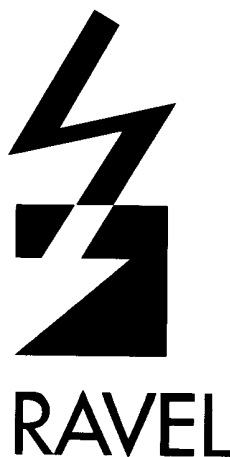


Materialien zu RAVEL

Stromverbrauchs- erhebung in Haushalten

Alois Huser
Ruedi Spalinger



Ressort 23:
Geräte

Bundesamt für Konjunkturfragen

Adressen:

Herausgeber: Bundesamt für Konjunkturfragen (BfK)
Belpstrasse 53
3003 Bern
Tel.: 031/61 21 39
Fax: 031/46 41 02

Geschäftsstelle: RAVEL
c/o Amstein+Walthert AG
Leutschenbachstrasse 45
8050 Zürich
Tel.: 01/305 91 11
Fax: 01/305 92 14

Ressortleiter: Ruedi Spalinger INFEL
Lagerstrasse 1
8021 Zürich
Tel.: 01/291 01 02
Fax: 01/291 09 03

Autoren: Alois Huser
Ruedi Spalinger
INFEL
Lagerstrasse 1
8021 Zürich
Tel.: 01/291 01 02
Fax: 01/291 09 03

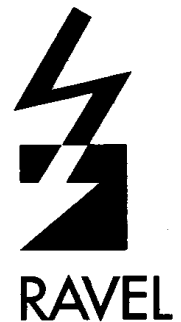
Diese Studie gehört zu einer Reihe von Untersuchungen, welche zu Händen des Impulsprogrammes RAVEL von Dritten erarbeitet wurde. Das Bundesamt für Konjunkturfragen und die von ihm eingesetzte Programmleitung geben die vorliegende Studie zur Veröffentlichung frei. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den Autoren und der zuständigen Ressortleitung.

Copyright Bundesamt für Konjunkturfragen
3003 Bern, September 1992
Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt. Zu beziehen bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern (Best. Nr. 724.397.23.51 D)

Material zu RAVEL

Stromverbrauchs- erhebung in Haushalten

Alois Huser
Ruedi Spalinger



Impulsprogramm RAVEL
Bundesamt für Konjunkturfragen

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	2
Résumé	4
1. Ausgangslage und Zielsetzung	6
2. Durchführung	7
2.1. Zeitlicher Ablauf	7
2.2. Vorgehen, Stichprobe und Ausschöpfung	8
2.3. Aussagekraft der Ergebnisse	9
3. Auswertung	12
3.1. Haushaltstypologie	12
3.2. Modellrechnung	20
4. Verwendbarkeit der Resultate als Instrument für die Energieberatung	22
4.1. Allgemeines	22
4.2. Durchschnittliche Verbrauchswerte	23
4.3. Grobanalyse	24
Anhang:	26
- Ankündigungsschreiben	27
- Fragebogen	33
- Angenommene spezifische Verbrauchswerte einzelner Anwendungen im Haushalt	45
- Verbrauchsmittelwerte einiger Anwendungen nach Modellrechnung	48

Zusammenfassung

Ziel des vorliegenden Projektes war es, differenzierte durchschnittliche Stromverbrauchswerte für verschiedene Haushaltstypen zu ermitteln. Wenn möglich sollte der Gesamtverbrauch auf die einzelnen Anwendungen aufgeteilt werden können.

Die Untersuchung beruht auf repräsentativen Zufallsstichproben von insgesamt 1000 Abonnenten aus dem Verteilgebiet von 5 Elektrizitätswerken in der deutschen Schweiz (Bernische Kraftwerké, Centralschweizerische Kraftwerke, Elektrizitätswerk der Stadt Bern, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Elektrizitätswerke des Kantons Zürich). Die Daten wurden aus dem vom Elektrizitätswerk verrechneten Stromverbrauch und einer Befragung der haushaltführenden Person erhoben. Die Befragung und die Auswertung der Antworten wurde vom Institut IPSO, Sozial- und Umfrageforschung, Zürich, durchgeführt.

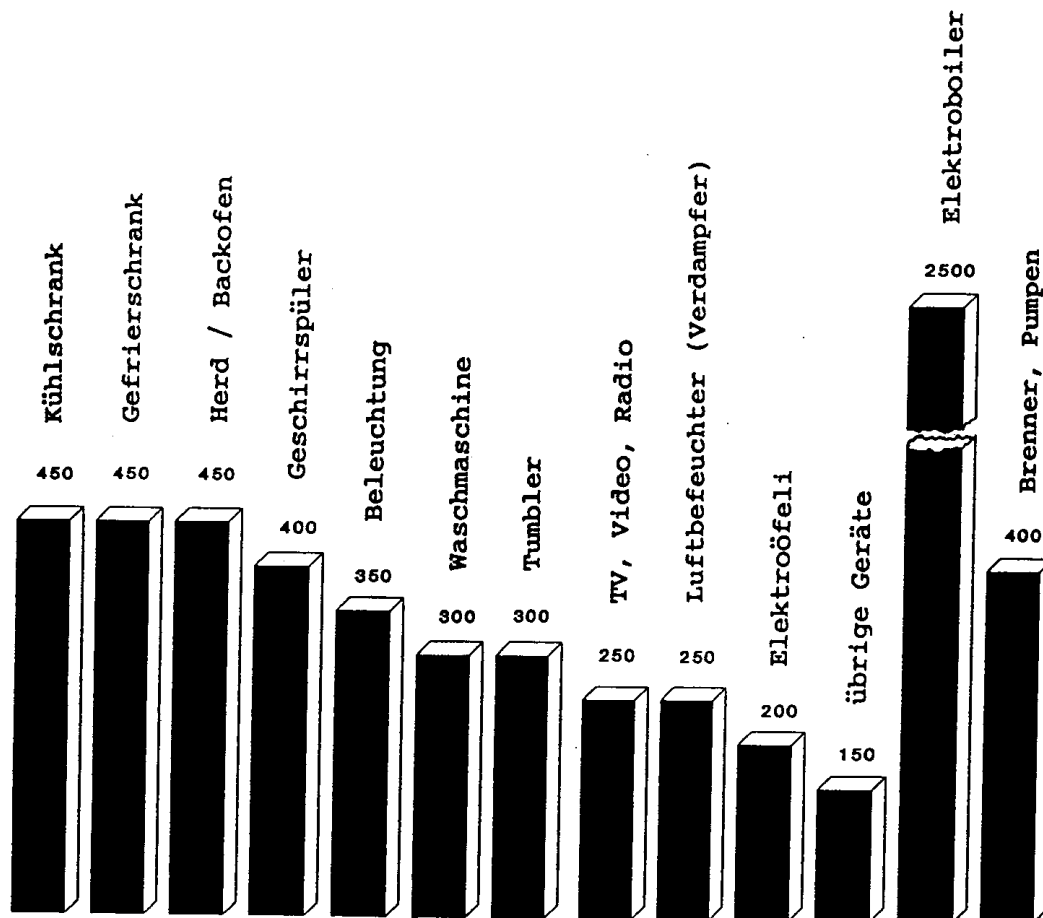
Für den durchschnittlichen Stromverbrauch nach Haushaltstyp wurden folgende Werte ermittelt (Haushalte mit Elektroboiler sind miteingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektroheizung oder Wärmepumpe):

Haushaltstyp		Jahresverbrauch	Standardabweichung
1 Pers./	Wohnung	1850 kWh/a	1180 kWh/a
2 Pers./	Wohnung	2530 kWh/a	1280 kWh/a
3 Pers./	Wohnung	3370 kWh/a	1770 kWh/a
4 und mehr Pers./	Wohnung	3750 kWh/a	1910 kWh/a
1-2 Pers./	Einfam.Haus	3990 kWh/a	1940 kWh/a
3 und mehr Pers./	Einfam.Haus	5190 kWh/a	2160 kWh/a

Im weitem wurde mittels einer Modellrechnung versucht, den Gesamtstromverbrauch eines Haushaltes auf die einzelnen Anwendungen aufzuteilen. Dabei wurde durch die Befragung die Häufigkeit der einzelnen Anwendungen erhoben und mittels spezifischen Verbrauchswerten zum Gesamtverbrauch hochgerechnet. Die Abweichung der so ermittelten Verbrauchswerte zu den vom Elektrizitäts-

tätswerk verrechneten Verbrauchswerten ist im Gesamten gesehen erstaunlich gering, sodass die Modellrechnung als tauglich erscheint. Mittels der Modellrechnung und einigen Plausibilitätsüberlegungen wurde die Aufteilung des Stromverbrauchs auf die einzelnen Anwendungen geschätzt. Als wichtigste Erkenntnis ging daraus hervor, dass der Stromverbrauch für das Kochen/Backen wesentlich geringer ist, als bisher in verschiedenen Veröffentlichungen publiziert wurde.

Für den Durchschnitt aller Haushalte ergaben sich folgende Mittelwerte für den Jahresstromverbrauch (in kWh):



Mit Hilfe der durchschnittlichen Verbrauchswerte nach Haushaltstyp und Anwendungen kann der Energieberater aufgrund der vorhandenen Geräte eine erste Abschätzung des Stromverbrauchs vornehmen (Tabelle 6, S. 25).

Um bei einer Grobanalyse den Soll-Stromverbrauch eines Haushalts berechnen zu können, dienen die in der Modellrechnung angenommenen spezifischen Verbrauchswerte (S. 45).

Résumé

Le but du présent projet était de publier les valeurs moyennes différenciées de la consommation d'électricité de différents types de ménage. La consommation totale devait être décomposée pour chaque application particulière chaque fois que cela était possible.

La recherche s'appuie sur un échantillon représentatif de 1000 abonnés, déterminé au hasard dans les réseaux de distribution de 5 usines d'électricités de Suisse alémanique (Forces motrices bernoises, Forces motrices de Suisse centrale, Compagnies d'électricité des villes de Berne, de Zürich et du canton de Zürich). Les résultats ont été tirés des factures de consommation établies par les compagnies d'électricité et d'un questionnaire rempli par la personne dirigeant le ménage. Le questionnaire et l'évaluation des réponses ont été réalisés par le centre de recherche IPSO, à Zürich.

