	15	1	1	4	4

Tabelle 25. Gerätegruppe Beleuchtung: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

IT und Elektronik

Die Bedeutung der elektronischen Geräte (IT und Unterhaltungselektronik) nimmt zu, jedoch nur langsam; trotz der stark steigenden Geräteanzahl nimmt der Stromverbrauch nur wenig zu, weil die Geräte effizienter werden. Gerade bei Computern und Fernseher sowie Schnurlos-Telefonie hat der technische Fortschritt zu geringeren Verbrauchswerten geführt. Der nur moderate Zuwachs dieser Kategorie um ca. 1% gegenüber 2005 fällt somit geringer aus als gemäss den top-down-Berechnungen erwartet wurde.

Geräteklasse	Geräteklasse	kWh pro Durchschnitts-Haushalt					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Kommunikation	Schnurloses Telefon	25	30	29	39	40	44
	Faxgerät	10	14	12	12	22	24
IT	Computer	85	101	167	199	91	216
	LAN/WLAN Anschluss	17	19	28	29	17	27
	Drucker	2	3	4	5	3	5
Video	Fernsehgeräte (Summe über Gerätetypen)	73	73	90	88	84	102
	Spielkonsolen/Wii/Xbox/Playstation	11	22	59	89	16	73
	Settop-Box	23	29	34	37	27	40
	Video/DVD/BlueRay player	3	5	6	6	4	5
Audio	Beamer	2	2	1	4	2	6
	Stereoanlage	11	12	11	13	11	13
	Andere Musikrekorder (iPod, CD-Radiorekorder, iPod)	2	2	2	3	2	3

Tabelle 26. Gerätegruppe IT und Elektronik: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, pro Durchschnittshaushalt (je nach Kategorie und Haushalttyp basieren diese Angaben nur auf geringe Fallzahlen).

Gerätekategorie	Geräteklasse	absolut (GWh/a)					
		1 Pers /Whg	2 Pers /Whg	3 Pers /Whg	4+ Pers /Whg	-2 Pers /EFH	3+ Pers /EFH
Kommunikation	Schnurloses Telefon	22	34	11	15	31	37
	Faxgerät	8	15	5	5	17	20
IT	Computer	74	115	62	78	70	177
	LAN/WLAN Anschluss	14	22	10	11	13	22
	Drucker	2	4	1	2	3	4
Video	Fernsehgeräte (Summe über Gerätetypen)	63	83	33	34	65	84
	Spielkonsolen/Wii/Xbox/Playstation	9	26	22	35	13	60
	Settop-Box	20	33	13	15	21	33
	Video/DVD/BlueRay player	3	5	2	2	3	4
Audio	Beamer	2	2	0	2	2	5
	Stereoanlage	10	14	4	5	9	11
	Andere Musikrekorder (iPod, CD-Radiorekorder, iPod)	2	2	1	1	2	3

Tabelle 27. Gerätegruppe IT und Elektronik: Jahresstromverbrauch je Haushalttyp, aufsummiert für gesamte Schweiz.

6.2 Zusammenfassung

Den auf Landesstufe hochgerechneten Verbrauch je Gerätegruppe und je Gerätekategorie zeigen die beiden untenstehenden Tabellen. Der Stromverbrauch der Haushalte wird demnach, wenngleich mit abnehmender Tendenz, weiterhin vom Raumklima- und Warmwasserbereich dominiert. Auch wenn die Bedeutung elektronischer Geräte tendenziell zunimmt

Gerätegruppe	TWh
HLK/WW/Aut	7.35
Kochen/Kühlen/Gefrieren	5.12
Waschen/Trocknen/Bügeln	1.52
Übrige Elektrogeräte	1.44
Beleuchtung	1.51
IT und Elektronik	1.66
Summe	18.60

Tabelle 28. Stromverbrauch 2011 je Gerätegruppe, gemäss VSE-Studie 2011.

Gerätegruppe	TWh	Gerätekategorie	TWh
HLK/WW/Aut	7.35	Zentralheizung	4.33
		Zentralventilation	0.07
		Warmwasser	2.32
		Einzelheizung	0.63
		Einzelventilation	0.00
Kochen/Kühlen/Gefrieren	5.12	Kochherd/Dampfabzug	1.34
		Geschirrspülen	0.72
		Kühlen/Kühl-Gefrieren	1.04
		Gefrieren	1.46
		Backen	0.36
Waschen/Trocknen/Bügeln	1.52	übrige Küchengeräte	0.21
		Waschen	0.55
		Trocknen	0.56
		Bügeln	0.41
Übrige Elektrogeräte	1.44	übrige Geräte innen gross	0.12
		übrige Geräte aussen	1.32
Beleuchtung	1.51	Beleuchtung innen	1.51
IT und Elektronik	1.66	Kommunikation	0.22
		IT	0.68
		Video	0.69
		Audio	0.06
Summe	18.60		18.60

Tabelle 29. Stromverbrauch 2011 je Gerätekategorie, gemäss VSE-Studie 2011.

Gerätegruppe	TWh	Geräteklasse	TWh	Geräteklasse	TWh			
HLK/WW/Aut	4.33	Zentralheizung	4.33	Elektrische Direktheizung	2.57			
				Wärmepumpenheizung	0.90			
HLK/WW/Aut	3.02	Zentralventilation Warmwasser		Umwälzpumpe	0.86			
			Einzelheizung	0.07	Lüftungssystem in der ganzen Wohnung	0.07		
				Einzelventilation	2.32	Boiler (direktelektrisch)	2.09	
						Boiler (Wärmepumpe)	0.11	
						Boiler (übrige)	0.12	
					0.63	Elektroheizöfeli	0.49	
						opt. elekt. Fussbodenheizung Haupträume	0.03	
						opt. elek. Fussbodenheizung Badezimmer/Keller	0.01	
						Infrartheizstrahler	0.00	
						Handtuchheizung im Badezimmer	0.03	
						Elektrische Heizung der Garageneinfahrt	0.02	
						Mobile Klimaanlage	0.03	
						Ventilation/Luftzufuhr Cheminée	0.00	
						Luftbefeuchter	0.00	
					Kochen/Kühlen/Gefrieren	5.12	Kochherd/Dampfabzug Geschirrspülen Kühlen/Kühl-Gefrieren Gefrieren Backen	1.34
0.72	Summe über Gerätetypen	0.72						
1.04	Kühlschrank ohne Gefrierfach	0.23						
	Kühlschrank mit Gefrierfach	0.82						
1.46	Kühl-Gefrier-Schrank	0.70						
	Gefrierschrank	0.60						
0.36	Gefriertruhe	0.15						
	Backofen	0.33						
	Steamer	0.03						
	Mikrowelle	0.00						
Waschen/Trocknen/Bügeln	1.52	übrige Küchengeräte Waschen Trocknen Bügeln	0.21	Elektrische Kaffeemaschine	0.21			
			0.55	Waschgang 90°	0.06			
				Waschgang 60°	0.24			
				Waschgang 40°	0.19			
				Waschgang 30°	0.06			
				Waschgang 20°	0.00			
			0.56	Wäschetrockner	0.49			
				Raumluftentfeuchter zur Wäschetrocknung	0.06			
			0.41	Bügeleisen	0.36			
				Dampfbügelstation mit Aktivbügeltisch	0.04			
Übrige Elektrogeräte	1.44	übrige Geräte innen gross Sauna Whirlpool übrige Geräte aussen	0.12	Solarium	0.00			
				Sauna	0.01			
				Whirlpool	0.11			
			1.32	Wasserpumpen für Brunnen oder Teich	0.04			
				Übrige Elektrogeräte	1.28			
			Beleuchtung	1.51	Beleuchtung innen	1.51	Glühbirnen	0.76
	Stromsparlampen	0.09						
	Halogenlampen	0.40						
	Halogendeckenfluter	0.13						
	Leuchstoffröhren	0.10						
	LED	0.03						
IT und Elektronik	1.66	Kommunikation IT Video Audio				0.22	Schnurloses Telefon	0.15
							Faxgerät	0.07
						0.68	Computer	0.58
							LAN/WLAN Anschluss	0.09
			Drucker	0.02				
			0.69	Fernsehgeräte (Summe über Gerätetypen)	0.36			
				Spielkonsolen/Wii/Xbox/Playstation	0.16			
				Settop-Box	0.13			
Video/DVD/BlueRay player	0.02							
	Beamer	0.01						
0.06	Stereoanlage	0.05						
	Andere Musikrekorder (iPod, CD-Radiorekorder, iPod-L	0.01						
Summe	18.60		18.60		18.60			

Tabelle 30. Stromverbrauch 2011 je Geräteklasse, gemäss VSE 2011-Erhebung.

6.3 Vergleich mit EBP (2011)

Untenstehende Tabelle zeigt die Gegenüberstellung der Stromverbräuche je Gerätekategorie gemäss der vorliegenden Arbeit (für die Vergleichbarkeit umgruppiert) mit jenen gemäss EBP (2011), welche auf einer Disaggregation von Prognos-Berechnungen beruhen. Es zeigen sich teilweise deutliche Differenzen, namentlich dort, wo die VSE-Studie 2011 eine deutlich bessere Datenbasis bietet. Die Stromverbräuche für direktelektrische und Wärmepumpen-Heizung wurden von EBP (2011) bzw. der zugrundeliegenden Prognos-Studie unverändert übernommen und in der vorliegenden Arbeit nicht berechnet.

Es ist zu beachten, dass die Summe der Stromverbräuche (18.6 TWh) in den beiden Modellberechnungen per definitionem identisch ist.

G.-Gruppe	Gerätekat.	EBP 2011	Erheb. 2011	Diff. %
Gebäude	Heizung direktelektrisch	2.57	2.57	0%
	Heizung WP	0.90	0.90	0%
	Einzelheizung (Öfeli)	0.56	0.60	8%
	Zentralheizung Hilfsenergie	0.57	0.86	52%
	Warmwasser (direkt)	2.35	2.21	-6%
	Warmwasser (WP)	0.09	0.11	20%
	Einzelkühlung	0.02	0.03	65%
	Automatisierung	0.18	0.07	-59%
Küche	Kochherd/Dampfabzug	1.43	1.34	-7%
	übrige Küchengeräte	0.57	0.57	0%
	Geschirrspülen	0.51	0.72	41%
	Kühlen/Kühl-Gefrieren	1.26	1.74	38%
	Gefrieren	0.77	0.75	-2%
Wäsche	Waschen	0.54	0.55	1%
	Trocknen	0.56	0.56	0%
Beleuchtung	Beleuchtung innen	1.67	1.51	-10%
IT und Elektronik	Video	0.89	0.69	-22%
	Audio	0.29	0.06	-79%
	Kommunikation	0.18	0.22	21%
	IT (Computer)	0.29	0.58	99%
	IT (Peripherie)	0.06	0.11	83%
Übrige Elektro	Sonstige Elektrogeräte	2.34	1.85	-21%
Summe	Summe	18.60	18.60	0.00

Tabelle 31. Gegenüberstellung der Stromverbräuche je Gerätekategorie gemäss der vorliegenden Arbeit (für die Vergleichbarkeit umgruppiert) mit jenen gemäss EBP (2011).

G.-Gruppe	Gerätekat.	Jahr 2011			Jahr 2005		
		EBP 2011	Erheb. 2011	Diff. %	EBP 2011	Erheb. 2005	Diff. %
Gebäude	Heizung direktelektrisch	2.57	2.57	0%	2.44	2.44	0%
	Heizung WP	0.90	0.90	0%	0.57	0.57	0%
	Einzelheizung (Öfeli)	0.56	0.60	8%	0.49	0.23	-54%
	Zentralheizung Hilfsenergie	0.57	0.86	52%	0.59	0.49	-16%
	Warmwasser (direkt)	2.35	2.21	-6%	2.22	2.18	-2%
	Warmwasser (WP)	0.09	0.11	20%	0.08	0.08	0%
	Einzelkühlung	0.02	0.03	65%	0.01	0.12	967%
	Automatisierung	0.18	0.07	-59%	0.19	0.08*	-57%
Küche	Kochherd/Dampfabzug	1.43	1.34	-7%	1.37	1.21	-11%
	übrige Küchengeräte	0.57	0.57	0%	0.45	0.20	-55%
	Geschirrspülen	0.51	0.72	41%	0.51	0.51	1%
	Kühlen/Kühl-Gefrieren	1.26	1.74	38%	1.24	1.36	10%
	Gefrieren	0.77	0.75	-2%	0.75	1.10	46%
Wäsche	Waschen	0.54	0.55	1%	0.47	0.72	53%
	Trocknen	0.56	0.56	0%	0.44	0.64	45%
Beleuchtung	Beleuchtung innen	1.67	1.51	-10%	1.69	1.76	4%
IT und Elektronik	Video	0.89	0.69	-22%	0.79	0.76	-4%
	Audio	0.29	0.06	-79%	0.28	0.06	-78%
	Kommunikation	0.18	0.22	21%	0.14	0.16*	15%
	IT (Computer)	0.29	0.58	99%	0.34	0.53	56%
	IT (Peripherie)	0.06	0.11	83%	0.08	0.13*	65%
Übrige Elektro	Sonstige Elektrogeräte	2.34	1.85	-21%	1.87	1.68*	-10%
Summe	Summe	18.60	18.60	0.00	17.01	17.01	0.00

Tabelle 32. Gegenüberstellung der Modellvergleiche für die VSE-Studie 2005 und die vorliegende VSE-Studie 2011.

6.4 Wirkung von Effizienzmassnahmen

Analyse des Mehrverbrauchs. Der Stromverbrauch der Privathaushalte ist gestiegen; wenn man die Daten der VSE-Studien 2005 und 2011 so schichtet, dass ihre Verteilung nach Haushaltstypen jeweils der für die Schweiz 2009 repräsentativen Verteilung entspricht, wird ein Mehrverbrauch von 2.8% sichtbar. Dies passt gut zu den 3.0% gemäss dem Verlauf 2005 zu 2010 der BFE-Elektrizitätsstatistik. Der grössere Teil dieser Zunahme kommt von Mehrverbräuchen für die Raumwärme, welche für die vorliegende Studie aus Top-down-Berechnungen von Prognosen übernommen wurden. Bei jenen Gerätegruppen, für welche der Stromverbrauch in dieser Studie aufgrund der erhobenen Daten berechnet werden konnte, sind nur geringe Mehrverbräuche sichtbar. Unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums von 7.50 auf ca. 7.95 Mio. Einwohnenden (+6%) von 2005 zu 2011 hat allerdings der Haushaltstromverbrauch pro Kopf abgenommen.

Beitrag von Stromeffizienz- und von Gesamtenergieeffizienz-Massnahmen. Bei mehreren Kategorien sind die Auswirkungen von Stromeffizienzmassnahmen sichtbar; insbesondere betrifft dies Gerätekategorien, bei welchen EnergieEtiketten eingeführt und Mindestvorschriften für die Geräteeffizienz (gemäss den Anhängen zur Energieverordnung) festgelegt worden sind.

- **Waschküche.** Der technische Fortschritt inklusive des Trends hin zum Waschen mit niedrigeren Temperaturen führt zu einem Rückgang 2005 zu 2011 von 24% beim Waschen und 13% beim Trocknen.
- **Beleuchtung.** Der Rückgang von 2005 zu 2011 ist prägnant. Trotz einer höheren Anzahl installierter Leuchtmittel führt die voranschreitende Markteindringung von Energiesparlampen sowie einen doch bereits beachtlichen Anteil LED-Leuchten zu einem Rückgang von 14%.
- **Elektronik und IT.** Die mit der vorliegenden VSE-Studie 2011 erhobenen detaillierten Bestandeszahlen legen den Schluss nahe, dass Effizienzgewinne die starken Bestandeszunahmen zum grösseren Teil zu kompensieren vermögen; insgesamt resultiert ein Mehrverbrauch von 1% von 2005 zu 2011. Die Effizienzgewinne in dieser Gerätegruppe sind allerdings zu zum kleineren Teil aufgrund staatlicher Normen und Vorschriften entstanden, sondern das Ergebnis eines autonomen technischen Fortschritts.

Dagegen ist in der Küche noch kein Fortschritt feststellbar. Zwar sind auch Kühlschränke und Tiefkühlgeräte sowie Geschirrspüler energieeffizienter geworden, jedoch wird insgesamt im Bereich Küche ein Mehrverbrauch von ca. 16% sichtbar, namentlich infolge des Wachstums bei den „übrigen“ Küchengeräten. Dieses Wachstum ist teilweise auch methodischer Natur, weil in dieser Kategorie weitere Küchengeräte aufgenommen wurden, die früher teilweise unter „übrige Elektrogeräte“ subsummiert waren.

Auch bei der grössten Verbraucherkategorie, den HLK-Bereich inkl. Gebäudeautomatisierung sowie individuelle Raumkühlung und -heizung, ist insgesamt ein Anstieg des Stromverbrauchs zu sehen.

Bei mehreren Gerätekategorien ist kein Direktvergleich 2005 zu 2011 möglich, weil die Berechnungsmethode für 2011 weiter verfeinert wurde und nicht mehr jener von 2005 entspricht. Dies betrifft zum Beispiel die Gerätekategorien Automatisierung, Kommunikation (vorher mit IT zusammen) und IT-Peripherie. Diese Verfeinerungen wurden vorgenommen, um eine bessere Vergleichbarkeit mit den Top-down-Berechnungen aus EBP (2011) bzw. deren zugrundeliegenden Geräteklassen-Abgrenzungen von Prognos zu gewährleisten.

7 Resultate Stromverbrauchsverhalten

Für die VSE-Studie 2011 wurden erstmals mehrere Fragen zum Stromverbrauchs- und Stromsparverhalten gestellt. Im Folgenden sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengestellt.

7.1 Ergebnisse Standby

Die Resultate zur Benutzung von Kaffeemaschinen zeigen, dass 69% der Benutzer die Kaffeemaschine nach Gebrauch per Knopfdruck ausschaltet (Abbildung 7). Bei 20% handelt es sich um „intelligente“ Kaffeemaschinen, die automatisch von Stromnetz getrennt werden. Der Rest teilt sich auf in Kaffeemaschinen, die von selbst in den Standby-Modus wechseln und von Eigentümer nicht komplett ausgeschaltet werden (8%) und jene, die ständig im Bereitmodus bleiben (3%). Bei 89% der Benutzer wird die Kaffeemaschine nach Gebrauch abgeschaltet.

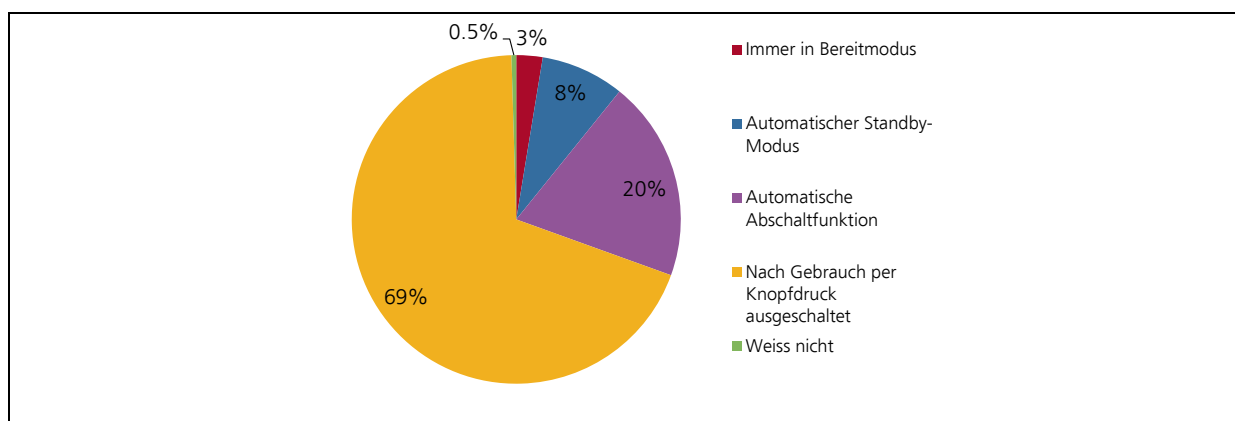


Abbildung 7. Standby bei Kaffeemaschinen.

Anders sieht der Stromverhalten beim Fernseher aus (Abbildung 8, links). 45% der Benutzer lassen den Fernseher ständig im Standby-Modus laufen, 55% schalten diesen gemäss Angaben nach Gebrauch mit dem „AUS“ Knopf aus. Bei Computer und Laptop steigt der prozentuale Anteil der Benutzer weiter auf 64%, die die Geräte nach Gebrauch vom Netz trennt (rechts). Somit sind sie Geräte bei etwas mehr als einem Drittel (restliche 36 %) bei deren Nicht-Benutzung ständig im Standby-Modus. Das Gerät für den Internetanschluss (Modem oder Router) wird von 56% der Befragten nie abgeschaltet. Knapp 8% geben an, das Modem oder Router selten oder manchmal abzuschalten, während 35% gemäss Erhebung diese immer nach der Benutzung vom Netz trennen (Abbildung 9).

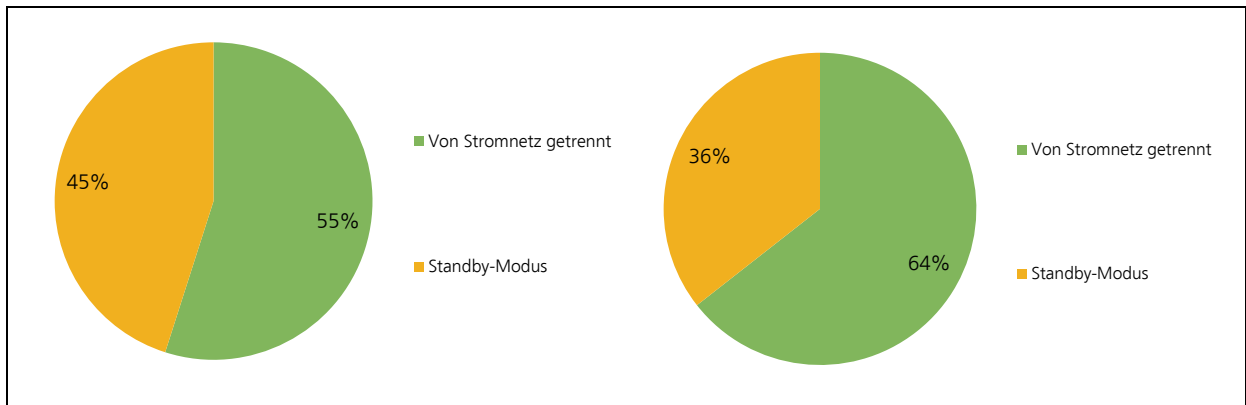


Abbildung 8. Standby bei Fernseher (links) und Computer/Laptop (rechts).