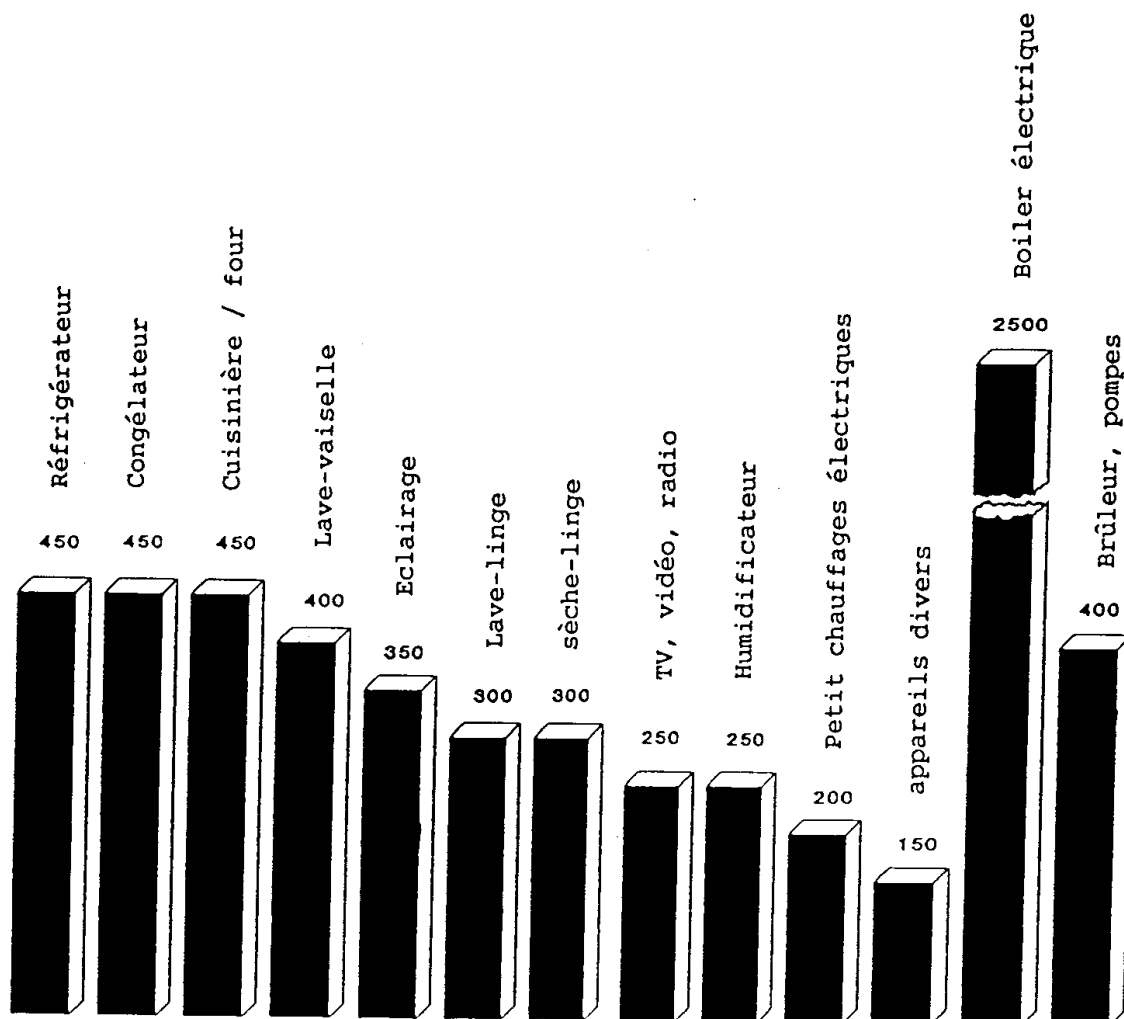
Les valeurs moyennes de consommation d'électricité en fonction du type de ménage sont données dans le tableau ci-dessous (les ménages avec boiler électrique sont inclus, mais il n'y figure aucun ménage avec chauffage électrique ou avec pompe à chaleur):

Type de ménage	Consommation annuelle	Ecart-type
1 personne/appartement	1850 kWh/a	1180 kWh/a
2 personnes/appartement	2530 kWh/a	1280 kWh/a
3 personnes/appartement	3370 kWh/a	1770 kWh/a
4 pers. et plus/appartement	3750 kWh/a	1910 kWh/a
1-2 personnes/maison indiv.	3990 kWh/a	1940 kWh/a
3 pers. et plus/maison indiv.	5190 kWh/a	2160 kWh/a

Grâce à une modélisation, nous avons réparti la consommation totale d'électricité d'un ménage pour chaque application particulière. La fréquence de chaque utilisation a été déterminée à l'aide du questionnaire et la consommation spécifique à l'aide des indications de consommation des appareils. Les écarts entre

les valeurs de consommation obtenues de cette manière et celles calculées par les compagnies électriques sont dans l'ensemble étonnamment faibles. La modélisation paraît ainsi tout-à-fait valable. La répartition de la consommation d'électricité pour chaque application a pu être estimée grâce à la modélisation et à quelques réflexions au sujet de la plausibilité. La constatation la plus importante fut de noter que la consommation pour la cuisson et le four est beaucoup moins importante que tout ce qui avait été publié précédemment.

La consommation annuelle moyenne de tous les ménages a donné les répartitions suivantes (en kWh):



Dès qu'il connaît les appareils utilisés par un type de ménage, le conseiller en énergie peut procéder à une première estimation de la consommation d'électricité (Table 6, p. 25).

Les valeurs spécifiques utilisées pour la modélisation sont utiles pour effectuer une première estimation de la consommation que devrait avoir un ménage (p. 45).

1. Ausgangslage und Zielsetzung

Im Rahmen des Impulsprogramms RAVEL (rationelle Verwendung von Elektrizität) haben sich fünf schweizerische Elektrizitätswerke mit der INFEL (Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung) zusammengeschlossen, um gemeinsam eine Untersuchung über den Stromverbrauch im Haushalt durchzuführen. Es sind dies folgende Werke: Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ), Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), Centralschweizerische Kraftwerke (CKW), Elektrizitätswerk der Stadt Bern (EWB) und die Bernischen Kraftwerke AG (BKW).

Da über den Stromverbrauch einzelner Haushalte nur teilweise und stark unterschiedliche Angaben bestehen, war es bis anhin schwierig zu beurteilen, ob ein bestimmter Haushalt für seine spezifischen Verhältnisse viel, durchschnittlich oder wenig Strom verbraucht. Es fehlten insbesondere Durchschnittswerte für einzelne Haushaltstypen.

Ziel der Untersuchung war es, differenzierte durchschnittliche Stromverbrauchswerte für verschiedene Haushaltstypen zu finden. Wenn möglich sollte der Gesamtverbrauch auf einzelne Anwendungsgebiete (Kochen, Waschen, Spülen etc.) aufgeteilt werden können.

Die besten Resultate zum Erreichen der Zielsetzung hätte zweifellos eine umfangreiche Messkampagne in einer repräsentativen Anzahl von Haushalten geliefert. Es wurde jedoch schnell klar, dass dies den Budgetrahmen bei weitem übersteigen würde. Deshalb wurde beschlossen, die Daten der Haushalte aus dem vom Elektrizitätswerk verrechneten Jahresstromverbrauch und einer Befragung der haushaltsführenden Person zu erheben. Dabei wurde eine gewisse Fehlerquote bei der Selbstdeklaration bewusst in Kauf genommen.

Das Institut IPSO, Sozial- und Umfrageforschung, wurde beauftragt, die entsprechende Befragung bei den Abonnenten der einzelnen Werke durchzuführen, die Daten tabellarisch auszuwerten

und die entsprechenden Durchschnittswerte zu berechnen.

Folgende Personen haben an dieser Untersuchung mitgearbeitet: A. Huser/R. Spalinger (INFEL, Projektleitung), B. Hürlimann/D. Fenner (EWZ), A. Reichlin (EKZ), H. Heinrich (CKW), M. Haas (BKW) und P. Egger (EWB). Auf der Seite der IPSO waren beteiligt: M. Peters (Leitung), P. Bucher (Durchführung, Berichterstattung), J. Sütterlin (Programmierung, Auswertung). Die Durchführung der Telefonbefragung oblag der Tochterfirma IPSO Fieldwork.

2. Durchführung

2.1. Zeitlicher Ablauf

April 1991	Auftragserteilung an IPSO
Mai bis Juli 1991	Besprechungen mit den Vertretern der einzelnen Werke und Vorbereitung der Durchführung, Stichprobenziehung und Fragebogengestaltung.
August 1991	Versand der Vorankündigungsschreiben der einzelnen Werke an die ausgewählten Teilnehmer der Befragung.
September/Oktober 1991	Telefonische Abonnentenbefragung
November/Dezember 1991	Erste Auswertung und Darstellung der Ergebnisse, Bildung der Haushaltstypen.
Januar/Februar 1992	Zusatzauswertungen zwecks Aufteilung des Stromverbrauchs auf einzelne Anwendungsbereiche.
März/April 1992	Erstellen des Schlussberichtes

2.2. Vorgehen, Stichprobe und Ausschöpfung

Die Untersuchung beruht auf repräsentativen Zufallsstichproben von insgesamt 1000 Abonnenten aus den Verteilgebieten der beteiligten fünf Werke. Aus jedem Verteilgebiet wurden 200 Adressen repräsentativ berücksichtigt.

Jedes einzelne Werk lieferte aus seinem Abonnentenstamm je 600 zufällig ausgewählte Adressen mit dem jeweils letzten Gesamtjahresstromverbrauch, zum Teil aufgeteilt in Hoch- und Niedertarif. Im Verteilgebiet der EKZ wurden auf Wunsch dieses Werkes insgesamt 400 Abonnenten befragt. Um eine mögliche Verzerrung zu vermeiden, werden in diesem Bericht jedoch nur 200 EKZ-Abonnenten (wiederum zufällig ausgewählt) berücksichtigt. In allen Werken wurden jedoch jene Abonnenten vorher ausgeschieden, welche über eine Elektrospeicherheizung oder Wärmepumpe verfügen, da diese Einrichtungen den Gesamtstromverbrauch zu stark beeinflussen. Im weiteren lieferte jedes Werk auch noch Angaben darüber, ob im betreffenden Haushalt ein Warmwasserboiler vorhanden ist, der über einen eigenen Zähler abgerechnet wird.

Der Befragung ging ein Ankündigungsschreiben voraus (siehe Anhang S. 27 - 32). Darin wandte sich jedes Werk an seine 600 ausgewählten Abonnenten mit der Bitte um Mithilfe. Das EWB versandte diese Ankündigungsschreiben rund 2 Wochen vor Befragungsbeginn und gab IPSO nur die Angaben derjenigen Personen weiter, welche sich bis dahin nicht schriftlich gegen eine Teilnahme ausgesprochen hatten. Kopien der einzelnen Ankündigungsschreiben finden sich im Anhang.

Die telefonische Befragung dauerte von Mitte September bis Mitte Oktober. Der Weg der Vorankündigungsschreiben hatte sich als richtig erwiesen, denn die Bereitschaft zum Mitmachen war ausserordentlich hoch. Insgesamt 79 % der erreichten und befragbaren Personen waren bereit, über ihre Geräteausstattung und ihr Verbrauchsverhalten Auskunft zu geben. Diese Ausschöpfungsquoten waren je nach Verteilgebiet unterschiedlich, wie folgende Auf

stellung zeigt:

	CKW	EWB	BKW	EWZ	EKZ	Total
Total Kontakte	350	274	276	312	582	1794
Qualitätsneutrale Ausfälle:						
- ungültige Telefonnummer	11	6	17	20	40	94
- andere Gründe	21	18	32	46	54	171
	318	250	227	246	488	1529
Relevante Ausfälle:						
- Verweigerung	113	39	24	45	78	299
- Datenkonex *	1	0	0	0	0	1
- Verständigungsprobleme	4	11	3	1	10	9
	200	200	200	200	400	1200
Ausschöpfung netto	63 %	80 %	88 %	81 %	82 %	79 %

* Einsicht in Verbrauchsdaten nicht gewährt

Als Gesprächspartner wurde jeweils die haushaltsführende Person verlangt. Die Befragten wurden nach einem geschlossenen, strukturierten Fragebogen (siehe Anhang S. 33 - 44) zu ihrer Haushaltssituation, Geräteausstattung und dem allgemeinen Verbrauchsverhalten befragt.

Die durchschnittliche Interviewdauer betrug brutto, d.h. inklusive Kontaktaufwand, zwischen 20 und 30 Minuten, und netto zwischen 10 und 12 Minuten. Die hohe Interviewbereitschaft zeigt sich auch in der guten Datenqualität, indem die Kategorien "weiss nicht" oder "keine Antwort" vergleichsweise gering besetzt sind.

2.3. Aussagekraft der Ergebnisse

Die hohe Ausschöpfung und grosse Antwortbereitschaft der Befragten sprechen für die Validität der erhobenen Daten. Es war nicht das Ziel dieser Untersuchung, gesamtschweizerisch repräsentative Resultate über das Vorhandensein bestimmter Elektrogeräte im Haushalt zu erlangen. Im Vordergrund stand die in Kapitel 3 be-

schriebene Typenbildung, die von den nachfolgenden Einschränkungen zur Verteilung der Gesamtwerte kaum betroffen ist.

Der Vollständigkeit halber wurden die Antworten zu allen Fragen ausgezählt. Aus Platzgründen wird die Auszählung in diesem Bericht nicht dargestellt.

Um jedem der beteiligten Werke eine gleich grosse Stichprobe zur Verfügung zu stellen, hat man sich dafür entschieden, unabhängig von der Grösse der einzelnen Verteilgebiete, immer 200 Probanden auszuwählen. Damit wurde streng genommen nur innerhalb der einzelnen Verteilgebiete eine wirkliche Zufallsauswahl vorgenommen.