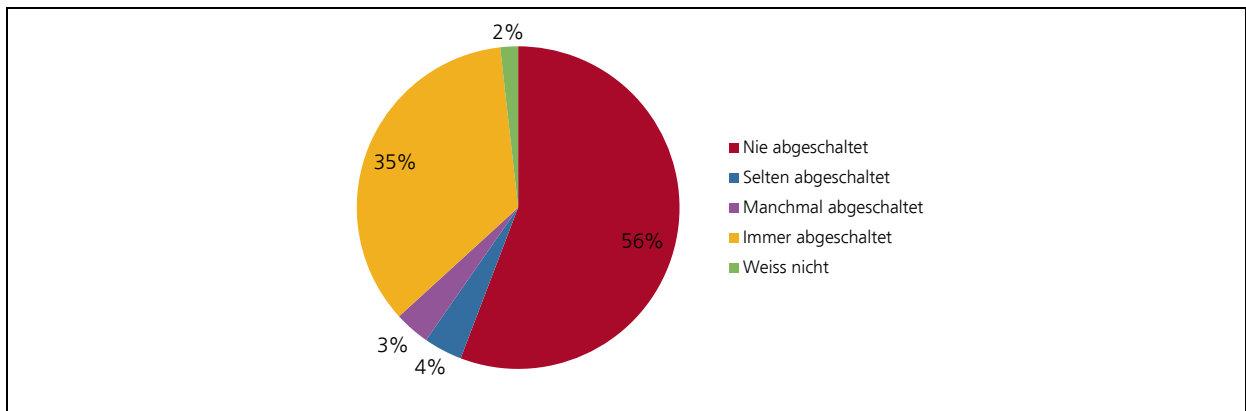


Abbildung 9. Internetanschluss: Abschaltung des Geräts nach Benutzung.

7.2 Ergebnisse Lichterlöschen

Abbildung 10 zeigt auf, ob und wie häufig beim Verlassen des Zimmers die Lichter gelöscht werden. 57% der Befragten schaltet das Licht immer aus und 38% gibt an, dies meistens zu tun. Nur ein kleiner Anteil schaltet die Lichter selten (3%) oder nie (2%) aus.

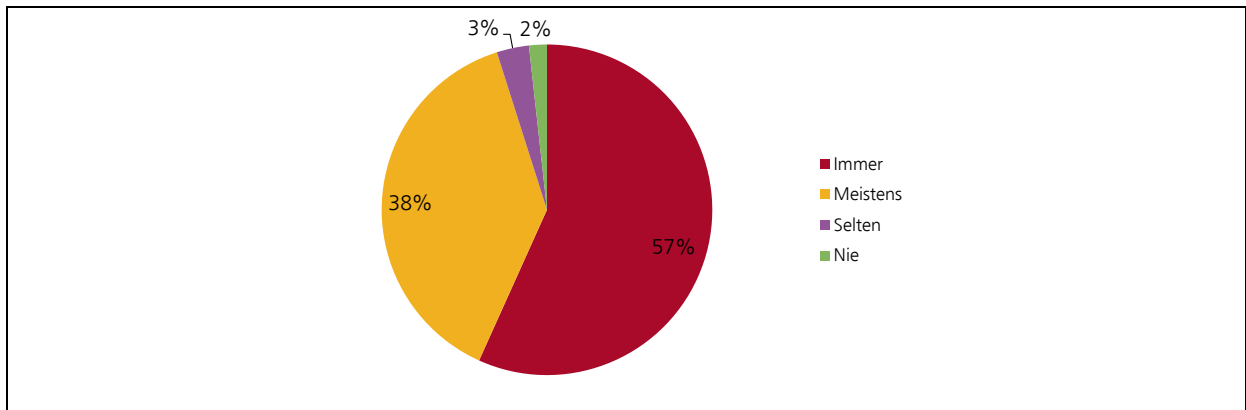


Abbildung 10. Prozentualer Anteil von Benutzern, die das Licht beim Verlassen eines Zimmers löscht.

7.3 Ergebnisse Stromsparen

Die Resultate der Fragen über Stromsparverhalten zeigen, dass 96% der Haushalte Interesse am Stromsparen hat (Abbildung 11, links) und 76% sich für den Stromverbrauch der Haushaltsgeräte interessiert (rechts). Mit einem offenen Antwortformat wurde auch gefragt, bei welchen Gerätetypen die Befragten vermuten, dass am meisten Strom gespart werden kann. Waschmaschine, Tumbler, Kühlschrank, Computer und Backofen wurden je etwa gleich häufig genannt (zwischen 40 und 60 Nennungen; pro Befragten zwei Nennungen möglich), sehr häufig (100 Nennungen) wurden auch der Kühlschrank genannt, am meisten das Fernsehgerät (125 Nennungen). Im Vergleich zu den tatsächlichen technischen Einsparpotenzialen wurden damit Waschen, insbesondere die Temperaturreduktion beim Wasser, sowie Reduktion des Warmwasserverbrauchs eher wenig genannt, und „sichtbare“ Geräte wie namentlich der Fernseher und der Computer eher häufig genannt.

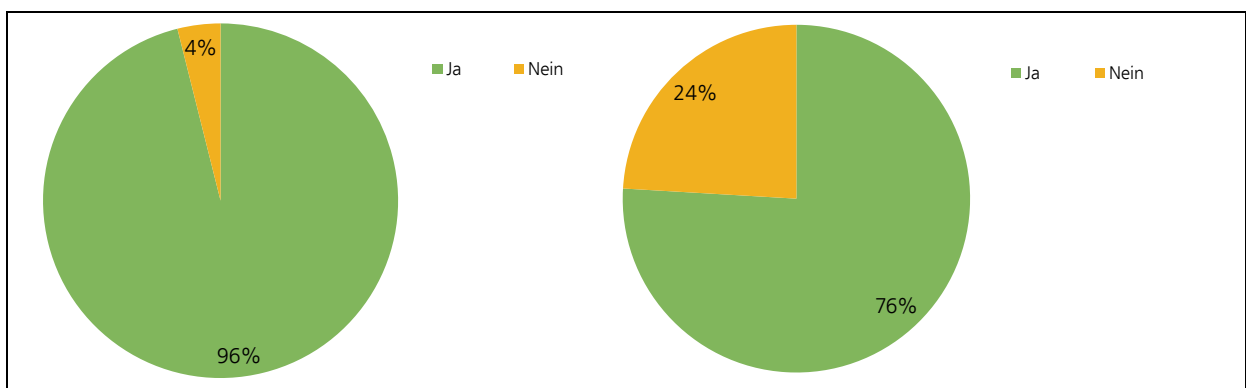


Abbildung 11. Prozentualer Anteil der Befragten, die sich grundsätzlich für das Stromsparen (links) und den Stromverbrauch ihrer Haushaltsgeräte (rechts) interessieren.

Da eine so grosse Mehrheit von 96% ihr allgemeines Interesse am Stromsparen bekundet, sollte diese Frage in einer künftigen Telefonbefragung enger gefasst werden (orientiert an aktuellem Verhalten: „Sparen Sie aktuell bewusst Strom?“, mit Anschlussfragen, bei welcher Geräteklasse am meisten Strom gespart wird und mit welcher Massnahme).

7.4 Ergebnisse geschätzte und effektive Stromausgaben

69% der Befragten haben die jährlichen Stromausgaben ihres Haushaltes auf Anfrage abgeschätzt. Die restlichen 31% haben dazu keine Angaben gemacht. Die Resultate zeigen (Tabelle 33), dass die Stromausgaben im Durchschnitt recht präzise geschätzt werden (Abweichung insgesamt nur +3.9%). Die Schätzfehler sind aber grösser, wenn man sie pro Haushaltstyp vergleicht: In Wohnungen lebenden Personen überschätzen ihren Stromverbrauch um 11%, 24%, 42% und 12% (für 1, 2, 3 bzw. 4 und mehr Personen). Ein Grund könnte sein, dass der effektive Mittelwert die Stromverbräuche in Gemeinschaftswaschküchen, die nicht über den eigenen Zähler laufen, nicht umfasst, die Befragten diese Stromverbräuche aber teilweise eventuell dennoch mit einbezogen haben. In Häusern lebende Personen unterschätzen dafür ihren Stromverbrauch um 13% und 6% (für bis 2 bzw. 3 und mehr Personen).

Haushaltstyp	Anzahl Fälle	Geschätzter Mittelwert [CHF]	Effektiver Mittelwert [CHF]
1 Pers / Whg	163	479	430
2 Pers / Whg	215	719	581
3 Pers / Whg	67	956	675
4+ Pers / Whg	81	1'008	899
1-2 Pers / EFH	145	1'028	1'181
3+ Pers / EFH	163	1'443	1'532
Total	834	915	880

Tabelle 33. Geschätzte und effektive Stromausgaben im Vergleich. Berechnet mit Strompreis 21.5 Rp/kWh (Quelle: www.strom.ch/de/dossiers/strompreise.html).

7.5 Resultate zum tarifabhängigen Stromverbrauchsverhalten

Die Abbildung 12 zeigt auf, dass 17% der Haushalte kein Niedertarif hat oder über festgelegte Waschzeiten verfügt. Die restlichen 83% Haushalte haben somit die Möglichkeit, bei Niedertarif zu waschen. 44% der Haushalte waschen in der Niedertarifzeit, während 56% nicht darauf achten.

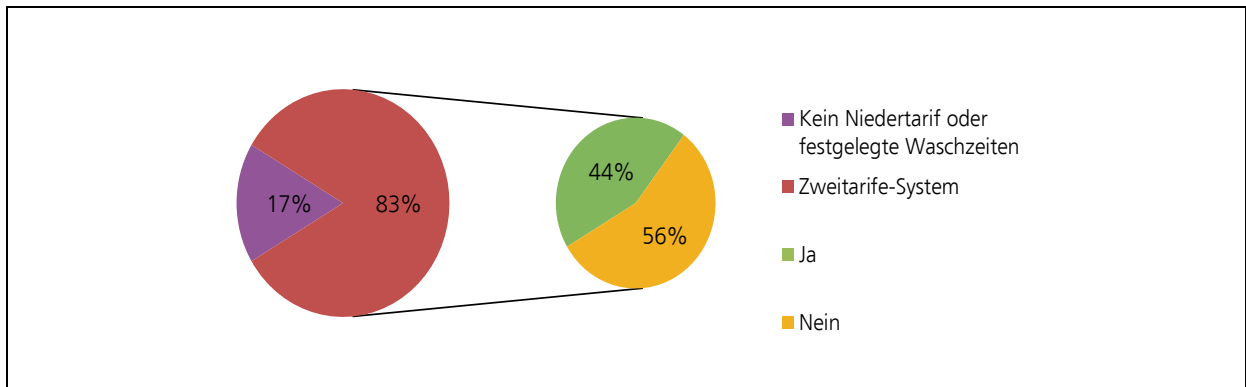


Abbildung 12. Prozentualer Anteil von Haushalten, die auf Niedertarif beim Waschen achten.

8 Implikationen für die künftige Stromnachfrage der Haushalte

Im Folgenden werden einige Aspekte herausgegriffen, welche auf die Nachfrageentwicklungen bei den Privathaushalten einen Einfluss haben werden. Der Vergleich der VSE-Studien 2005 und 2011, sowie teilweise der RAVEL-Studie 1991, erlaubt zwar keine Extrapolation auf künftige Bezugsjahre nach 2020, aber es können mehrere bestehende Trends identifiziert werden, die auch in den nächsten Jahren anhalten werden.

Insgesamt zeigt sich eine **Zunahme der Stromnachfrage der Privathaushalte**. Wichtigste Treiber sind hier die Zunahme des Stromverbrauchs pro Kopf sowie namentlich das Bevölkerungswachstum. Weil die durchschnittliche Haushaltgrösse leicht, aber stetig abnimmt, zeigen sich beim Durchschnittsverbrauch pro Privathaushalt nur geringe Zuwächse.

Markant ist der Stromverbrauch der **Einfamilienhäuser**. Pro Kopf ist der Stromverbrauch deutlich höher als in Wohnungen. Weil der Anteil der in Wohnungen lebenden Bevölkerung steigt, dies führt tendenziell zu einer Stagnation bzw. Abnahme des durchschnittlichen Stromverbrauchs pro Privathaushalt. Auch die Zunahme des Stromverbrauchs differenziert sich klar nach der Wohnform: In Wohnungen zeigt sich, grob betrachtet, eine Stagnation oder leichte Abnahme des Stromverbrauchs, in Häusern jedoch eine leichte Zunahme oder allenfalls Stagnation. Für die Zukunft heisst dies, dass insbesondere den „übrigen Elektrogeräten“, welche in diesen Häusern für grösseren Teil der Zunahme verantwortlich zeichnen, Beachtung geschenkt werden sollte.

In **städtischen Gebieten** liegt der Stromverbrauch, bei einer Betrachtung nach Haushalttyp, niedriger als in ländlichen Gebieten. Die Zunahme der Urbanisierung in der Vergangenheit, sowie die für die Zukunft prognostizierte weitere Zunahme, führen tendenziell zu einer Stagnation des durchschnittlichen Stromverbrauchs pro Privathaushalt.

Generell zeigt sich, dass die Anzahl der **Zweit- und Drittgeräte** weiter zunimmt. 16% der befragten Haushalte besitzen bereits zwei oder drei Kühlschränke. Die Anzahl der Fernseher und Computer steigt stark an. Rückläufig ist hingegen der Anzahl der Zweit- und Dritt-Drucker (vermehrt Einsatz eines Netzwerkdruckers).

Bei der **Beleuchtung** zeigen die Resultate, dass die neuen energieeffizienten Technologien in den Markt eindringen; die Effizienzgewinne sind deutlich höher als Mengenausweitungseffekte. Dies dürfte für die nächsten 10 bis max. 15 Jahren anhalten, anschliessend ist jedoch mit einer gewissen Plafonierung zu rechnen, ausser wenn mit Vorschriften bestimmte Geräteklassen (Halogenleuchten, Deckfluter usw.) verboten würden.

Der Strombedarf der **Waschküche** (Waschen+Trocknen) geht zurück. Für die Zukunft ist ein weiterer klarer Rückgang anzunehmen, weil bei der Reduktion der Waschtemperatur noch viel Potenzial besteht und nochmals energieeffizientere Geräte, namentlich Wärmepumpentumbler sowie Waschmaschinen mit Warmwasseranschluss, in den Markt treten und den Bestand umwälzen werden.

In der **Küche** scheinen die Effizienzpotenziale jedoch zum grösseren Teil ausgereizt. Die Effizienzfortschritte werden hier durch eine Zunahme der Anzahl Geräte kompensiert. Ein Teil der benötigten Energie kann auch nicht eingespart werden, weil sie prozesstechnisch zwingend benötigt wird (Kochen und Backen wird auch in Zukunft bei gleichen Temperaturen geschehen wie heute). Einerseits wird zwar heutzutage weniger aufwändig gekocht und viele Fertigspeisen konsumiert. Die Ansprüche an der Kühl- und Gefriertechnik sind dabei jedoch stark gestiegen.

Auch bei **IT und Elektronik** ist trotz der massiven Bestandeszunahme und den vielen neuen bzw. stark wachsenden Geräteklassen (Smartphones, Spielkonsolen, Tabletcomputer, Mobiltelefone usw.) nur ein geringer Zuwachs des Strombedarfs ersichtlich. Hier spielt einerseits die bessere Energieeffizienz der neuen Geräteklassen eine Rolle. Andererseits substituieren die neuen Geräte auch bisherige Geräteklassen, welche entsprechend zurückgehen (klassische Audioanlagen, pro Computer ein direkt angeschlossener Drucker, Faxgeräte, usw.).

Ins Auge sticht auch der Einfluss von „**Grossverbrauchern**“ unter den Privathaushalten. Bei solchen Haushalten kann die vorliegende Modellierung oft nur ein Teil des gemeldeten Strombezugs „aufklären“. Längerfristig erscheinen hier vor allem Smart-Metering-Konzepte sowie höhere Spitzenzeit-Stromtarife geeignet, um in solchen Haushalten die Identifikation und den allfälligen Ersatz von verkannten, stark stromintensiven Geräten und Anwendungen zu ermöglichen. Auch die Ergänzung der Haushaltbefragung durch Smart-Metering-Erhebungen, oder die Kopplung eines Teil des zu befragenden Samples an ein mit Smart Meter bestücktes Haushaltssamples, sind deshalb für eine nächste Durchführung der Erhebung zu erwägen.

A1 Literatur

- BFS 2005. Sprachlandschaft in der Schweiz. Eidgenössische Volkszählung 2010. Neuchâtel, April 2005, 116 Seiten.
- BFS 2011a. Privathaushalte nach Haushaltsgrösse 2009, gemäss den Bevölkerungsvorausschätzungen des SCENARIO. URL [/www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/04/blank/key/haushaltsgroesse.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/04/blank/key/haushaltsgroesse.html), abgerufen am 11. Dez. 2011
- BFS 2011b. Ständige Wohnbevölkerung im städtischen und ländlichen Raum 2010 gemäss STATPOP. URL [/www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/raeumliche_verteilung/agglomerationen.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/02/blank/key/raeumliche_verteilung/agglomerationen.html), abgerufen am 11. Dez. 2011
- BFS 2011c. Wohnungen nach Anzahl Zimmer und Fläche 2010. Gebäude- und Wohnungsstatistik (GWS). URL www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/09/02/blank/key/wohnungen/zimmerzahl_und_flaeche.html, abgerufen am 11. Dez. 2011
- BFS 2011d. GWS-Statweb, GWSmidi vom 10.02.2011
- EBP 2011. Flexibilisierung der Stromnachfrage in Haushalten. Im Auftrag VSE. Zollikon, Januar 2012, 107 Seiten.
- EnControl 2005. VSE Stromverbrauchserhebung 2005. Im Auftrag VSE. Niederrohrdorf, September 2005, 54 Seiten.
- S.A.F.E. 2003. Standby-Verbrauch von Haushaltgeräten. Schlussbericht, Juni 2003, 40 Seiten
- S.A.F.E. 2006: Hilfsenergie Haustechnik: Einsparpotenziale und Umsetzungspfade, November 2006, 49 Seiten.

A2 Datenerhebungsblatt D

Welche mit Strom betriebenen Geräte gibt es in Privathaushalten? Eine Telefonbefragung Ihres Elektrizitätswerks.

Geschätzte Stromkundin, geschätzter Stromkunde

Bitte füllen Sie dieses Datenblatt aus. So geht das Telefoninterview einfacher, schneller und besser. Bitte machen Sie ein Kreuz, wenn Sie eines der folgenden Geräte haben. Sprechen Sie mit weiteren Familienmitgliedern, wenn Sie sich nicht sicher sind.

Bitte erfassen Sie nur diejenigen Geräte, die über Ihre eigene Stromrechnung laufen und die Sie bei Bedarf gebrauchen (keine Geräte die ungebraucht im Keller stehen).

A) Haben Sie folgende Geräte?

- 1 Solarium
- 2 Sauna
- 3 zuschaltbare elektrische Fussbodenheizung in Haupträumen
- 4 zuschaltbare Fussbodenheizung im Badezimmer oder Keller
- 5 tragbares, steckbares Elektroheizöfeli
- 6 Infrartheizstrahler im Bad oder im Freien
- 7 Handtuchheizung im Badezimmer
- 8 Whirlpool
- 9 Luftbefeuchter
- 10 Mobile Klimaanlage
- 11 Brunnen oder Teich mit elektrischer Wasserpumpe im Garten
- 12 elektrische Heizung der Garageneinfahrt
- 13 Ventilation/ Luftzufuhr Cheminée
- 14 Lüftungssystem in der ganzen Wohnung (nicht Entlüftung in Bad oder Küche)

B) Wie wird bei Ihnen das Warmwasser aufbereitet?

- 15 Elektroboiler (der über Ihre Stromrechnung läuft)
- 16 Wärmepumpenboiler (der über Ihre Stromrechnung läuft)
- 17 andere (Gas, Öl, Elektroboiler der nicht über Ihre Stromrechnung läuft, Holz-Fernwärmenetz oder Sonnenkollektoren)
- 18 Weiss nicht

C) Haben Sie einen Internetanschluss?

- 19 Ja
- 20 Nein

Beleuchtung

Bitte nehmen Sie sich kurz Zeit, um einen Blick auf Ihre Innenraumbeleuchtung zu werfen. Als Hilfestellung finden Sie Bilder zu den verschiedenen Lampentypen. Bitte beachten Sie, dass die Bilder beispielhaft sind und die Lampen bei Ihnen auch etwas anders aussehen können.



Machen Sie einen Rundgang durch alle Zimmer und beantworten Sie für jedes Zimmer folgende Fragen separat. Als Hilfestellung können Sie untenstehendes Raster benutzen.

21 Wie viele von jedem Lampentyp (siehe Fotos oben) haben Sie in Ihrer Wohnung oder Ihrem Haus (inkl. Flur, Eingangsbereich, Keller, Aussenbereich)? Bitte notieren Sie die Anzahl Lampen direkt in das untenstehende Raster.

Insgesamt	
Glühbirnen	
Stromsparlampen	
Halogenlampen	
Halogen-Deckenfluter	
Leuchtstoffröhren	
Lampen mit LED Technik	
Andere nicht genannte	

Bitte bewahren Sie dieses Blatt ausgefüllt in der Nähe Ihres Telefons auf. Sie brauchen das Blatt nicht einzusenden. Der Interviewer wird Sie dann abfragen. Das Interview wird auch möglich sein, wenn Sie dieses Blatt nicht ausgefüllt haben.

A3 Datenerhebungsblatt F

De quels appareils électriques disposent les ménages privés? Une enquête téléphonique de votre entreprise électrique.

Chers consommateurs d'électricité,

Veuillez remplir cette feuille de données. Ainsi l'entretien téléphonique sera plus simple, plus rapide et de meilleure qualité. Cochez la case lorsque vous possédez l'un des appareils suivants. Concertez-vous avec les membres de votre famille si vous avez un doute.

Cochez uniquement les appareils pris en considération sur votre facture d'électricité et que vous utilisez en cas de besoin (pas les appareils qui sont entreposés à la cave et dont on ne se sert jamais).

A) Possédez-vous les appareils suivants?

- 1 solarium
- 2 sauna
- 3 chauffage électrique par le sol dans les pièces principales
- 4 chauffage par le sol dans la salle de bains ou à la cave
- 5 chauffage électrique portable
- 6 chauffage infrarouge dans la salle de bains ou à l'extérieur
- 7 sèche-serviette dans la salle de bains
- 8 bain à jets de massage
- 9 humidificateur d'air
- 10 climatiseur mobile
- 11 fontaine ou étang dans le jardin doté d'une pompe à eau électrique
- 12 chauffage électrique de l'entrée du garage
- 13 ventilation/amenée d'air pour la cheminée
- 14 système d'aération dans l'ensemble du logement (pas l'aération de la salle de bains/de la cuisine)

B) De quelle manière produisez-vous votre eau chaude sanitaire?