Ein Vergleich der Abonentengesamtzahlen der einzelnen Werke ergibt eine leichte Überrepräsentation der Haushalte auf Stadtgebiet: Das gesamte Verteilgebiet der fünf Werke zählt rund 700'000 Haushalte, wovon sich 35 % auf städtischem Gebiet befinden. Die beiden städtischen Werke EWZ und EWB haben jedoch insgesamt 40 % der Stichprobe beigesteuert. Auf der Basis der einzelnen Werke sind in der 1000er-Stichprobe die kleineren Gebiete des CKW und des EWB überrepräsentiert.

Inwieweit die Resultate gesamtschweizerische Gültigkeit haben, zeigt ein Vergleich mit den Resultaten des Mikrozensus 1986 über "Wohnsituation und Energieverbrauch im Haushalt". Diese vom Bundesamt für Statistik gesamtschweizerisch repräsentative Umfrage von 4566 Haushalten schnitt ähnliche Fragestellungen an wie in der vorliegenden Untersuchung. Ein Vergleich der Haushaltsstruktur ergibt folgendes Bild:

Anzahl Personen pro Haushalt	Mikrozensus 1986	RAVEL 1991	
1 Person	29.0%	26.9%	- 2.1
2 Personen	29.7%	34.1%	+ 4.4
3 Personen	15.8%	15.0%	- 0.8
4 Personen	16.4%	16.8%	+ 0.4
5 und mehr Personen	9.1%	7.2%	- 1.9

Anzahl Zimmer in Wohnung/Haus	Mikrozensus 1986	RAVEL 1991	
1 Zimmer	5.1%	3.6%	- 1.5
2 Zimmer	13.8%	10.5%	- 3.3
3 Zimmer	28.8%	29.7%	+ 0.9
4 Zimmer	27.1%	33.5%	+ 6.4
5 und mehr Zimmer	25.2%	22.6%	- 2.6

Die Vergleiche zeigen, dass die gewählte Stichprobe die 2-Personenhaushalte und die Vierzimmerwohnungen leicht überrepräsentiert.

Die erhobene Geräteausstattung im Vergleich der Jahre 1986 und 1991 zeigt folgendes Bild:

	Mikrozensus 1986	RAVEL 1991	
Kühlschrank	—.-	99.7%	
Tiefkühler	62.2%	52.5%	- 9.7
* Waschmaschine	89.9%	88.4%	- 1.5
* Tumbler	29.6%	33.5%	+ 3.9
Geschirrspüler	27.5%	31.4%	+ 3.9
Luftbefeuchter	22.0%	27.8%	+ 5.8
elektr. Heizgeräte	37.5%	29.5%	- 8.0

* inkl. Zugang zu Gemeinschafts-Apparaten

Die höheren Werte für Tiefkühler und elektrische Heizgeräte im gesamtschweizerischen Mikrozensus dürften auf die stärkere Berücksichtigung der ländlichen Gebiete zurückzuführen sein. Die vorliegende Untersuchung konzentrierte sich auf das eher agglomerierte Gebiet der Schweiz. Grössere Verbreitung von Zentralheizungen, kleinere Wohnungen und kürzere Einkaufswege in den agglomerierten Gebieten könnten hier ausschlaggebend gewesen sein.

In allen obigen Tabellenvergleichen bleiben die Unterschiede unter 10 % und sind damit angesichts des statistischen Stichprobenfehlers vernachlässigbar. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Auszählungen über alle 1000 Befragten nicht im statistischen Sinn repräsentativ für die Gesamtschweiz sind, da ihre Grundgesamtheit auf die fünf Verteilgebiete unter Ausschluss der Besitzer von Elektrospeicherheizungen oder Wärmepumpen eingeschränkt ist. Gesamthaft kann jedoch geschlossen werden, dass die Aussagekraft für die Haushalte der deutschen Schweiz gegeben ist.

3. Auswertung

Die gesamte Befragung wurde mittels EDV erfasst, sodass die gewünschten Daten relativ einfach und schnell ausgewertet werden können. Von der Erfassung wurde auch je ein File für die Formate

“DBase” und “Excel” erstellt und den beteiligten Werken zur Verfügung gestellt. Dem Datenschutz wurde Rechnung getragen, indem auf den Files die Befragten nicht identifiziert werden können.

Eine Frequenzauszählung der 1000er Stichprobe von allen Fragen liegt in Tabellenform vor. Sie wird jedoch aus Platzgründen in diesem Bericht nicht aufgeführt.

3.1. Haushaltstypologie

Ziel der Untersuchung war es, für verschiedene Haushaltsformen repräsentative Durchschnittswerte bezüglich dem Stromverbrauch zu finden. Dazu war es notwendig, vorerst eine Haushaltstypologie zu bestimmen.

Zur Definition der einzelnen Gruppen mussten relativ grobe Bestimmungen gewählt werden, weil sonst aus einer 1000er Stich-

probe die Fallzahlen je spezifischer Merkmalskombination rasch sehr klein werden und sich keine vernünftigen Aussagen mehr machen lassen.

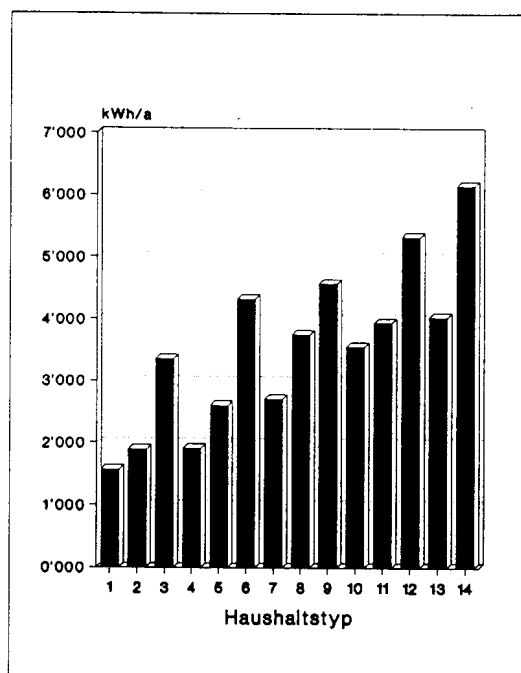
Als erstes wurde versucht, die Haushalte im Hinblick auf Personen und Zimmerzahl zu differenzieren. Dabei wurde grundsätzlich nach Personenzahl pro Haushalt unterschieden. Innerhalb der gleichen Personenzahl wurde nochmals eine Aufteilung in drei Gruppen vorgenommen:

- weniger oder gleich viele Zimmer wie Personen
- mehr Zimmer als Personen
- Einfamilienhaus

Tabelle 1 zeigt die Auswertung des gesamten Haushalts-Stromverbrauchs nach der oben erwähnten Typisierung und Bild 1 eine graphische Darstellung. Die Tabelle beruht auf einer Stichprobenzahl von 958. 24 Fälle mit besonders unwahrscheinlichem Verbrauch (z.B. 0 oder über 10'000 kWh/Jahr) wurden ausgeschieden. Daneben gab es Ausfälle durch fehlende Angaben in den für die Gruppenbildung entscheidenden Variablen.

	Gesamtverbrauch: Angabe des EW		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	958	3003.2	1870.4
Haushaltstyp:			
1 Pers/ 1 Zim/Whg	34	1562.0	1030.9
1 Pers/ >1 Zim/Whg	204	1894.2	1204.4
1 Pers/ EFH	28	3357.5	2008.0
2 Pers/ =<2 Zim/Whg	32	1907.6	1033.4
2 Pers/ >2 Zim/Whg	250	2606.6	1290.4
2 Pers/ EFH	54	4323.4	1835.2
3 Pers/ =<3 Zim/Whg	42	2708.7	1227.5
3 Pers/ >3 Zim/Whg	74	3747.4	1918.9
3 Pers/ EFH	33	4568.8	2255.0
4 Pers/ =<4 Zim/Whg	95	3552.0	1816.4
4 Pers/ >4 Zim/Whg	32	3941.4	1960.3
4 Pers/ EFH	34	5326.4	2287.3
5+Pers/ >5 Zim/Whg	34	4032.2	2105.8
5+Pers/ EFH	12	6147.0	1498.5

Tab. 1



1	:	1 Pers./	1 Zimmer/Wohnung
2	:	1 Pers./	>1 Zimmer/Wohnung
3	:	1 Pers./	Einfamilienhaus
4	:	2 Pers./	=<2 Zimmer/Wohnung
5	:	2 Pers./	>2 Zimmer/Wohnung
6	:	2 Pers./	Einfamilienhaus
7	:	3 Pers./	=<3 Zimmer/Wohnung
8	:	3 Pers./	>3 Zimmer/Wohnung
9	:	3 Pers./	Einfamilienhaus
10	:	4 Pers./	=<4 Zimmer/Wohnung
11	:	4 Pers./	>4 Zimmer/Wohnung
12	:	4 Pers./	Einfamilienhaus
13	:	5+Pers./	>5 Zimmer/Wohnung
14	:	5+Pers./	Einfamilienhaus

Bild 1

Tab. 1 und Bild 1: Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach 1. Haushaltstypologie (Haushalte mit Elektroboiler mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektroheizung oder Wärmepumpe)

Der durchschnittliche jährliche Gesamtstromverbrauch aller berücksichtigten Haushalte beträgt 3003 kWh/Jahr. Für jeden Haushaltstyp ist die Anzahl Fälle, der Mittelwert des Stromverbrauchs und die Standardabweichung angegeben. Die Standardabweichung ist ein Verteilungsmass und gibt an, in welchem Bereich sich bei normaler Verteilung 68 % der Befragten um den Mittelwert streuen. Für das Total beträgt die Standardabweichung 1870 kWh. Dies bedeutet, dass rund 650 Befragte einen Jahresverbrauch zwischen 1133 und 4873 kWh/Jahr aufweisen. Die übrigen liegen entweder darüber oder darunter.

Auch die Standardabweichungen der einzelnen Haushaltstypen sind relativ gross. Dies bedeutet, dass es sich um sehr flache Verteilungen handelt und die Unterschiede im Stromverbrauch auch innerhalb der einzelnen Haushaltstypen sehr gross sind.

Es wurde deshalb versucht, eine weitere Unterteilung bezüglich dem Ausstattungsgrad der Haushalte vorzunehmen. Ideal wäre eine

Unterteilung nach dem Besitz jedes einzelnen Haushalt-Grossgerätes. Dabei werden die Fallzahlen je Gerätekombination aber sehr klein und für eine aussagekräftige Mittelwert-Berechnung unbrauchbar. Aus diesem Grund musste eine gröbere Unterteilung gewählt werden, die wie folgt aussieht:

Elektroherd	Boiler	Elektrifizierungsgrad der anderen Anwendungen
nein	nein	schwach
nein	nein	stark
ja	nein	schwach
ja	nein	stark
ja	ja	schwach
ja	ja	stark

Auch bei der Haushaltstypologie musste eine Vereinfachung in der Aufteilung getroffen werden. Bei dieser 2. Haushaltstypologie wurde nur noch nach Personenzahl und Wohnform unterschieden:

1 Person / Wohnung

2 Personen / Wohnung

3 Personen / Wohnung

4 + mehr Personen / Wohnung

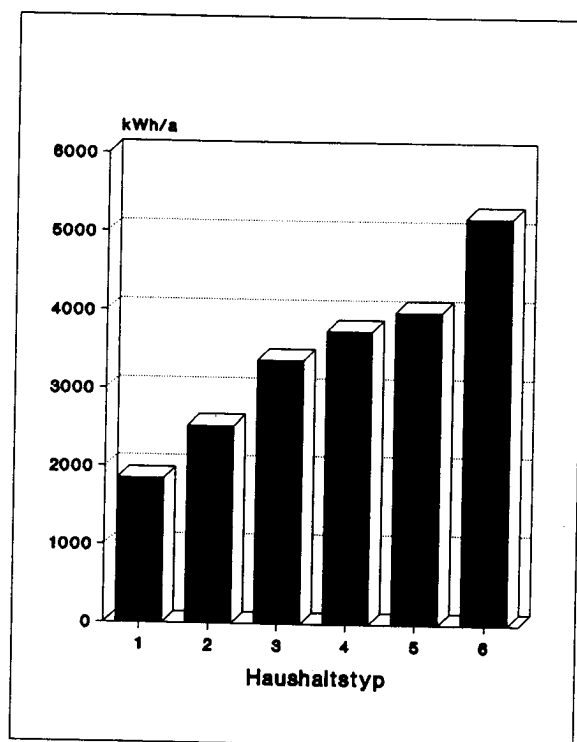
1 - 2 Personen / Einfamilienhaus

3 + mehr Personen / Einfamilienhaus

Tabelle 2 und Bild 2 zeigen die Auswertung des Stromverbrauchs in der gleichen Art wie Tabelle 1, jedoch mit der neu definierten Haushaltstypologie. Der Mittelwert des Verbrauchs "total" liegt etwas über demjenigen aus Tabelle 1, weil mit dieser einfacheren Typisierung mehr Fälle berücksichtigt werden konnten (974 statt 958) und die zusätzlich Berücksichtigten eher einen grösseren Verbrauch haben.