- 15 chauffe-eau électrique (pris en compte sur votre facture d'électricité)
- 16 chauffe-eau à pompe à chaleur (pris en compte sur votre facture d'électricité)
- 17 autre (au gaz, au fuel, chauffe-eau électrique non pris en compte sur votre facture d'électricité, réseau de chauffage à distance au bois ou capteurs solaires)
- 18 ne sais pas

C) Disposez-vous d'une connexion à Internet?

- 19 oui
- 20 non

Eclairage

Veillez jeter un coup d'œil à votre éclairage intérieur. Les images suivantes vous aident à différencier les types de lampes. Attention, ces images sont des exemples. Vos lampes peuvent être un peu différentes.



Faites le tour des pièces et répondez aux questions suivantes pour chacune d'entre elles. Vous pouvez utiliser le tableau ci-après pour vous aider.

21 De combien de lampes de chaque type (voir photos ci-avant) disposez-vous dans votre appartement ou votre maison (couloir/entrée, cave, extérieurs compris)? Notez directement le nombre de lampes dans le tableau ci-après.

Total	
ampoules normales	
lampes basse consommation	
ampoules halogènes	
lampadaires halogènes	
tubes néon lumineux	
lampes avec LED	
Autres (pas nommés)	

Conservez cette feuille de données complétée à proximité de votre téléphone. Vous n'avez pas besoin de l'envoyer. L'enquêteur vous posera les questions. L'entretien pourra également être mené si vous n'avez pas complété cette feuille de données.

A4 Fragebogen D

Der Fragebogen ist bewusst in Mundart formuliert um den InterviewerInnen die Arbeit zu erleichtern.

A: Grüezi, mein Name ist vom Marktforschungsinstitut GfK in Hergiswil. Wir führen zur Zeit eine Untersuchung durch zum Thema „Stromverbrauch in Haushalten“. Ihr Elektrizitätswerk hat Ihnen dazu vor Kurzem einen Brief geschrieben und um Ihre Teilnahme gebeten. Ihre persönliche Meinung interessiert uns sehr und wir würden Ihnen daher gerne einige Fragen stellen.

EDV: Bitte auch Verweigerer/Abbrecher speichern, dk und ref NIE möglich, ausser dort wo angegeben. Immer Einfachnennung ausser dort wo angegeben. Wenn unterstrichen, dann bitte „highlighten“
 INT: Zielpersonen ist die haushaltsführende Person. Die Befragung dauert ca. 20 Minuten.

Q1

EDV: PLZ und andere Adressmerkmale ab Adresse aufnehmen

EDV: Quote Versorgungsgebiet

Q2

EVU	Befragungen
AEW	200
BKW	200
ewz	400
group-e	200
SIG	200

Screening

F1. Für unsere Umfrage suchen wir die haushaltsführende Person. Sind Sie das?

INT: Bitte verbinden lassen. Haushaltsführend = betreut den Haushalt, ist vorwiegend daheim

1 ja

2 nein

[verbinden lassen]

F2. Wir möchten bei dieser Untersuchung den Stromverbrauch Ihres Haushaltes pro Jahr mit berücksichtigen. Sind Sie damit einverstanden, dass wir diesen beim Elektrizitätswerk nachfragen?

EDV: Anzahl Abbrüche speichern

- 1 ja
2 nein

[Abbruch]

F3. Heizen Sie mit einer Elektroheizung?

EDV: Anzahl Abbrüche speichern

- 1 Ja
2 Nein

[Abbruch]

F4. Wohnen Sie in einer Wohnung oder einem Einfamilienhaus?

- 1 Wohnung / Zimmer
2 Einfamilienhaus

F4a. Sind Sie Eigentümer oder Mieter der Wohnung / vom Einfamilienhaus?

- 1 Eigentümer
2 Mieter

F5. Wie viele Zimmer hat Ihre Wohnung / Ihr Einfamilienhaus?

INT: Eingabe 1-9, 9=9 Zimmer und mehr. Halbe Zimmer abrunden, d.h. 3.5 Zimmer = 3

_____ Zimmer

F6. Für die Auswertung müssen wir wissen, wie viele Personen im vergangenen Jahr an den Werktagen mehrheitlich in Ihrem Haushalt gelebt haben. Fangen wir zuerst mit der ältesten Person an.

INT: Name der Person muss nicht erfasst werden

A: Wie viele Personen leben in Ihrem Haushalt?	B: Ist diese Person eine Frau oder ein Mann? (1) Frau (2) Mann	C: Wie alt ist diese Person? Ist sie... (1) bis 20 Jahre (2) 21-65 Jahre (3) über 65 Jahre alt?	E: Ist diese Person auch am Wochenende zu Hause? (1) ja (2) nein (3) manchmal
--	--	--	--

1. Person	#	#	#
2. Person	#	#	#
...	#	#	#
...	#	#	#
...	#	#	#
9. Person	#	#	#

Küche

F7. Wir möchten jetzt mit Ihnen einen Rundgang durch Ihre Wohnung machen. Als Erstes möchten wir mit der Küche beginnen. Ich lese Ihnen wieder eine Liste mit Küchengeräten vor und möchte von Ihnen gerne wissen, ob Sie diese besitzen und benutzen.

INT: Alter grob schätzen lassen (+/- 2 Jahre). Alte/sehr alte Geräte = älter als 10 Jahre

EDV: dk bei C (Alter) erlauben. ~~2 und 3 nur fragen, wenn 7B-Code 2-Multipunch Liste (wie 2005)~~

A: Küchengeräte	B: Haben Sie ...? (1) ja (2) nein	C: Ist das Gerät älter als 10 Jahre? (1) ja (2) nein
1. ...einen Elektroherd mit Backofen	#	#
2. ...ein separates Kochfeld (elektrisch/ ohne eingebauten Backofen)	#	#
3. ...einen separaten Backofen (elektrisch, ohne eingebautes Kochfeld)	#	#
4. ...einen separaten Mikrowellenofen	#	#
5. ... einen separaten Steamer	#	#
6. ...einen Geschirrspüler	#	#
7. ... eine elektrische Kaffeemaschine (Espressomaschine wie z.B. Nespresso, <u>KEINE</u> normale Maschine mit Filtertüten)	#	#

F8. Ich möchte von Ihnen gerne wissen, welche und wie viele Kühl- und Gefriergeräte Sie in Ihrem Haushalt besitzen und ob die Geräte älter als 10 Jahre sind. Bitte berücksichtigen Sie neben der Küche auch die Kühl- und Gefriergeräte in Nebenräumen ausserhalb von der Küche (z.B. Schopf, Gartenhaus, Garage oder Keller).

INT: Alter grob schätzen lassen (+/- 2 Jahre). Alte/sehr alte Geräte = älter als 10 Jahre

EDV: dk bei D (Alter) erlauben.

A: Geräte	B: Haben Sie ...? (1) ja (2) nein	C: Hat er ein Gefrierfach? (1) ja (2) nein	D: Ist er älter als 10 Jahre? (1) ja (2) nein	E: Wie gross ist das Gerät (Höhe)? (1) kleiner als 1 m (2) 1m oder grösser	F: Ist das ein kombinierter Gefrier-/Kühlschrank? D.h. hat er mindestens 2 Aussentüren? (1) ja (2) nein
1. Kühlschrank 1	#	#	#	#	#
2. Kühlschrank 2	#	#	#	#	#
3. Kühlschrank 3	#	#	#	#	#
4. Gefrierschrank	#		#	#	
5. Gefriertruhe	#		#	#	

Datenerhebungsblatt

F9. Ihr Energieversorger hat Ihnen im Vorfeld ein Datenerhebungsblatt zugeschickt. Hatten Sie bereits Gelegenheit dieses auszufüllen?

INT: Falls die befragte Person den Fragebogen nicht ausgefüllt hat, versichern, dass die Befragung auch am Telefon nachgeholt werden kann.

1 Ja

2 Nein

F10. Haben Sie das Datenerhebungsblatt zur Hand?

1 Ja

2 Nein

INT: Falls Die Befragte Person den Fragebogen nicht mehr findet, ebenfalls versichern, dass die Befragung auch ohne durchgeführt werden kann.

F11. Wir möchten die Fragen jetzt kurz mit Ihnen durchgehen. Beginnen wir mit der Geräteliste auf Seite 1, Frage A. Haben Sie folgende Geräte?

INT: Betonen, dass nur diejenigen Geräte erfasst werden sollen, die über Ihre Stromrechnung laufen und die bei Bedarf gebraucht werden (keine Geräte die ungebraucht im Keller stehen)

A: Geräte	B: Haben Sie ...? (1) ja (2) nein
1 Solarium	#
2 Sauna	#
3 zuschaltbare elektrische Fussbodenheizung in Haupträumen	#
4 zuschaltbare elektrische Fussbodenheizung im Badezimmer oder Keller	#
5 tragbares, steckbares Elektroheizöfeli	#
6 Infrarotheizstrahler im Bad oder im Freien	#
7 Handtuchheizung im Badezimmer	#
8 Whirlpool	#
9 Luftbefeuchter	#
10 Mobile Klimaanlage	#
11 Brunnen oder Teich mit elektrischer Wasserpumpe im Garten	#
12 elektrische Heizung der Garageneinfahrt	#
13 Ventilation/ Luftzufuhr Cheminée	#
14 Lüftungssystem in der ganzen Wohnung (nicht Entlüftung in Bad oder Küche)	#

F12. Weiter zu Frage B. Wie wird bei Ihnen das Warmwasser aufbereitet?

EDV: Einfachnennung. INT: Vorlesen:

- 1 Elektroboiler (der über Ihre Stromrechnung läuft)
- 2 Wärmepumpenboiler (der über Ihre Stromrechnung läuft)
- 3 *INT: Nicht vorlesen:* Andere (Gas, Öl, Elektroboiler der nicht über Ihre Stromrechnung läuft oder Holz-Fernwärmenetz oder Sonnenkollektoren)
- 4 Weiss nicht

F13. Und Frage C; haben Sie einen Internetanschluss?

- 1 Ja
- 2 Nein

EDV: Erlauben, dass Befragter Antwort verweigern kann.

F14 EDV: Bitte an 2005 orientieren

Nun drehen Sie bitte das Blatt. Wir möchten jetzt mit Ihnen die Fragen zur Beleuchtung durchgehen. Zur Hilfe sind ja entsprechende Fotos von Lampen bzw. Birnen auf dem Datenerhebungsblatt. Fangen wir am besten bei der Küche an.

INT: Es geht um die Anzahl einzelner Birnen

INT: Alle Zimmer in der Wohnung durchgehen. Erst Küche, dann Wohnzimmer, Schlafzimmer, Flur/Gang, Bad, weitere Zimmer, Kinderzimmer, Keller, Dachgeschoss/Speicher, Aussenanlage etc.

EDV: 0-99, Plausibilitätskontrolle

- _____ Birnen insgesamt
- _____ normale Glühbirnen oder Glühlampen
- _____ Stromsparlampen (bleiben kalt)
- _____ Halogenlampen (kleine Lämpchen, können z.B. in der Decke oder Küchenkombination eingebaut sein)
- _____ Halogendeckenfluter (Strahler oder Stehlampen)
- _____ Leuchtstoffröhren („Neonröhren“)
- _____ Birnen mit LED Technik?
- _____ Andere, nicht genannte
- _____ Weiss nicht

IT- und Unterhaltungselektronik
--

F15. Gehen Sie jetzt wieder von Zimmer zu Zimmer und achten Sie dieses Mal auf Geräte der IT (Interviewer spricht: Ei Ti) und Unterhaltungselektronik. Ich lese Ihnen wieder eine Liste mit Geräten vor und möchte von Ihnen gerne wissen, ob Sie diese besitzen.