	Gesamtverbrauch nach Angabe des EW		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	974	3041.8	1893.1
Haushaltstyp:			
1 Pers/Wohnung	238	1846.8	1184.9
2 Pers/Wohnung	282	2527.3	1281.7
3 Pers/Wohnung	116	3371.3	1768.0
4+Pers/Wohnung	164	3749.0	1912.4
1 - 2 Pers/EFH	82	3993.5	1939.1
3+ Pers/EFH	92	5186.4	2163.6

Tab. 2



- 1: 1 Pers./Wohnung
- 2: 2 / Pers./Wohnung
- 3: 3 / Pers./Wohnung
- 4: 4+ / Pers./Wohnung
- 5: 1 - 2 / Pers./Einfamilienhaus
- 6: 3+ / Pers./Einfamilienhaus

Bild 2

Tab. 2 und Bild 2: Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach 2. Haushaltstypologie (Haushalte mit Elektroboiler mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektroheizung und Wärmepumpe)

Tabelle 3 zeigt die Resultate der Auswertung nach der vereinfachten Haushaltstypologie und dem Elektrifizierungsgrad. Das Gesamttotal der Fälle, die bei dieser Aufteilung berücksichtigt werden konnten, hat sich auf 934 reduziert.

Jede mögliche Kombination enthält drei Werte (von oben nach unten):

- die Anzahl Haushalte in der Stichprobe, welche dieser Kombination entsprechen
- der mittlere jährliche Gesamtverbrauch in kWh
- die Standardabweichung der Gesamtverbrauchswerte

Die Aufteilung der "anderen Anwendungen" in "schwach" oder "stark" elektrifiziert erfolgte nach einer Punktetabelle. Dabei wurden nur Geräte berücksichtigt, die über den eigenen Zähler laufen:

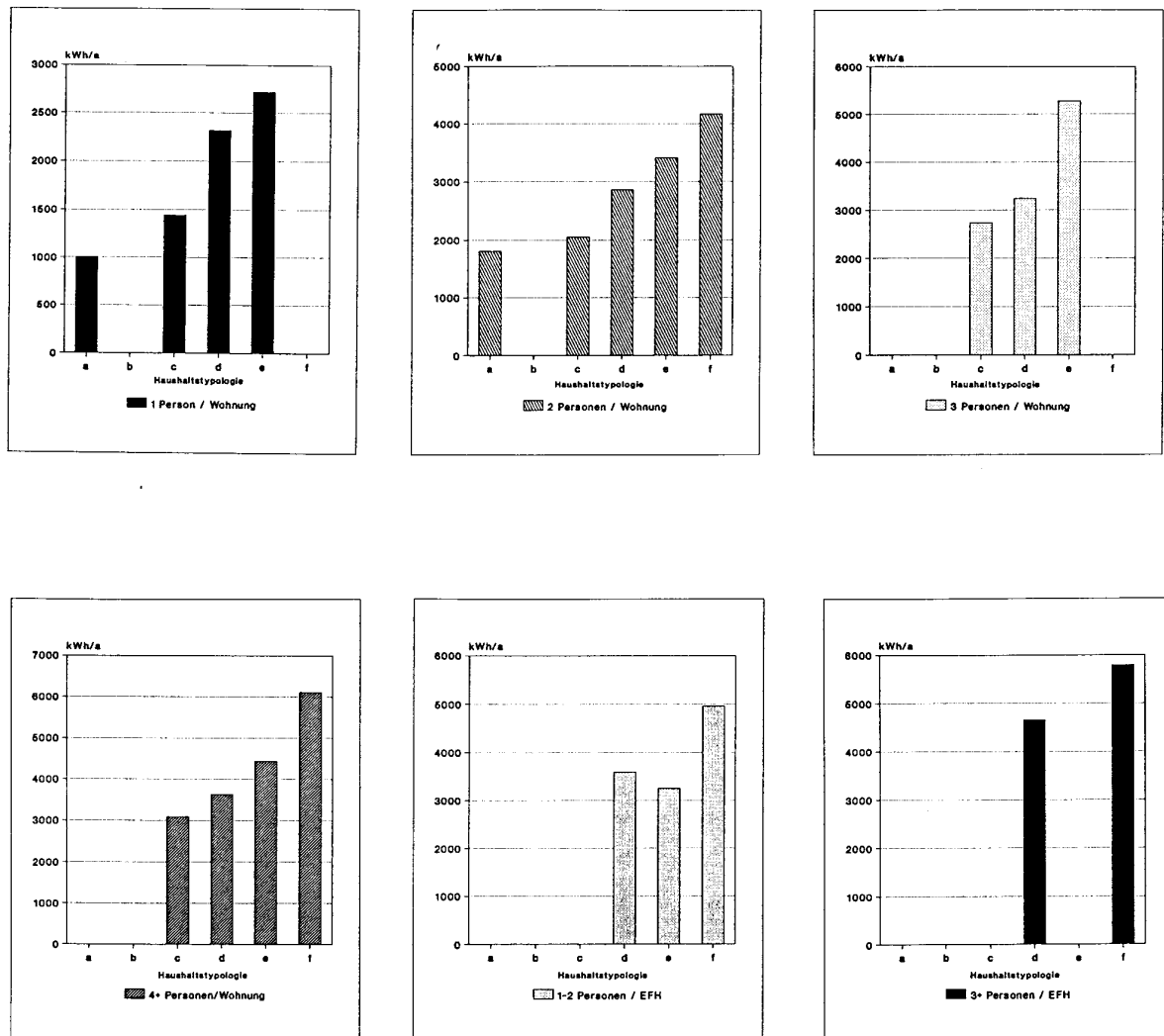
Anwendung	Gerät	Verbrauchspunkte
Waschen	Waschmaschine	1,5
Trocknen	Tumbler	1
Spülen	Geschirrspüler	1
Gefrieren	Gefrierschrank	1,5
	Gefriertruhe	1,5
Sonstige	Luftbefeuchter	0,75

Je nach Gerätezusammenstellung eines Haushaltes ergibt die Summe der Verbrauchspunkte aller eingesetzten Geräte einen Index. Die Kategorie "schwach" in der Tabelle entspricht einem Bereich von 0 bis 2,5 Punkten, mehr als 2,5 Punkte wurde als "stark" elektrifiziert eingestuft.

Tab. 3

Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach 2. Haushaltstypologie und Elektrifizierungsgrad.
(Die Zahlenwerte je Kombination bedeuten von oben nach unten: Anzahl Haushalte, mittlerer Gesamtverbrauch pro Jahr in kWh, Standardabweichung). Grau unterlegt: Fallzahlen kleiner als 15.

	Total Tabelle	Verbrauchertypen (mit Kühlschrank)					
		Boiler nein Elektroherd nein		Boiler nein Elektroherd ja		Boiler ja Elektroherd ja	
		andere Anwendungen schwach	stark	andere Anwendungen schwach	stark	andere Anwendungen schwach	stark
Total	934	76	8	368	173	172	137
	3073.5	1508.0	2463.1	2220.3	3401.3	3592.7	5203.9
	1910.1	927.4	523.5	1330.4	1462.2	1771.9	2168.4
Haushaltstyp:							
1 Person/Wohnung	226	34	1	106	16	61	8
	1846.3	1006.2	2302.0	1445.2	2320.1	2721.1	3056.4
	1202.5	615.7	.	853.3	1116.3	1311.5	1266.3
2 Personen/Wohnung	267	28	3	123	48	47	18
	2557.3	1805.8	2334.0	2052.5	2860.0	3414.9	4166.4
	1300.0	841.3	841.7	1032.4	1236.7	1057.5	1586.3
3 Personen/Wohnung	114	6	0	58	23	17	10
	3383.2	2244.5	.	2730.7	3241.6	5278.9	4953.5
	1781.2	1200.8	.	1381.9	795.9	1934.0	2356.9
4+ Personen/Wohnung	156	6	3	62	45	18	22
	3790.2	2351	2504.3	3090.3	3629.8	4445.6	6122.2
	1917.1	1130.2	346.4	1441.1	1408.1	2077.9	2176.4
1-2 Pers./Einfamilienhaus	80	0	1	13	14	18	34
	4035.5	.	2888.0	3257.6	3594.6	3257.2	4960.2
	1943.1	.	.	1791.8	1687.4	1416.0	2035.9
3+ Pers./Einfamilienhaus	91	2	0	6	27	11	45
	5173.8	1132	.	3177.8	4659.1	5733.9	5791.6
	2172.2	667.5	.	2018.9	1519.8	2306.6	2164.9



Elektrifizierungsgrad:

- a: Boiler nein / Elektroherd nein, schwach
- b: Boiler nein / Elektroherd nein, stark
- c: Boiler nein / Elektroherd ja, schwach
- d: Boiler nein / Elektroherd ja, stark
- e: Boiler ja / Elektroherd ja, schwach
- f: Boiler ja / Elektroherd ja, stark

Bild 3: Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach 2. Haushaltstypologie und Elektrifizierungsgrad. (Kombinationen mit einer Fallzahl unter 15 sind nicht berücksichtigt).

Es zeigt sich, dass bei dieser Unterteilung der Haushalte verschiedene Kombinationen sehr kleine Fallzahlen oder gar keinen Fall mehr aufweisen, auf den die getroffenen Annahmen zutreffen. Werte, die auf weniger als 20 - 30 Fällen beruhen, sind für gesamtschweizerische Verhältnisse nicht mehr repräsentativ. Die Aussagekraft der Tabelle 3 ist deshalb nur beschränkt gültig.

3.2. Modellrechnung

Ein weiteres Ziel dieses Projektes war es, ein Hilfsmittel zu schaffen, um den Gesamtstromverbrauch im Haushalt auf die einzelnen Anwendungen aufteilen zu können. Da eine umfangreiche Messkampagne aus Kostengründen nicht durchgeführt werden konnte, wurde versucht, den Stromverbrauch der einzelnen Anwendungen mittels einer Befragung nach der Häufigkeit der Anwendungen und den spezifischen Verbrauchswerten zu berechnen. Die Qualität einer solchen Hochrechnung hängt vom Wahrheitsgehalt der Antworten und von der Güte der angenommenen spezifischen Verbrauchswerte ab. Die angenommenen spezifischen Verbrauchswerte sind im Anhang (S. 45 - 47) aufgeführt.