INT: Alter grob schätzen lassen (+/- 2 Jahre). Alte/sehr alte Geräte = älter als 5 Jahre

EDV: dk bei D (Alter) erlauben F15.5-9F nur fragen, wenn F15.5-9F Code 2 (Kein Laptop).

A: Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräte	B: Haben Sie...? (1) ja (2) nein	C: Grösse Diagonale (1) klein (< 55 cm) (2) normal (3) gross (> 70 cm)	D: Ist das Gerät älter als <u>5 Jahre</u> ? (1) ja (2) nein	E: Ist das ein Laptop/Notebook? (1) ja (2) nein	F: Hat das Gerät einen LCD- oder Plasma Bildschirm? (flacher Bildschirm) (1) ja (2) nein
--	--	---	---	---	--

1. Fernseher 1	#	#	#		#
2. Fernseher 2	#	#	#		#
3. Fernseher 3	#	#	#		#
3a Fernseher 4	#	#	#		#
3b Fernseher 5	#	#	#		#
4. zusätzliches Fernsehempfangsgerät (Set Top Box) für digitales-, verschlüsseltes oder Satelliten - Fernsehen	#				
5. Computer 1	#			#	#
6. Computer 2	#			#	#
7. Computer 3	#			#	#
8. Computer 4	#			#	#
9. Computer 5	#			#	#

GfK: Gelb markierte # nur bei Desktop Computern erfragen (gemäss E).

F16. Von folgenden Geräten möchte ich von Ihnen gerne wissen, ob und wie viele Sie davon besitzen.

A: Weitere Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräte	B: Wie viele haben Sie...?
1. Video-Gerät	#
2. DVD-Gerät	#
2a.. Blu-Ray-Gerät	#
3. Spielkonsole für Fernseher (z.B. Wii, Xbox, Playstation)	#
4. Stereoanlage	#
5. Andere Musikrekorder (z.B. CD-Radio-Kassettenrecorder, ipod Lautsprecher usw.)	#
6. Laserdrucker / Kopierer	#
7. Tintenstrahldrucker (Patrone wechseln)	#
8. Beamer	#
9. Schnurlose Telefone / Telefon m. Anrufbeantworter	#
10. Faxgerät	#

Waschen und Trocknen

F17. Sprechen wir jetzt über die Geräte, die Sie für die ‚Wösch‘ benötigen.

INT: d.h. kein Münzautomat vorhanden, nicht über Nebenkostenabrechnung abgedeckt oder Umschalter auf eigenen Zähler vorhanden oder Gerät steht in eigener Wohnung
Alter grob schätzen lassen (+/- 2 Jahre). Alte/sehr alte Geräte = älter als 10 Jahre

EDV: dk bei D (Alter) erlauben.

A: Geräte für Waschen und Trocknen	B: Nutzen Sie ...? (1) ja (2) nein	C: Läuft das Gerät über Ihre Stromrechnung? (1) ja (2) nein	D: Ist das Gerät älter als 10 Jahre? (1) ja (2) nein
EDV: IF F4=1 (Wohnung)	#	#	#
1. Gemeinschaftswaschmaschine	#	#	#
2. eigene Waschmaschine	#	#	#
3. Wäschetrockner (elektr. Tumbler)	#	#	#
4. Raumluftentfeuchter zur Wäschetrocknung	#	#	#

Benutzung

F18. Wenn Sie am Abend zu Hause sind, wie viele Personen aus Ihrem Haushalt sind dann meistens anwesend?

INT: vorlesen

1 meist sind alle Personen anwesend

2 oft ist mindestens 1 Person anwesend

3 selten ist jemand anwesend

F19. Jetzt möchte ich Ihnen ein paar Fragen zur Benutzung Ihrer elektrischen Geräte stellen. Fangen wir bei der Küche an: Wie viele Male haben Sie letzte Woche gekocht und ein elektrisches Gerät benutzt?

INT: Falls es eine ausserordentliche Woche war, z.B. Ferien, dann bitte nach der durchschnittlichen Benutzung fragen. Wenn z.B. Frühstück für unterschiedliche Personen zu verschiedenen Zeiten zubereitet wird, jede Zubereitung als 1 Mal rechnen

EDV: 0-99

_____ Male Frühstück (inkl. Kaffee kochen, Wasserkocher etc.)

_____ Male Mittagessen / grosse Mahlzeit

_____ Male Abendessen / kleine Mahlzeit

F20. Und wie häufig haben Sie letzte Woche dabei den Backofen oder Mikrowellenofen oder Steamer benutzt?

INT: Jede Nutzung einzeln zählen

EDV: Abgleich mit F7 Nur Geräte abfragen, die in F7 genannt.

EDV: 0-99. Anzahl zusammenzählen

_____ Male Backofen in der letzten Woche

_____ Male Mikrowelle in der letzten Woche

_____ Male Steamer in der letzten Woche

F21. Wie oft setzen Sie Ihren Geschirrspüler in Gang?

EDV: EDV: Abgleich mit F7 Nur Geräte abfragen, die in F7 genannt.

nur fragen, wenn bei Frage 7.6 B = 1 (Geschirrspüler vorhanden)

1 1x täglich

2 2x täglich

3 mehr als 2x täglich

4 alle 2 Tage

5 seltener als alle 2 Tage

EDV: IF 7.6 B = 1 (Geschirrspüler vorhanden)

F22. Welches Geschirrspül-Programm brauchen Sie jeweils?

1 Immer dasselbe Programm

2 Je nach Verschmutzungsgrad ein anderes

EDV: IF F7.7 B=1 Kaffeemaschine vorhanden. DK erlauben

F23. Schaltet Ihre Kaffeemaschine (keine Filtermaschine) nach der Benutzung automatisch aus oder schalten Sie aus?

INT: Vorlesen

INT: Kaffeemaschine = Espressomaschine wie z.B. Nespresso. Keine „normale“ Filtermaschine.

INT: Wenn jemand selber eine Zeitschaltuhr an der Kaffeemaschine angebracht hat, gilt das als 2

- 1 Ich schalte die Kaffeemaschine nach Gebrauch per Knopfdruck aus.
- 2 Ich habe eine „intelligente“ Kaffeemaschine mit automatischer Abschaltfunktion (wird automatisch komplett von Stromnetz getrennt).
- 3 Die Kaffeemaschine wechselt von selbst in den Standby (Modus mit längerer Aufwärmzeit), ich schalte Sie aber nicht ganz von Hand aus.
- 4 Die Kaffeemaschine ist immer in Bereitmodus (Kurze Aufwärmzeit).

F24. Wie viele Stunden pro Tag läuft bei Ihnen im Durchschnitt der Fernseher (inklusive Benutzung vom Videogerät, Spielkonsole)?

INT: Fernseher läuft, aber man muss nicht zwingend fernsehen. Wenn weniger als 1 h, dann 1 eintragen

EDV: Abgleich mit F15. (Fernseher vorhanden). Für jedes genannte Gerät abfragen

A: Benutzung Fernseher	B: Anzahl Stunden <u>pro Tag</u>	C: Schalten Sie den Fernseher nach Gebrauch mit dem „AUS“ Knopf am Fernseher aus, d.h. trennen Sie ihn vom Stromnetz? (1) ja (2) nein, nur mit der Fernbedienung
1. Fernseher	#	#
2. Fernseher	#	#
3. Fernseher	#	#
4. Fernseher	#	#
5. Fernseher	#	#

F25. Wie viele Stunden pro Tag läuft bei Ihnen im Durchschnitt der Computer/Laptop?

INT: Computer läuft, aber man muss nicht zwingend daran arbeiten (kann auch z.B. nur Musik hören). Wenn weniger als 1 h, dann 1 eintragen

EDV: Abgleich mit F15. Für jeden Computer aus F15 fragen

A: Benutzung Computer	B: Anzahl Stunden <u>pro Tag</u>	C: Trennen Sie den Computer nach Gebrauch vom Netz, d.h. ziehen Sie den Stecker heraus oder nehmen Sie

		das Gerät über eine Stromsparleiste vom Netz? (1) ja (2) nein
1. Computer/Laptop	#	#
2. Computer/Laptop	#	#
3. Computer/Laptop	#	#
4. Computer/Laptop	#	#
5. Computer/Laptop	#	#

EDV: IF F13=1

F26. Sie haben vorher angegeben, dass Sie über Internetzugang verfügen. Schalten Sie das Gerät für den Internetanschluss (Modem oder Router) nach Benützung aus?

INT: Vorlesen

- 1 Nie
- 2 Selten
- 3 Manchmal
- 4 Immer
- 5 Weiss nicht

F27. Wie sieht es in der Waschküche aus? Können Sie mir bitte sagen, wie viele Waschgänge Sie wöchentlich im Durchschnitt haben?

EDV: 0-99, Plausibilitätskontrolle
EDV: Abgleich mit F17. Falls beides vorhanden, Geräte aus 17.1 und 17.2 getrennt abfragen und einblenden

Einblenden: Maschine xy – läuft über Stromrechnung ja/nein (EDV: s. F14 2005)

_____ Waschgänge insgesamt pro Woche

_____ Waschgänge 90 Grad pro Woche

_____ Waschgänge 60 Grad pro Woche

_____ Waschgänge 40 Grad pro Woche

_____ Waschgänge 30 Grad pro Woche

_____ Waschgänge unter 30 Grad pro Woche (Kaltwaschgang)

EDV: DK erlauben

F28. Wie oft waschen Sie mit Vorwäsche?

INT: Vorlesen

- 1 Nie
- 2 Selten
- 3 Manchmal
- 4 Immer

F29. Achten Sie beim Waschen auf Niedertarif?

INT: Vorlesen

- 1 Ja
- 2 Nein
- 3 Nein, denn ich habe nur Einfachtarif zu Verfügung oder habe festgelegte Waschzeiten

F30. Und wie oft brauchen Sie den Wäschetrockner (Tumbler) oder Raumlüftentfeuchter pro Woche?

EDV: 0-99, Abgleich mit F17 A und B nur fragen, wenn 17.3 B Code 1, C und D nur fragen wenn 17.4 B Code 1

- A: _____ Anzahl Trockengänge Tumbler im Sommer pro Woche
- B: _____ Anzahl Trockengänge Tumbler im Winter pro Woche
- C: _____ Anzahl Nutzung Raumlüftentfeuchter im Sommer pro Woche
- D: _____ Anzahl Nutzung Raumlüftentfeuchter im Winter pro Woche

EDV: IF F12 = 1 oder 2

F31. Können Sie mir noch ungefähr angeben, wie viele Vollbäder und Duschen in Ihrem Haushalt insgesamt pro Woche eingenommen werden?

EDV: 0-99

INT: Anzahl für alle Personen im Haushalt zusammenzählen
--

- _____ Anzahl Vollbäder pro Woche
- _____ Anzahl Duschgänge pro Woche

EDV: Alle

F32. Machen Sie das Licht aus wenn Sie ein Zimmer verlassen?

INT: Vorlesen

- 1 Nie
- 2 Selten
- 3 Meistens
- 4 Immer

Stromsparen

EDV: Alle

F33. Sind Sie grundsätzlich daran interessiert, Strom zu sparen?

- 1 Ja
- 2 Nein

EDV: IF F33=1

F34. Interessiert es Sie, wie viel Strom Ihre Haushaltsgeräte verbrauchen?

- 1 Ja
- 2 Nein

EDV: IF F34=1.

F35. Bei welchen Geräten in Ihrem Haushalt denken Sie, dass Sie am meisten Strom einsparen können? Nennen Sie zwei Beispiele die Ihnen spontan in den Sinn kommen.