Tabelle 4 zeigt die Mittelwerte des Gesamtstromverbrauchs basierend auf dieser Modellrechnung. Ein Vergleich dieser gerechneten Werte mit den gemessenen Werten (Tabelle 2) ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 4: Mittelwerte des Stromverbrauchs nach Personenzahl und Wohnform nach 2. Haushaltstypologie basierend auf Modellrechnung

	Berechneter Verbrauch nach Modellrechnung		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	974	3098.3	1992.5
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	238	1816.1	773.7
2 / W	282	2551.3	1381.1
3 / W	116	3030.3	1485.6
4+ / W	164	3850.2	2232.8
1 - 2 / EFH	82	3918.9	1382.7
3+ / EFH	92	6105.9	2361.2

Tab. 5: Mittelwerte der Differenzen zwischen gemessenem und gerechnetem Gesamtstromverbrauch

	Differenzen: Angabe EW - Modellrechnung		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	974	-55.6	1577.5
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	238	31.5	979.4
2 / W	282	-22.7	1234.2
3 / W	116	339.7	1512.6
4+ / W	164	-98.2	2061.1
1 - 2 / EFH	82	74.4	1694.7
3+ / EFH	92	-920.7	2313.2

Die Modellrechnung schätzt im Mittel der 974 Fälle den Jahresstromverbrauch um 55 kWh zu hoch ein und trifft damit die gemessenen Werte erstaunlich gut. Im Einzelfall können die Abweichungen natürlich wesentlich höher liegen, aber im Ganzen gesehen scheinen die verwendeten spezifischen Verbrauchswerte tauglich zu sein. Relativ grosse Abweichungen ergaben sich bei den Einfamilienhäusern mit mehreren Personen. Ein Teil der Abweichungen

könnte darauf beruhen, dass bei der Befragung nicht zwischen einem monovalent und einem bivalent betriebenen Boiler unterschieden wurde (monovalent: Wassererwärmung ganzes Jahr elektrisch; bivalent: Wassererwärmung im Winter über Heizkessel, im Sommer elektrisch). Gemäss "Mikrozensus 1986" betreiben rund 30 % der Elektroboiler-Besitzer die Wassererwärmung bivalent. Bei dieser Betriebsart ist der Stromverbrauch für den Boiler um gut die Hälfte kleiner.

Im Anhang (S. 48 - 50) sind die errechneten Verbrauchsmittelwerte einiger Anwendungen aufgeführt. Diese Mittelwerte beziehen sich immer nur auf die Angaben jener Haushalte, welche die entsprechende Anwendung betreiben und nicht auf die Gesamtzahl der befragten Haushalte.

Es fällt vor allem auf, dass die Verbrauchswerte für "Kochen und Backen" wesentlich tiefer liegen, als bisher in verschiedenen Veröffentlichungen angenommen wurde. Die hier ermittelten Werte scheinen jedoch plausibel zu sein.

4. Verwendbarkeit der Resultate als Instrument für die Energieberatung

4.1. Allgemeines

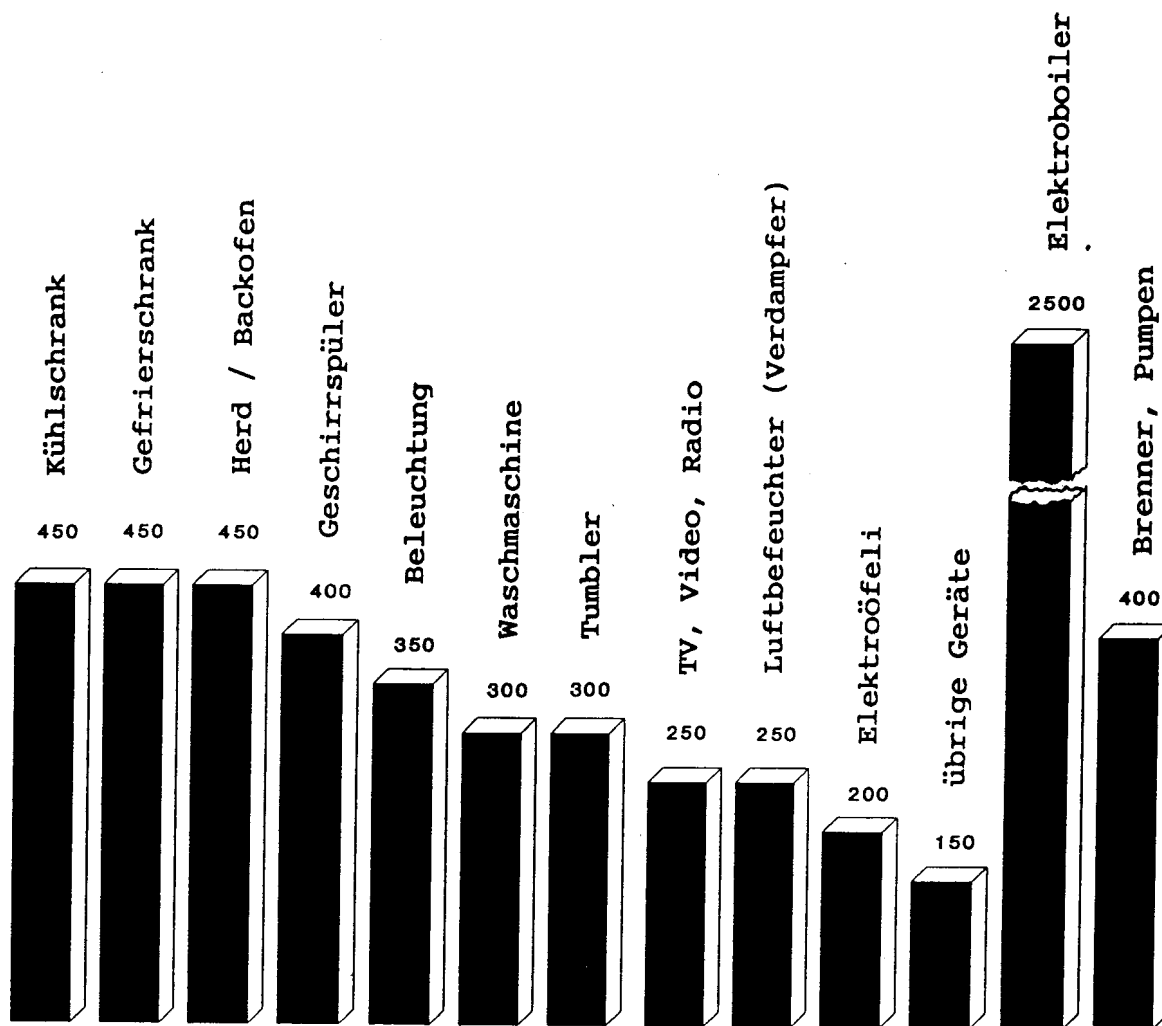
Die vorgenommene Untersuchung zeigt, dass die Unterschiede im Stromverbrauch auch innerhalb der einzelnen Haushaltstypen sehr gross sind. Sie sind abhängig von der Geräteausstattung und vor allem von der Anwendungshäufigkeit der einzelnen Geräte, d.h. dem Benützerverhalten. Deshalb muss jede Beratung individuell auf den einzelnen Haushalt eingehen, wenn sie glaubwürdig wirken soll.

4.2. Durchschnittliche Verbrauchswerte

Tabelle 6 zeigt die Aufteilung des Stromverbrauchs der verschiedenen Anwendungen nach Haushaltstyp. Für die Berechnung der Durchschnittswerte wurden nur die Haushalte berücksichtigt, in denen ein entsprechendes Gerät vorhanden war. Als Grundlage diente die aus der Modellrechnung ermittelten Daten (siehe Anhang S. 48 - 50) sowie Plausibilitätsüberlegungen. So wurden z.B. die Werte für den Geschirrspüler nach unten korrigiert, weil sich herausstellte, dass der spezifische Stromverbrauch der Apparate, die älter als 5 Jahre sind, etwas zu hoch angenommen wurde. Die Werte können dazu dienen, aufgrund der in einem Haushalt vorhandenen Geräte eine erste Abschätzung des Stromverbrauchs vorzunehmen.

Als wichtigste Erkenntnis geht aus der Tabelle hervor, dass der Verbrauch für "Kochen und Backen" wesentlich geringer ist, als er in verschiedenen Veröffentlichungen bisher publiziert wurde. Diese bisherigen Angaben basierten z.T. auf ältere Untersuchungen. Es ist offensichtlich, dass sich die Verbrauchergewohnheiten geändert haben. Es werden weniger gemeinsame Mahlzeiten zu Hause eingenommen und es wird "leichter" gekocht. Die hier ermittelten Werte scheinen plausibel zu sein.

Bild 4 zeigt die geschätzten Mittelwerte des Jahresstromverbrauchs der einzelnen Anwendungen im Durchschnitt aller Haushalte.



Legende:

Bild 4: Geschätzte Mittelwerte des Jahresstromverbrauchs der einzelnen Anwendungen in kWh/a im Durchschnitt aller Haushalte.

4.3. Grobanalyse

Für die Erstellung einer Grobanalyse des Stromverbrauchs muss zunächst die Geräteausstattung und die Häufigkeit der entsprechenden Anwendungen ermittelt werden. Mit den im Anhang angegebenen spezifischen Verbrauchswerten kann der Soll-Stromverbrauch mit genügender Genauigkeit berechnet werden.

Tab. 6:
Geschätzte durchschnittliche Stromverbrauchswerte pro Anwendung und Haushaltstyp

	Kochherd/ Backofen kWh/a	Kühlschrank kWh/a	Gefrier- gerät kWh/a	Geschirr- spüler kWh/a	Wasch- * maschine kWh/a	Tumbler* kWh/a	Beleuchtung
Haushaltstyp: Anzahl Personen/Wohnform							
1 / W	250	400	400	250	150	250	250
2 / W	350	400	400	350	250	300	300
3 / W	450	450	450	450	350	350	350
4+ / W	600	500	500	550	450	400	400
1-2/EFH	400	500	500	350	250	300	350
3+ /EFH	600	500	500	500	400	350	450

	Fernseher Radio Video kWh/a	Elektro- öfeli kWh/a	Luftbefeuch- ter (Ver- dampfer) kWh/a	Andere Geräte (Pauschale) kWh/a	Warmwasser (wenn Boiler) kWh/a	Brenner + Pumpen für Heizung
Haushaltstyp: Anzahl Personen/Wohnform						
1 / W	200	150	200	100	1000	-
2 / W	200	150	250	100	2000	-
3 / W	250	200	250	150	3000	-
4+ / W	300	300	250	200	4000	-
1-2/EFH	200	300	300	150	2000	400
3+ /EFH	300	400	300	200	4000	400

* wenn über eigenen Zähler

Anhang

H/TA – PE

Bern, 14. August 1991

RAVEL-Projekt "Stromverbrauchserhebung im Haushalt"

Sehr geehrte Damen und Herren

RAVEL (Rationelle Verwendung von Elektrizität) ist ein gross angelegtes Aktionsprogramm des Bundesamtes für Konjunkturfragen. Sein Ziel besteht in der Förderung der rationellen Elektrizitätsverwendung mittels Forschung, Aus- und Weiterbildung sowie Information.

Im Rahmen dieses Impulsprogramms wird u.a. auch eine Untersuchung über den **Stromverbrauch im Haushalt** durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dazu beitragen, dass die Elektrizitätswerke ihre Kunden in Zukunft noch besser beraten können. Zusammen mit anderen Schweizer Elektrizitätswerken wirkt ebenfalls das EW Bern an dieser Untersuchung mit.

Sie gehören zu den rund 600 Stromkonsumentinnen und -konsumenten in der Stadt Bern, die nach dem Zufallsprinzip für diese Untersuchung ausgewählt worden sind. Das beauftragte Institut IPSO in Zürich wird aus diesen 600 Adressaten, wiederum zufällig, 200 auswählen und telefonisch befragen. Es ist daher möglich, dass Sie ab ca. Mitte September 1991 angerufen werden.

Nachdem das Schweizervolk am 23. September 1990 dem Energieartikel mit grossem Mehr zugestimmt hat, sollte das vorliegende Projekt im Rahmen von "Energie 2000" voll unterstützt werden. Wir bitten Sie deshalb um Ihre Mithilfe: Um gute Resultate zu erhalten ist es sehr wichtig, dass sich möglichst viele der Angerufenen an der Umfrage beteiligen.

Für die Untersuchung interessiert, welche Geräte in den Haushalten vorhanden sind und wie oft diese benutzt werden. Dabei wird auch der aktuelle Stromverbrauch Ihres Haushaltes miteinbezogen. Selbstverständlich werden Ihre Angaben absolut vertraulich behandelt. Das Institut IPSO wird nur die **Durchschnittswerte** aller Befragten weitergeben.

Ihre Teilnahme an der Untersuchung ist selbstverständlich freiwillig. Das EW Bern ist Ihnen aber sehr dankbar, wenn Sie sich beim Anruf der IPSO ein paar Minuten Zeit nehmen. Sie helfen damit, die Bedürfnisse der Stromkunden besser kennenzulernen und die Beratung noch effizienter zu gestalten.

Sofern Sie aus grundsätzlichen Erwägungen gegen eine Weitergabe Ihrer Adresse und Ihres Jahresstromkonsums an das Institut IPSO sind, bitten wir um Ihre schriftliche Mitteilung bis spätestens am 2. September 1991.

Für Ihre Mithilfe danken wir Ihnen bereits heute bestens.

Mit freundlichen Grüssen



BERNISCHE KRAFTWERKE AG
HAUPTSITZ

**An ausgewählte Kunden
unseres Versorgungsgebietes**

**Bern, im September 1991
AEP-Has/lue**

RAVEL-Projekt: Stromverbrauchserhebung im Haushalt

Lieber Stromkunde

Im Rahmen des Impulsprogramms 'RAVEL' (rationelle Verwendung von Elektrizität) des Bundesamtes für Konjunkturfragen wird eine Untersuchung über den Stromverbrauch im Haushalt durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse kommen unseren Kunden bei der Beratung wieder zugute. Zusammen mit anderen Schweizer Elektrizitätswerken wirken wir an dieser Untersuchung mit.

Sie gehören zu den 600 Abonnenten, die auf dem Zufallsprinzip für diese Untersuchung ausgewählt worden sind. Das dazu beauftragte Institut für Sozial- und Umfrageforschung IPSO in Zürich wird nun aus diesen 600 Adressen wiederum zufällig 200 Abonnenten auswählen und telefonisch befragen. Es ist daher auch möglich, dass Sie nicht angerufen werden. Andernfalls bitten wir Sie um Ihre Mithilfe. Um gute Resultate zu erhalten, ist es sehr wichtig, dass sich möglichst viele der angerufenen Abonnenten an der Umfrage beteiligen.

Für die Untersuchung interessiert, welche Geräte in den Haushalten vorhanden sind und wie oft sie benutzt werden. Dabei wird auch der Stromverbrauch Ihres Haushaltes miteinbezogen. Selbstverständlich werden Ihre Angaben vertraulich behandelt und nicht anderweitig verwendet. Das Institut IPSO wird uns nur die Durchschnittswerte aller Befragten weitergeben.

Ihre Teilnahme an der Untersuchung ist selbstverständlich freiwillig. Wir sind Ihnen aber sehr dankbar, wenn Sie sich ein paar Minuten Zeit nehmen. Sie helfen uns damit, die Bedürfnisse unserer Kunden besser kennenzulernen und unsere Beratung effizienter zu gestalten.

Für Ihre Mithilfe danken wir Ihnen zum voraus bestens.

Falls Sie noch weitere Informationen wünschen, steht Ihnen Herr M. Haas (031/40 54 35) gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

BERNISCHE KRAFTWERKE AG

Dr. A. Bertschinger

G. Straub

VIKTORIAPLATZ 2 3000 BERN 25
TELEFON 031 / 40 51 11 TELEX 912 352 TELEFAX 031/40 56 35

Dreikönigstrasse 18
8002 Zürich
Briefadresse:
Postfach 8022 Zürich

Telefon 01 207 51 11
Telex 815548
Bankverbindung: Zürcher Kantonalbank
Postcheckkonto 80-1172-9
Telefax 01 202 46 40

Sachbearbeiter: **Herr Reichlin**
Direktwahl 01 2075 **3 64**

**An ausgewählte
Stromkunden der EKZ**

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen

Datum

REI-HN

5. September 1991

RAVEL-Projekt "Stromverbrauchserhebung im Haushalt"

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde

Im Rahmen des Impulsprogrammes "RAVEL" (Rationelle Verwendung von Elektrizität) des Bundesamtes für Konjunkturfüragen wird eine Untersuchung über den Stromverbrauch im Haushalt durchgeführt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dazu beitragen, dass Ihr Elektrizitätswerk Sie in Zukunft noch besser beraten kann. Zusammen mit fünf anderen Schweizer Elektrizitätswerken haben wir uns bereit erklärt, an dieser Untersuchung mitzuwirken.

Die gehören zu den 1200 EKZ-Stromkunden, die nach dem Zufallsprinzip für diese Untersuchung ausgewählt worden sind. Das dazu beauftragte Institut für Sozialund Umfrageforschung IPSO in Zürich wird nun aus diesen 1200 Adressen wiederum zufällig 400 auswählen und telefonisch befragen. Es ist daher auch möglich, dass Sie nicht angerufen werden. Andernfalls bitten wir Sie um Ihre Mithilfe. Um gute Resultate zu erhalten, ist es sehr wichtig, dass sich möglichst viele der angerufenen Stromkonsumenten an der Umfrage beteiligen.

Für die Untersuchung interessiert, welche Geräte in den Haushalten vorhanden sind und wie oft sie benutzt werden. Dabei wird auch der Stromverbrauch Ihres Haushaltes miteinbezogen. Selbstverständlich werden Ihre Angaben vertraulich behandelt und nicht anderweitig verwendet. Das Institut IPSO wird uns die Durchschnittswerte aller Befragten weitergeben.

Ihre Teilnahme an der Untersuchung ist selbstverständlich freiwillig. Wir sind Ihnen aber sehr dankbar, wenn Sie sich ein paar Minuten Zeit nehmen. Sie helfen uns damit, die Bedürfnisse unserer Kunden besser kennenzulernen und unsere Beratung effizienter zu gestalten.

Für Ihre Mithilfe danken wir Ihnen heute schon bestens.

Mit freundlichen Grüßen
ELEKTRIZITAETSWERKE DES KANTONS ZUERICH

G. Lehner

B. Starkemann



Elektrizitätswerk der Stadt Zürich

Beatenplatz 2
Postfach 8023 Zürich
Postcheckkonto 80-63
Telefon 01/241 17 00
Telex 812802 ewzz ch
Telegramme: Elektrizität

An ca. 600 zufällig
ausgewählte Abonnenten

Sachbearbeiter D. Fenner
Telefon (Direktwahl) 216 46 84

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht

Unser Zeichen
DIF/DF

Datum
6. September 1991

RAVEL-Projekt "Stromverbrauchserhebung im Haushalt"

Sehr geehrte EWZ-Kundinnen und Kunden

Im Rahmen des Impulsprogramms "RAVEL" (Rationelle Verwendung ELEktrizität) des Bundesamtes für Konjunkturfüragen wird eine Untersuchung über den Stromverbrauch im Haushalt durchgeführt. dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dazu beitragen, dass wir in Zukunft noch besser beraten können. Zusammen mit anderen Schweizer Elektrizitätswerken haben wir uns bereit erklärt, an dieser Untersuchung mitzuwirken.

Sie gehören zu den 600 Abonnenten, die auf dem Zufallsprinzip für diese Untersuchung ausgewählt worden sind. Das dazu beauftragte Institut IPSO in Zürich wird nun aus diesen 600 Adressen wiederum zufällig 200 Abonnenten auswählen und telefonisch befragen. Es ist daher auch möglich, dass Sie nicht angerufen werden. Andernfalls bitten wir Sie um Ihre Mithilfe. Um gute Resultate zu erhalten, ist es sehr wichtig, dass sich möglichst viele der angerufenen Abonnenten an der Umfrage beteiligen.

Für die Untersuchung interessiert, welche Geräte in den Haushalten vorhanden sind und wie oft sie benutzt werden. Dabei wird auch der Stromverbrauch Ihres Haushaltes miteinbezogen. Selbstverständlich werden Ihre Angaben absolut anonym behandelt. Das Institut IPSO wird uns nur die Durchschnittswerte aller Befragten weitergeben.

Ihre Teilnahme an der Untersuchung ist natürlich freiwillig. Wir sind Ihnen aber sehr dankbar, wenn Sie sich ein paar Minuten Zeit nehmen. Sie helfen uns damit, die Bedürfnisse unserer Kunden besser kennenzulernen und unsere Beratung im Rahmen der neueröffneten EWZ elexpo effizient und kundenspezifisch zu gestalten.

Für Ihre Mithilfe danken wir Ihnen heute schon bestens. Ausserdem würden wir uns freuen, Sie ab dem 15. Oktober 1991 im Rahmen unserer Erstaussstellung zum Thema "Energie - mach mehr daraus!" in der EWZ elexpo (am Beatenplatz beim Hauptbahnhof) begrüßen zu dürfen.

Mit freundlichen Grüßen

ELEKTRIZITÄTSWERK
DER STADT ZÜRICH
Der Direktor

Geht an
600 zufällig ausgewählte
CKW-Abonnenten

Datum **9. September 1991**

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen **Hei**

Bearbeitet von **H. Heinrich**

Direktwahl **041 - 26 51 94**

RAVEL-Projekt "Stromverbrauchserhebung im Haushalt"

Sehr geehrte Damen und Herren

Das Schweizerische Bundesamt für Konjunkturfüragen lässt im Rahmen des Impulsprogramms "RAVEL" eine Untersuchung über den Stromverbrauch im Haushalt durchführen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse kommen unseren Kunden bei der Beratung wieder zugute. Zusammen mit anderen Schweizer Elektrizitätswerken wirken die CKW an dieser Untersuchung mit.

Sie gehören nun zu den zufällig ausgewählten 600 Abonnenten der CKW. Das dazu beauftragte Institut für Sozial- und Umfrageforschung IPSO in Zürich wird aus diesen 600 Adressen 200 Abonnenten wiederum zufällig auswählen und telefonisch befragen. Daher ist es möglich, dass Sie nicht angerufen werden. Andernfalls ersuchen wir Sie um Ihre Mithilfe, weil für das Umfrageresultat auch Ihre Mitwirkung sehr wichtig ist. Für die Untersuchung interessiert, unter Einbezug des jeweiligen Stromverbrauchs, welche Geräte in den befragten Haushalten vorhanden sind und wie oft sie benutzt werden. Selbstverständlich ist die Teilnahme an der Befragung freiwillig, und Ihre Angaben werden absolut anonym und vertraulich behandelt.

Wir danken Ihnen zum voraus für Ihren Beitrag, wenn Sie dem Institut IPSO für die Befragung ein paar Minuten Ihrer Zeit zur Verfügung stellen.

Mit freundlichen Grüßen

Centralschweizerische Kraftwerke

H.-P. Aebi J. Langenegger

Fragebogen

- 1. Wir möchten bei dieser Untersuchung den Stromverbrauch Ihres Haushaltes mitberücksichtigen. Sind Sie damit einverstanden, dass wir diesen beim Elektrizitätswerk nachfragen?**

- (1) ja
- (2) nein

- 2. Wohnen Sie in einer Wohnung oder in einem Einfamilienhaus?**

- (1) Wohnung, Zimmer
- (2) Einfamilienhaus

- 3. Wieviele Zimmer hat Ihre Wohnung/Ihr Einfamilienhaus?**

Anzahl Zimmer: # (9 = 9 und mehr)

4. Können Sie mir bitte angeben, welche Personen im vergangenen Jahr (mehrheitlich) in Ihrem Haushalt an Werktagen gelebt haben?

!! ABKLÄREN: Geschlecht		Alter	Anwesenheit über Mittag an Werktagen	Nur an Wochenenden anwesend	Noch mehr Personen?
(1) weiblich		(1) bis 20	zum Mittagessen/zur Hauptmahlzeit anwesend? (1) ja (2) nein	(1) ja (2) nein	(1) ja (2) nein
(2) männlich		(2) 21 - 65			
		(3) über 65			
befragte Person	#	#	#	#	#
2. Person	#	#	#	#	#
3. Person	#	#	#	#	#
4. Person	#	#	#	#	#
5. Person	#	#	#	#	#
6. Person	#	#	#	#	#

5. Ich zähle Ihnen nun ein paar Geräte und Einrichtungen auf und möchte von Ihnen gerne wissen, ob Sie dies in Ihrem Haushalt besitzen und ob dieses Gerät älter als 5 Jahre ist?