- 1 __ Genanntes Gerät 1
- 2 __ Genanntes Gerät 2
- 3 Weiss nicht

F36. Wie viel schätzen Sie, dass Sie jährlich für Strom ausgeben?

- 1 __ Betrag in CHF
- 2 Weiss nicht

Statistik

S0 Zum Schluss noch zwei Fragen zur Statistik. Wie viele Wochen sind im Jahr 2010 alle Personen vom Haushalt gemeinsam in den Ferien gewesen, das heisst, es ist niemand zuhause gewesen?

EDV: 0-52

INT: nur ganze Wochen erfassen, halbe Wochen abrunden

_____ Anzahl Wochen

S1 Wie hoch ist das Brutto-Einkommen von Ihrem Haushalt pro Monat ungefähr? Ich lese Ihnen dazu Einkommensgruppen vor. Bitte sagen Sie stopp, wenn ich bei der richtigen Einkommensklasse angekommen bin.

-
- 1 Weniger als Fr. 3'000.-
 - 2 Fr. 3'000.- bis unter Fr. 4'500.-
 - 3 Fr. 4'500.- bis unter Fr. 6'000.-
 - 4 Fr. 6'000.- bis unter Fr. 9'000.-
 - 5 Fr. 9'000.- bis unter Fr. 15'000.-
 - 6 Fr. 15'000 und mehr
 - 7 Keine Angabe
-

Wir sind am Ende der Umfrage angelangt. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit. Ich wünsche Ihnen noch einen schönen Tag

A5 Fragebogen F

Le présent questionnaire a volontairement été formulé dans un style oral afin de simplifier la tâche des enquêteurs.

A: Bonjour, ici de l'institut d'études de marché IHA-GfK de Hergiswil. Nous menons actuellement une enquête sur la «consommation d'électricité des ménages». Votre entreprise électrique vous a récemment envoyé un courrier pour vous prier d'y participer. Votre opinion nous intéresse et nous serions heureux de pouvoir vous poser quelques questions.

Inf.: Veuillez également enregistrer les refus/interruptions, dk und ref NIE möglich, ausser dort wo angegeben. Toujours une réponse, sauf aux endroits indiqués. Si souligné, veuillez «mettre un accent».

ENQ: Les personnes cibles sont les responsables du foyer. L'enquête dure environ un quart d'heure.

Q1

EDV: PLZ und andere Adressmerkmale ab Adresse aufnehmen

EDV: Quote Versorgungsgebiet

Q2

EVU	Befragungen
AEW	200
BKW	200
ewz	400
group-e	200
SIG	200

Sondage

F1. Nous recherchons la personne responsable du foyer pour notre enquête. Est-ce bien vous?

ENQ: Demandez qu'on vous passe cette personne. Responsable du foyer signifie qui s'occupe des affaires domestiques, qui est majoritairement à la maison

1 Oui

2 Non

[se faire mettre en relation]

F2. Nous souhaitons prendre en compte dans cette enquête la consommation annuelle d'électricité de votre ménage. Etes-vous d'accord pour que nous demandions cette information à votre entreprise électrique?

Inf.: enregistrer le nombre d'interruptions

1 Oui

2 Non

[Interruption]

F3. Avez-vous un chauffage électrique?

EDV: Anzahl Abbrüche speichern

1 Oui

2 Non

[Interruption]

F4. Habitez-vous dans un appartement ou dans une maison individuelle?

1 Appartement / chambre

2 Maison individuelle

4a. Etes-vous propriétaire ou locataire de l'appartement / de la maison?

1 Propriétaire

2 Locataire

F5. Combien de pièces y a-t-il dans votre appartement / maison?

ENQ: saisie de 1 à 9, 9=9 pièces et plus. Arrondir les demi-pièces, c'est-à-dire 3,5 pièces = 3

_____ pièces

F6. Pour procéder à l'analyse, nous devons savoir combien de personnes ont vécu principalement dans votre foyer l'année dernière les jours ouvrables. Commencez par la personne la plus âgée.

ENQ: Il ne faut pas saisir le nom de la personne

A: Com- bien de	B: Cette personne	C: Quel est l'âge de cette per-	E Cette per- sonne est-elle
--------------------	----------------------	------------------------------------	--------------------------------

personnes vivent dans votre foyer?	est-elle un homme ou une femme? (1) femme (2) homme	sonne? (1) moins de 20 ans (2) de 21 à 65 ans (3) plus de 65 ans?	également à la maison le week-end? (1) oui (2) non (3) parfois
1 ^{re} per- sonne	#	#	#
2 ^e per- sonne	#	#	#
...	#	#	#
...	#	#	#
...	#	#	#
9 ^e per- sonne	#	#	#

Cuisine

F7. Nous aimerions maintenant faire le tour de votre logement. Commençons par la cuisine. Je vais vous lire une liste d'appareils électroménagers, et j'aimerais savoir si vous les possédez et les utilisez.

ENQ: Estimation approximative de l'âge (à 2 ans près). Appareils anciens/très anciens = plus de 10 ans

EDV: dk bei C (Alter) erlauben. 2 und 3 nur fragen, wenn 1B Code 2-Multipunch

A: Appareils électroménagers	B: Avez-vous ...? (1) oui (2) non	C: L'appareil a-t-il plus de 10 ans? (1) oui (2) non
1. ...une cuisinière électrique équipée d'un four	#	#
2. ...une plaque de cuisson séparée (électrique/sans four intégré)	#	#
3. ...un four séparé (électrique, sans plaque de cuisson intégrée)	#	#
4. ...un four à micro-ondes séparé	#	#
5. ... un cuit-vapeur séparé	#	#
6. ...un lave-vaisselle	#	#

7. ... une machine à café électrique (machine à espresso de type Nespresso, <u>PAS</u> les appareils normaux à filtre)	#	#
--	---	---

F8. J'aimerais savoir quels types de réfrigérateurs et de congélateurs vous possédez dans votre foyer, combien, et si ces appareils ont plus de 10 ans. Veuillez mentionner les réfrigérateurs et les congélateurs qui se trouvent dans la cuisine mais aussi dans des pièces annexes en dehors de la cuisine (p. ex. remise, abri de jardin, garage ou cave).

ENQ: Estimation approximative de l'âge (à 2 ans près). Appareils anciens/très anciens = plus de 10 ans

EDV: dk bei D (Alter) erlauben.

A: Appareils	B: Avez-vous ...? (1) oui (2) non	C: Com- porte-t-il un comparti- ment congé- lateur? (1) oui (2) non	D: A-t-il plus de 10 ans? (1) oui (2) non	E: Quelle est la taille de l'appareil (hauteur)? (1) moins d'1 m (2) 1 m ou plus	F: S'agit-il d'un réfrigé- rateur congé- lateur combiné? C'est-à-dire a-t-il au moins deux portes? (1) oui (2) non
1. Réfrigérateur 1	#	#	#	#	#
2. Réfrigérateur 2	#	#	#	#	#
3. Réfrigérateur 3	#	#	#	#	#
4. Congélateur armoire	#		#	#	
5. Congélateur bahut	#		#	#	

Fiche de relevé des données

F9. Votre distributeur d'énergie vous a envoyé une fiche de relevé des données. Avez-vous pu la compléter?

ENQ: Si la personne interrogée n'a pas rempli le formulaire, s'assurer que les informations pourront être obtenues par téléphone.

- 1 Oui
2 Non

F10. Avez-vous cette fiche de relevé des données sous la main?

- 1 Oui
2 Non

ENQ: Si la personne interrogée ne retrouve pas le formulaire, s'assurer que l'enquête peut se poursuivre sans.

F11. Nous souhaitons maintenant rapidement parcourir les questions avec vous. Commençons par la liste d'appareils en page 1, question A. Avez-vous les appareils suivants?

ENQ: Indiquez bien qu'il ne faut saisir que les appareils qui sont pris en compte sur votre facture d'électricité et qui sont utilisés en cas de besoin (pas les appareils qui sont entreposés à la cave et dont on ne se sert jamais)

A: Appareils	B: Avez-vous ...? (1) oui (2) non
1 Un solarium	#
2 Un sauna	#
3 Un chauffage électrique par le sol dans les pièces principales	#
4 Un chauffage électrique par le sol dans la salle de bains ou à la cave	#
5 Un chauffage électrique portable	#
6 Un chauffage infrarouge dans la salle de bains ou à l'extérieur	#
7 Un sèche-serviettes dans la salle de bains	#
8 Un bain à jets de massage	#
9 Un humidificateur d'air	#
10 Un climatiseur mobile	#
11 Une fontaine ou un étang dans le jardin doté d'une pompe à eau électrique	#

12 Un chauffage électrique de l'entrée du garage	#
13 Une ventilation/amenée d'air pour la cheminée	#
14 Un système d'aération dans l'ensemble du logement (pas l'aération de la salle de bains ou de la cuisine)	#

F12. Passons à la question B. De quelle manière produisez-vous votre eau chaude sanitaire?

INT: Eine Antwort. Lire.

- 1 Chauffe-eau électrique (pris en compte sur votre facture d'électricité)
- 2 Chauffe-eau à pompe à chaleur (pris en compte sur votre facture d'électricité)
- 3 *INT: Ne pas lire:* Autre (au gaz, au fuel, chauffe-eau électrique non pris en compte sur votre facture d'électricité, réseau de chauffage à distance au bois ou capteurs solaires)
- 4 *INT: Ne pas lire:* Ne sait pas

F13. Puis question C; disposez-vous d'une connexion à Internet?

- 1 Oui
- 2 Non

F14. Veuillez tourner la page. Nous souhaitons maintenant parcourir avec vous les questions relatives à l'éclairage. Pour vous aider, la fiche comporte des photos des différentes lampes respectivement ampoules. Commençons par la cuisine.

EDV: Cette questions concerne le nombre d'ampoules

ENQ: Faire le tour de toutes les pièces du logement. En commençant par la cuisine, puis le salon, la chambre à coucher, le couloir/entrée, la salle de bains, les autres pièces, les chambres des enfants, la cave, le grenier, les installations extérieures, etc.

EDV: 0-99, Plausibilitätskontrolle

- _____ ampoules au total
- _____ ampoules à incandescence normales
- _____ ampoules basse consommation (qui restent froides)
- _____ lampes halogènes (petites lampes, p. ex. intégrées au plafond ou dans les cuisines)

_____ lampadaires halogènes (projecteur ou sur pied)

_____ tubes néon lumineux

_____ lampes à technologie LED?

_____ Autres, non citées

_____ Ne sait pas

Informatique et électronique de loisir

F15. Parcourons de nouveau toutes les pièces en portant cette fois notre attention sur les appareils informatiques et électroniques. Je vais vous lire une autre liste d'appareils, et j'aimerais que vous m'indiquiez si vous les possédez.

ENQ: Estimation approximative de l'âge (à 2 ans près). Appareils anciens/très anciens = plus de 5 ans

EDV: dk bei D (Alter) erlauben F15.5-9F nur fragen, wenn F15.5-9F Code 2 (Kein Laptop).

A: Appareils de loisirs et de communication	B: Avez-vous...? (1) oui (2) non	C: Dimension de la diagonale (1) petite (< 55 cm) (2) normale (3) grande (> 70 cm)	D: L'appareil a-t-il plus de <u>5 ans</u> ? (1) oui (2) non	E: S'agit-il d'un ordinateur portable? (1) oui (2) non	F: L'appareil a-t-il un écran LCD ou plasma? (écran plat) (1) oui (2) non
1. Téléviseur 1	#	#	#		#
2. Téléviseur 2	#	#	#		#
3. Téléviseur 3	#	#	#		#
3a. Téléviseur 4	#	#	#		#
3b. Téléviseur 5	#	#	#		#
4. Récepteur supplémentaire (Set Top Box) pour la télévision numérique, cryptée ou par satellite	#				
5. Ordinateur 1	#			#	#
6. Ordinateur 2	#			#	#
7. Ordinateur 3	#			#	#
7. Ordinateur 4	#			#	#
7. Ordinateur 5	#			#	#

GfK: Gelb markierte # nur bei Desktop Computern erfragen (gemäss E).