ABKLAEREN:					
	ist vorhanden?	hat Gefrierfach?	ist älter als 5 J.?	Wie gross ist Kühlschrank in Litern?	Marke Sibir?
	(1) ja (2) nein	(1) ja (2) nein	(1) ja (2) nein	(1) bis 170 Liter (2) 170-250 Liter (3) 250-300 Liter (4) über 300 Lit.	(1) ja (2) nein
Fangen wir mit der Küche an:					
1. Kühlschrank	#	#	#	#	#
2. Kühlschrank	#	#	#	#	#
3. Kühlschrank	#	#	#	#	#

5. FORTSETZUNG		
Haben Sie einen Elektroherd oder einen Gasherd?		
(1) Elektroherd		
(2) Gasherd	#	
!! ABKLAEREN !!		
	ist vorhanden?	ist älter als 5 J.?
	(1) ja	(1) ja
	(2) nein	(2) nein
Küche:		
- Elektroherd mit Backofen	#	#
- separates Kochfeld (elektrisch, ohne eingebauten Backofen)	#	#
- separater Backofen (elektrisch, ohne eingebautes Kochfeld)	#	#
- Geschirrspüler	#	#

5. FORTSETZUNG (ABKLAEREN)	ist vorhanden?	ist älter als 5 J.?	Verdampfer:
Gehen wir in die übrigen Zimmer, wie sieht es da aus:	(1) ja	(1) ja	Wasser kocht --> heisser Dampf
	(2) nein	(2) nein	Zerstäuber:
1. Fernseher	#	#	kalter Nebel (Wasser) mit Ventilator
2. Fernseher	#	#	Verdunster:
3. Fernseher	#	#	Wasser warm, kocht nicht, kein Dampf
1. Computer	#		ist es ein ...?
2. Computer	#		(1) Verdampfer
3. Computer	#		(2) Zerstäuber
1. Luftbefeuchter	#		(3) Verdunster
2. Luftbefeuchter	#		#
3. Luftbefeuchter	#		#

5. FORTSETZUNG (ABKLAEREN)		ist vorhanden?
UEBRIGE ZIMMER:		(1) ja
		(2) nein
1. tragbares, steckbares Elektroheizöfeli/Strahler	#	
2. tragbares, steckbares Elektroheizöfeli/Strahler	#	
3. tragbares, steckbares Elektroheizöfeli/Strahler	#	
=====		
6. Zum Licht: Wie viele Lampen (Glühlampen und Fluoreszenzlampen) gibt es in Ihrer Wohnung inkl. Stromsparlampen?		
Anzahl Lampen: #		
=====		
6a. Wieviele davon sind spezielle Stromsparlampen?		
Anzahl: # (0 = Null)		

7. (Und jetzt zum Keller bzw. in den Waschraum:)		
Besitzen Sie die folgenden Geräte und laufen diese über Ihren Stromzähler?		
Kriterien: - kein Münzautomat		
- keine hausinterne Abrechnung		
- Umschalter auf eigenen Zähler		
- Gerät steht in der eigenen Wohnung		

	ist vorhanden? (1) ja (2) nein	eigenen Zähler? (1) ja (2) nein
- Gefriertruhe	#	#
- Gefrierschrank	#	#
- 1. Waschmaschine	#	#
- 2. Waschmaschine	#	#
- Wäschetrockner (elektr. Tumbler)	#	#
- Raumlüftentfeuchter	#	#

8a. Wie sieht es mit dem Warmwasser aus? Wird dieses bei Ihnen über einen Elektroboiler aufgeheizt, welcher über Ihren Stromzähler läuft?

ABKLAEREN:

1. Elektroboiler:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- ist vorhanden?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein #- läuft über Ihren eigenen Stromzähler?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein(3) weiss nicht #- ist älter als 5 Jahre?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein # | <ul style="list-style-type: none">- Art des Boilers?<ul style="list-style-type: none">(1) Wandboiler (an Wand montiert)(2) Standboiler (auf Füßen)(3) Einbauboiler für Schrank in Küche oder Badzimmer#- Höhe des Boilers?<ul style="list-style-type: none">- (1) bis 0.5 m / (2) über 0.5 m #- (1) bis 1.5 m / (2) über 1.5 m #- (1)bis ca. 1m / (2)klar über 1m # |
|--|---|

8b. Wie sieht es mit dem Warmwasser aus? Wird dieses bei Ihnen über einen Elektroboiler aufgeheizt, welcher über Ihren Stromzähler läuft?

ABKLAEREN:

2. Elektroboiler:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">- ist vorhanden?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein #- läuft über Ihren eigenen Stromzähler?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein(3) weiss nicht #- ist älter als 5 Jahre?<ul style="list-style-type: none">(1) ja(2) nein # | <ul style="list-style-type: none">- Art des Boilers?<ul style="list-style-type: none">(1) Wandboiler (an Wand montiert)(2) Standboiler (auf Füßen)(3) Einbauboiler für Schrank in Küche oder Badzimmer#- Höhe des Boilers?<ul style="list-style-type: none">- (1) bis 0.5 m / (2) über 0.5 m #- (1) bis 1.5 m / (2) über 1.5 m #- (1)bis ca. 1m / (2)klar über 1m # |
|--|---|

8c. Wie sieht es mit dem Warmwasser aus? Wird dieses bei Ihnen über einen Elektroboiler aufgeheizt, welcher über Ihren Stromzähler läuft?

ABKLAEREN:

3. Elektroboiler:

- ist vorhanden?

(1) ja

(2) nein #

- läuft über Ihren eigenen Stromzähler?

(1) ja

(2) nein

(3) weiss nicht #

- ist älter als 5 Jahre?

(1) ja

(2) nein #

- Art des Boilers?

(1) Wandboiler (an Wand montiert)

(2) Standboiler (auf Füßen)

(3) Einbauboiler für Schrank in Küche oder Badzimmer

#

- Höhe des Boilers?

- (1) bis 0.5 m / (2) über 0.5 m #

- (1) bis 1.5 m / (2) über 1.5 m #

- (1) bis ca. 1m / (2) klar über 1m #

9. Und jetzt noch vier speziellere Einrichtungen? Gibt es diese in Ihrem Haushalt?

(1) ja

(2) nein

- Heizstrahler (Infrarot) im Bad oder im Freien

- Aquarium

- Solarium

- Sauna

- Schwimmbad

- Elektroheizung oder Wärmepumpe

#

#

#

#

#

#

10. Welche sonstigen Elektro-Geräte oder Elektroeinrichtungen benutzen Sie besonders viel?

- (1) Kaffeemaschine (elektrisch)
- (2) Friteuse
- (3) Mikrowellengerät
- (4) Wasserkocher (Tauchsieder)
- (5) Haarföhn
- (6) anderes, was

#

anderes, was: #

11. Jetzt möchte ich ein paar Fragen zur Benutzung von ein paar dieser Geräte stellen?

Fangen wir bei der Küche an:

Wieviele Male haben Sie letzte Woche gekocht (mit Benutzung von Elektroherd und/oder Backofen)?

(NICHT PRO PERSON, SONDERN PRO KOCHVORGANG)

(FALLS ES EINE AUSSERORDENTLICHE WOCHE WAR, Z.B. FERIE, NACH DER DURCHSCHNITTlichen BENUTZUNG FRAGEN)

(AUCH '0' KANN EINGEGEBEN WERDEN)

Wieviele Male Frühstück #

Wieviele Male Mittagessen/grosse Mahlzeit #

Wieviele Male Abendessen/kleine Mahlzeit #

12. Und wie oft haben Sie dabei den Backofen benutzt?

Anzahl Benutzung vergangene Woche: #

(FALLS NICHT BENUTZT, EINE '0' EINGEBEN)

13. Haben Sie dabei auch einmal für Gäste gekocht?

(1) ja

(2) nein #

(FALLS ES EINE AUSSERORDENTLICHE WOCHE WAR, NACH DER DURCHSCHNITTLICHEN
BENUTZUNG FRAGEN)

wieviele Male: #

14. Wie oft setzen Sie pro Tag den Geschirrspüler in Gang?

(1) 1x täglich

(2) 2x täglich

(3) mehr als 2x täglich

(4) alle 2 Tage

(5) weniger als alle 2 Tage

15a. Wie sieht es in der Waschküche aus? Können Sie mir bitte sagen, wieviele Waschgänge Kochwäsche (90 Grad) und wieviele Buntwäsche (60 und 30-45 Grad) sie wöchentlich haben? Und benutzen Sie jeweils das Vorwaschprogramm?

Anzahl:
(0 = Null)
(20 = 20 und mehr)

- Waschgänge 90 Grad mit Vorwaschen	#
- Waschgänge 90 Grad ohne Vorwaschen	#
- Waschgänge 60 Grad mit Vorwaschen	#
- Waschgänge 60 Grad ohne Vorwaschen	#
- Waschgänge 30-45 Grad mit Vorwaschen	#
- Waschgänge 30-45 Grad ohne Vorwaschen	#

15b. Wie sieht es in der Waschküche aus? Können Sie mir bitte sagen, wieviele Waschgänge Kochwäsche (90 Grad) und wieviele Buntwäsche (60 und 30-45 Grad) sie wöchentlich haben? Und benutzen Sie jeweils das Vorwaschprogramm?

Anzahl:	(vorwiegend) über eigenen Zähler?
(0 = Null)	(1) ja
(20 = 20 und mehr)	(2) nein

- Waschgänge 90 Grad mit Vorwaschen	#	#
- Waschgänge 90 Grad ohne Vorwaschen	#	#
- Waschgänge 60 Grad mit Vorwaschen	#	#
- Waschgänge 60 Grad ohne Vorwaschen	#	#
- Waschgänge 30-45 Grad mit Vorwaschen	#	#
- Waschgänge 30-45 Grad ohne Vorwaschen	#	#

16. Und wie oft brauchen Sie den Wäschetrockner (elektr. Tumbler) oder
Raumluftentfeuchter?

Im Sommer Anzahl Trockengänge pro Woche: # (0 = Null)
(20 = 20 und mehr)

Im Winter Anzahl Trockengänge pro Woche: # (0 = Null)
(20 = 20 und mehr)

17. Sie haben ein (oder mehrere) Elektroöfeli. An wievielen Tagen pro Jahr
ist (sind) dies(e) in Betrieb?

(FALLS MEHRERE, ZEITEN ADDIEREN)

Anzahl Betriebstage pro Jahr: #

... für jeweils # Stunden !! RUNDEN !!

18. Und wie sieht es mit dem (den) Luftbefeuchter(n) aus? Wie oft ist (sind)
diese(r) in Betrieb?

(FALLS MEHRERE, ZEITEN ADDIEREN)

Anzahl Betriebstage pro Jahr: #

... für jeweils # Stunden !! RUNDEN !!

19. Wie oft benutzen Sie Ihre eigene Sauna?

Anzahl Betriebstage pro Jahr: #

... für jeweils # Stunden !! RUNDEN !!

20. Wie oft benutzen Sie Ihr eigenes Solarium?

Anzahl Betriebstage pro Jahr: #

... für jeweils # Stunden !! RUNDEN !!

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

- Anzahl Vollbäder: #

(0 = Null)

- Anzahl Duschbäder: #

Angenommene spezifische Verbrauchswerte einzelner Anwendungen im Haushalt

Kochen

Mahlzeit	Anzahl Personen	Verbrauch kWh	Bezug
Morgenessen	1	0.10	pro Mahlzeit
	2	0.14	
	3	0.17	
	4	0.20	
	5	0.23	
	6	0.26	
Mitagessen/ Abendessen	1	0.50	pro Mahlzeit
	2	0.50	
	3	0.60	
	4	0.70	
	5	0.80	
	6	0.90	

Backen

Alter des Backofens	Verbrauch kWh	Bezug
< 5 Jahre	1	pro 1 Gebrauch
> 5 Jahre	1.3	

Waschen

Alter der Waschmaschine	Waschart	Verbrauch kWh	Bezug
< 5 Jahre	90 ° C m. Vorw.	2.3	pro 1 Gebrauch
	90 ° C o. Vorw.	1.8	
	60 ° C m. Vorw.	1.7	
	60 ° C o. Vorw.	1.3	
	40 ° C m. Vorw.	1.3	
	40 ° C o. Vorw.	0.8	
> 5 Jahre	90 ° C m. Vorw.	2.7	
	90 ° C o. Vorw.	2.2	
	60 ° C m. Vorw.	2.1	
	60 ° C o. Vorw.	1.6	
	40 ° C m. Vorw.	1.5	
	40 ° C o. Vorw.	1.2	

Trocknen

Alter des Tumblers	Verbrauch kWh	Bezug
< 5 Jahre	3	pro 1 Gebrauch
> 5 Jahre	3.3	

Spülen

Alter des Ge- schirrspülers	Verbrauch kWh	Bezug
< 5 Jahre	1.7	pro 1 Gebrauch
> 5 Jahre	2.5	

Kühlen

Grösse des Kühlschranks Liter	Alter des Kühlschranks	Typ	Verbrauch kWh mit Gefrier- fach	ohne Gefrier- fach	Bezug
< 170	< 5 Jahre	Kompressor	300	250	pro Jahr
	> 5 Jahre	Kompressor	350	300	
	> 5 Jahre	Absorber	700	600	
180 - 300	< 5 Jahre	Kompressor	400	320	
	> 5 Jahre	Kompressor	450	360	
	> 5 Jahre	Absorber	900	750	

Gefrieren

Modell	Grösse Liter	Alter des Gerätes	Verbrauch	Bezug
Schrank	< 150	< 5 Jahre	400	pro Jahr
Schrank	< 150	> 5 Jahre	450	
Schrank	> 150	< 5 Jahre	450	
Schrank	> 150	> 5 Jahre	500	
Truhe	< 250	< 5 Jahre	400	
Truhe	< 250	> 5 Jahre	450	
Truhe	> 250	< 5 Jahre	450	
Truhe	> 250	> 5 Jahre	500	

Luftbefeuchter

Typ	Verbrauch kWh	Bezug
Verdampfer	0.3	pro Stunde
Verdunster/ Zerstäuber	0.02	

Unterhaltungselektronik

Anwendung	Verbrauch kWh	Bezug
TV < 5 Jahre	150	pro Jahr (3 Std/Tag)
TV > 5 Jahre	200	pro Jahr (3 Std/Tag)
Stereoanlage	50	pro Jahr (3 Std/Tag)
Videoanlage	150	pro Jahr (Standby + 4 Std. Aufnahme/Wie- dergabe pro Woche)

Diverse Geräte

Gerät/Anwendung	Verbrauch kWh	Bezug
Elektroöfeli	1	pro Stunde
Lampe	25	pro Jahr (bei 1 Stunde Brenndauer pro Tag)
Stromsparlampe	11	pro Jahr (bei 2 Stunden Brenndauer pro Tag)
Haarfön	30	Jahresverbrauch (bei 5 Min. pro Tag)
Heimcomputer	20	Jahresverbrauch (bei 4 Std. pro Woche)
Solarium	1.5	pro Stunde
Sauna	5	pro Stunde

Pauschalzuschläge

Gerät/ Anwendung	Verbrauch kWh	Bezug
Diverse Geräte (Staubsauger, Bügeleisen, Kleingeräte)	100	pro Jahr
Pumpen und Brenner für Heizung bei Einfamilienhaus	400	pro Jahr

Warmwasser

Anwendung	Verbrauch kWh	Bezug
Grundbedarf wenn kein Geschirrspüler	2	pro Person und Tag
Grundbedarf wenn Geschirrspüler vorhanden	1.5	pro Person und Tag
Baden	5.5	pro Bad (120 Liter)
Duschen	0.9	pro Dusche (20 Liter)

Quellenangaben:

CH-Gerätedatenbank BEW/INFEL
V-Zug AG, Zug
Messungen der INFEL

Verbrauchsmittelwerte einiger Anwendungen nach der Modellrechnung

Kochen (Frühstück, Mittag- und Abendessen)

	Frühstück, Mittag- und Abendessen		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	799	333	160
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	171	222	143
2 / W	221	276	142
3 / W	98	363	119
4+ / W	150	461	123
1 - 2 / EFH	72	326	117
3+ / EFH	87	448	129

Backen

	Backen		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	593	129	86
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	74	95	57
2 / W	160	117	77
3 / W	87	127	73
4+ / W	142	153	103
1 - 2 / EFH	47	109	67
3+ / EFH	83	157	99

Kochen und Backen

	Kochen und Backen		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	826	415	215
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	176	256	159
2 / W	236	338	180
3 / W	102	457	177
4+ / W	151	601	171
1 - 2 / EFH	74	387	158
3+ / EFH	87	598	175

Geschirrspüler

	Geschirrspüler		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard- abweichung
Total	299	463	316
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	32	270	148
2 / W	70	428	336
3 / W	44	392	203
4+ / W	75	563	369
1 - 2 / EFH	30	381	228
3+ / EFH	48	603	311

Warmwasser total (Boiler über eigenen Zähler)

	Warmwasser total		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard- abweichung
Total	310	2504	1414
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	69	1037	306
2 / W	65	2275	985
3 / W	27	3010	661
4+ / W	40	4227	802
1 - 2 / EFH	52	1709	671
3+ / EFH	57	3815	1204

Wäsche waschen (Maschine über eigenen Zähler)

	Wäsche waschen		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard- abweichung
Total	377	300	193
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	40	175	88
2 / W	89	242	174
3 / W	36	328	170
4+ / W	69	424	243
1 - 2 / EFH	59	241	133
3+ / EFH	84	347	176

Wäsche trocknen (Maschine über eigenen Zähler)

	Wäsche trocknen		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	87	261	182
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	5	312	270
2 / W	20	236	164
3 / W	12	338	222
4+ / W	28	224	124
1 - 2 / EFH	7	290	190
3+ / EFH	15	274	228

Beleuchtung

	Beleuchtung		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	971	338	184
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	237	272	141
2 / W	282	324	170
3 / W	116	312	138
4+ / W	163	364	178
1 - 2 / EFH	82	374	180
3+ / EFH	91	510	259

Elektroöfeli

	Elektroöfeli		
	Häufigkeit	Mittelwert kWh/a	Standard-abweichung
Total	254	204	562
Haushaltstyp: Anzahl Personen / Wohnform			
1 / W	58	132	168
2 / W	82	159	455
3 / W	27	185	344
4+ / W	27	305	836
1 - 2 / EFH	37	157	474
3+ / EFH	23	527	1148

Neu ab Mai 1992

Das RAVEL-Handbuch Strom rationell nutzen

**Umfassendes Grundlagenwissen und praktischer Leitfaden
zur rationellen Verwendung von Elektrizität**

Das RAVEL-Handbuch ist die zur Zeit aktuellste und umfassendste Zusammenfassung des verfügbaren Wissens über den intelligenten Einsatz von Strom in praktisch allen Anwendungsbereichen. Über 40 Autoren zeigen in diesem Nachschlagewerk auf, wo und wie Strom intelligent genutzt werden kann. Die Erkenntnisse, Anregungen und Empfehlungen sind übersichtlich nach den einzelnen Anwendungsbereichen geordnet. Wer Strom rationell einsetzen will, findet klare Antworten auf Fragen wie: Was ist zu berücksichtigen bei der Planung oder Nutzung eines Gebäudes, einer Maschine, einer Installation usw.? Wo liegen die Stromsparpotentiale? Welche Lösungen gibt es bereits? Das RAVEL-Handbuch enthält eine Fülle von Checklisten, mit denen neue stromsparende Lösungen einfacher und sicherer geplant oder bestehende Lösungen auf ihre Stromverbrauchs-Intelligenz beurteilt werden können. Seine Vielseitigkeit erleichtert eine vernetzte Zusammenarbeit der einzelnen Berufsdisziplinen in den Bereichen Gestaltung, Planung, Entwicklung, Konstruktion, Fertigung, Nutzung, Investitionsbeurteilung und Energieberatung.

Umfang ca. 300 Seiten, zahlreiche Tabellen und grafische Darstellungen, Format 16 x 24 cm, gebunden, ca. Fr. 75.—

ISBN 3-7281-1880-3

Ab Mitte Mai im Buchhandel
Vorbestellungen sind möglich beim
vdf, Verlag der Fachvereine, ETH,
8092 Zürich, Fax 01 252 34 03

Die Impulsprogramme des Bundesamtes für Konjunkturfragen

Impulsprogramme sind auf 6 Jahre befristete Massnahmen zur Vermittlung von neuem Wissen in die berufliche Praxis. Ansatzpunkte sind zielgruppengerechte Information, Aus- und Weiterbildung. Die Vorbereitung und Durchführung erfolgt in enger Kooperation von Wirtschaft, Bildungsinstitutionen und Bund.

Die drei Impulsprogramme 1990–1995



IP BAU

IP BAU – Erhaltung und Erneuerung

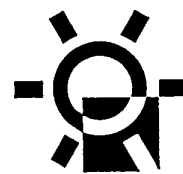
Im Baubereich zeichnet sich ein grosser Erneuerungsdruck ab, der sich in den kommenden Jahren noch verstärken wird. Sollen die Funktionsfähigkeit des Baubestandes im Hoch- und Tiefbau und die Zukunftstauglichkeit der Siedlungsstrukturen weiterhin gewährleistet bleiben, sind erhöhte Anstrengungen zur Erneuerung erforderlich. Es geht um die Erhaltung bedeutender volkswirtschaftlicher Werte. Voraussetzung bilden entsprechende technische und planerische Kenntnisse sowie Rahmenbedingungen. Beides fehlt heute weitgehend. Das IP Bau vermittelt hier wesentliche Anstösse.



RAVEL

RAVEL – Rationelle Verwendung von Elektrizität

Forschungs- und Untersuchungsprojekte des Impulsprogrammes RAVEL über den Stromverbrauch in Industrie, Dienstleistung und Haushalt zeigen: Elektrische Energie wird heute oft nicht oder zu wenig intelligent genutzt. D. h. dieselbe Leistung könnte mit einem Bruchteil des bisherigen Stromverbrauches erzielt werden und das wirtschaftlich, ohne Komforteinbüsse. Zudem werden mit Strom zum Teil Leistungen erzeugt, für die sich kein Bedürfnis nachweisen lässt. Wird der heute nicht intelligent genutzte Strom frei, erhält unsere Volkswirtschaft neue Spielräume. Damit diese Chance genutzt werden kann, müssen die RAVEL-Erkenntnisse in der Praxis wirksam werden. Dazu werden sie von Fachleuten in sofort anwendbares, praxisgerechtes Wissen aufgearbeitet und in Weiterbildungskursen, Informationsveranstaltungen und Publikationen an die Praxis vermittelt.



PACER

PACER – Erneuerbare Energien

Der mögliche Beitrag der erneuerbaren Energien zur Deckung des Energiebedarfs wird von Experten als nicht vernachlässigbar beurteilt. Zurzeit ist er allerdings noch bescheiden. Gegenstand bilden ausgereifte Techniken nahe der betriebswirtschaftlichen Wirtschaftlichkeitsschwelle, wie passive und aktive Sonnenenergienutzung für Wärmeerzeugung, Biomasse, solare Stromerzeugung. Es werden insbesondere Planungshilfen für Architekten, Ingenieure und Installateure sowie Entscheidungsgrundlagen für Bauherren vermittelt. Zu letzteren gehört auch ein Beurteilungssystem für Energiekonzepte und -anlagen unter Berücksichtigung der Umweltkosten, das in Zusammenarbeit mit Vertretern der verschiedenen Energieträger erarbeitet werden soll.