F16. Nous souhaiterions savoir combien d'exemplaires des appareils suivants vous possédez.

A: Autres appareils de loisirs et de communication	B: Combien avez-vous...?
1. Magnétoscope	#
2. Lecteur DVD	#
2a Lecteur Blu-Ray	#
3. Console de jeux pour télévision (p. ex. Wii, Xbox, Playstation)	#
4. Chaîne stéréo	#
5. Autres lecteurs de musique (p. ex. radio-cassettes CD, haut-parleur pour iPod, etc.)	#
6. Imprimante laser/photocopieuse	#
7. Imprimante à jet d'encre (où il faut changer les cartouches)	#
8. Vidéoprojecteur	#
9. Téléphones sans fil / téléphone avec répondeur	#
10. Fax	#

Lavage et séchage du linge

F17. Parlons maintenant des appareils que vous utilisez pour faire votre lessive.

ENQ: lorsqu'il n'y a pas de machine à pièces, que la consommation d'électricité correspondante n'est pas reprise dans les charges ou qu'il y a un dispositif de basculement vers son propre compteur, ou encore lorsque l'appareil est situé dans l'appartement
Estimation approximative de l'âge (à 2 ans près). Appareils anciens/très anciens = plus de 10 ans

EDV: dk bei D (Alter) erlauben.

A: Appareils de lavage et de séchage	B: Utilisez-vous...? (1) oui (2) non	C: L'appareil est-il pris en compte sur votre facture d'électricité?	D: L'appareil a-t-il plus de 10 ans? (1) oui

		(1) oui (2) non	(2) non
<i>EDV: IF F4=1 (Wohnung)</i>	#	#	#
1. Machine à laver commune	#	#	#
2. Machine à laver personnelle	#	#	#
3. Sèche-linge (électrique)	#	#	#
4. Déshumidificateur d'air pour sécher le linge	#	#	#

Utilisation

F18. Le soir, lorsque vous êtes à la maison, combien de personnes appartenant à votre foyer sont présentes la plupart du temps?

ENQ: lire les réponses à voix haute

- 1 La plupart du temps, tout le monde est présent
- 2 Il y a souvent au moins une personne
- 3 Il y a rarement quelqu'un

F19. Je souhaite maintenant vous poser quelques questions sur votre utilisation d'appareils électriques. Commençons par la cuisine: combien de fois avez-vous fait la cuisine la semaine dernière en utilisant un appareil électrique?

ENQ: S'il s'agissait d'une semaine particulière, p. ex. de vacances, demandez quelle est l'utilisation moyenne. Si le petit-déjeuner est p. ex. préparé à des horaires différents pour différentes personnes, comptabilisez chaque préparation comme 1 fois

EDV: 0-99

_____ fois le petit-déjeuner (y compris café, bouilloire, etc.)

_____ fois le dîner / gros repas

_____ fois le souper / petit repas

F20. La semaine dernière, combien de fois avez-vous utilisé le four, le four à micro-ondes ou le cuit-vapeur?

ENQ: Comptabiliser chaque utilisation séparément

EDV: *Abgleich mit F7* Nur Geräte abfragen, die in F7 genannt.

EDV: 0-99. Anzahl zusammenzählen

_____ fois le four au cours de la semaine dernière

_____ fois le four à micro-ondes au cours de la semaine dernière

_____ fois le cuit-vapeur au cours de la semaine dernière

F21. Selon quelle fréquence faites-vous fonctionner votre lave-vaisselle?

EDV: *Abgleich mit F7* Nur Geräte abfragen, die in F7 genannt.

nur fragen, wenn bei Frage 7.6 B =1 (Geschirrspüler vorhanden)

1 1x par jour

2 2x par jour

3 Plus de 2x par jour

4 Tous les 2 jours

5 Moins que tous les 2 jours

EDV: *IF 7.6 B =1* (Geschirrspüler vorhanden)

F22. Quel programme de lavage utilisez-vous?

1 Toujours le même programme

2 Un programme différent en fonction du niveau de saleté

EDV: *IF F7.7 B=1* Kaffeemaschine vorhanden. DK erlauben

F23. Votre machine à café (il ne s'agit pas des machines à filtre ici) s'éteint-elle automatiquement après utilisation, ou l'éteignez-vous?

INT: Lire

ENQ: machine à café = machine à espresso de type Nespresso. Pas les appareils «normaux» à filtre

GfK: si une personne a elle-même installé un minuteur sur la machine à café, c'est considéré comme 2

EDV: nur fragen, wenn bei Frage 8.7 B Code 1 genannt wurde (Kaffeemaschine vorhanden)

- 1 J'éteins la machine à café après utilisation en appuyant sur un bouton.
- 2 J'ai une machine à café «intelligente» qui s'éteint automatiquement (elle est entièrement coupée du réseau de manière automatique).
- 3 La machine à café passe toute seule en mode de veille (mode «standby» avec un temps de chauffage plus long), mais je ne l'éteins jamais complètement moi-même.
- 4 La machine à café est toujours prête à fonctionner (temps de chauffage court).

F24. Combien d'heures chaque jour le téléviseur est-il allumé en moyenne chez vous (y compris pour l'utilisation du magnétoscope, de la console de jeux)?

ENQ: Comptabiliser les heures pendant lesquelles le téléviseur est allumé, pas forcément pendant lesquelles on le regarde. Si moins d'une heure, entrer 1 h

EDV: Abgleich mit F15. (Fernseher vorhanden). Für jedes genannte Gerät abfragen

A: Utilisation du téléviseur	B: Nombre d'heures <u>par jour</u>	C: Après utilisation, éteignez-vous le téléviseur en utilisant le bouton «OFF», c'est-à-dire le déconnectez-vous du secteur? (1) oui (2) non, uniquement avec la télécommande
1. Téléviseur 1	#	#
2. Téléviseur 2	#	#
3. Téléviseur 3	#	#
4. Téléviseur 4	#	#
5. Téléviseur 5	#	#

F25. Combien d'heures chaque jour l'ordinateur/ordinateur portable est-il allumé en moyenne?

ENQ: Comptabiliser les heures pendant lesquelles l'ordinateur est allumé, pas forcément pendant lesquelles on y travaille (p. ex. uniquement pour écouter de la musique. Si moins d'une heure, entrer 1 h

EDV: Abgleich mit F15. Für jeden Computer aus F15 fragen

A: Utilisation de l'ordinateur	B: Nombre d'heures <u>par jour</u>	C: Débranchez-vous l'ordinateur après utilisation, c'est-à-dire retirez-vous la fiche de la prise, ou bien déconnectez-vous l'ordinateur du secteur avec un interrupteur d'économie d'énergie? (3) oui (4) non
1. Ordinateur/ordinateur portable 1	#	#
2. Ordinateur/ordinateur portable 2	#	#
3. Ordinateur/ordinateur portable 2	#	#
4. Ordinateur/ordinateur portable 4	#	#
5. Ordinateur/ordinateur portable 5	#	#

EDV: IF F13=1

F26. Vous avez indiqué tout à l'heure que vous disposiez d'une connexion à Internet. Eteignez-vous l'appareil vous permettant de vous connecter (modem ou routeur) après utilisation?

INT: Lire

- 1 Jamais
- 2 Rarement
- 3 Parfois
- 4 Toujours
- 5 Ne sait pas

F27. Qu'en est-il à la buanderie? Pouvez-vous me dire combien de lessives vous faites chaque semaine en moyenne?

EDV: 0-99, Plausibilitätskontrolle

EDV: Abgleich mit F17. Falls beides vorhanden, Geräte aus 17.1 und 17.2 getrennt abfragen und einblenden

Afficher: machine xy – pris en compte sur la facture d'électricité oui/non

_____ lessives au total par semaine

_____ cycles à 90° par semaine

_____ cycles à 60° par semaine

_____ cycles à 40° par semaine

_____ cycles à 30° par semaine

_____ cycles à moins de 30° par semaine (lavage à froid)

EDV: DK erlauben

F28. A quelle fréquence effectuez-vous des prélavages?

INT: Lire

- 1 Jamais
- 2 Rarement
- 3 Parfois
- 4 Toujours

F29. Faites-vous attention au bas tarif pour les lessives?

INT: Vorlesen

- 1 Oui
- 2 Non
- 3 Non, car je ne dispose que du tarif simple, ou bien j'ai des horaires de lessives prédéfinis

F30. Combien de fois par semaine utilisez-vous le sèche-linge ou le déshumidificateur d'air?

EDV: 0-99, Abgleich mit F17 A und B nur fragen, wenn 17.3 B Code 1, C und D nur fragen wenn 17.4 B Code 1

- A: _____ nombre de cycles de séchage en sèche-linge en été par semaine
- B: _____ nombre de cycles de séchage en sèche-linge en hiver par semaine
- C: _____ nombre d'utilisations du déshumidificateur d'air en été par semaine
- D: _____ nombre d'utilisations du déshumidificateur d'air en hiver par semaine

EDV: IF F12 = 1 oder 2

F31. Pouvez-vous m'indiquer encore approximativement combien de baignoires pleines) et de douches sont pris au total chaque semaine dans votre foyer?

Inf.: 0-99

ENQ: Indiquer le nombre concernant toutes les personnes du foyer

_____ nombre de bains par semaine

_____ nombre de douches par semaine

EDV: Alle

F32. Eteignez-vous la lumière quand vous quittez une pièce?

INT: Lire

1 Jamais

2 Rarement

3 La plupart du temps

4 Toujours

Economies d'électricité

EDV: Alle

F33. Etes-vous en principe intéressé par les économies d'électricité?

1 Oui

2 Non

EDV: IF F33=1

F34. Cela vous intéresse-t-il de savoir combien d'électricité consomment vos appareils ménagers?

1 Oui

2 Non

EDV: IF F34=1

F35. Selon vous, quels sont les appareils domestiques pour lesquels vous pourriez économiser le plus d'électricité? Citez deux exemples qui vous viennent spontanément à l'esprit.

1 __ Appareil 1 cité

2 __ Appareil 2 cité

3 Ne sait pas

F36. A votre avis, combien dépensez-vous chaque année pour votre électricité?

1 __ montant en CHF

2 Ne sait pas

Statistiques

S0 Pour finir, encore deux questions pour nous permettre de réaliser des statistiques. Combien de semaines toutes les personnes de votre foyer ont-elles été en vacances en 2010, c'est-à-dire qu'il n'y avait personne à la maison?

Inf.: 0-52

INT: ne saisir que des semaines complètes, arrondir les demi-semaines

_____ nombre de semaines

S1 Quel est le revenu brut de votre ménage par mois environ? Je vais vous lire des groupes de revenus. Veuillez me dire stop lorsque j'aurai atteint la classe de revenus qui vous correspond.

-
- 1 Moins de 3000 CHF
 - 2 De 3000 à 4500 CHF
 - 3 De 4500 à 6000 CHF
 - 4 De 6000 à 9000 CHF
 - 5 De 9000 à 15000 CHF
 - 6 15000 CHF et plus
 - 7 Pas d'indication
-

Nous sommes arrivés au bout de notre enquête. Je vous remercie de votre participation. Je vous souhaite une bonne journée. Au revoir
