

# Wieviel Strom verbraucht ein Haushalt?

Autor(en): **Spalinger, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **83 (1992)**

Heft 18

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-902864>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Wieviel Strom verbraucht ein Haushalt?

R. Spalinger

**Im Rahmen eines Untersuchungsprojektes des Impulsprogramms Ravel (rationelle Verwendung von Elektrizität) wurde der Stromverbrauch verschiedener Haushaltstypen erhoben. Mittels einer Befragung von 1000 haushaltsführenden Personen und einer Modellrechnung konnte der Stromverbrauch auf die einzelnen Anwendungen aufgeteilt werden.**

**Dans le contexte d'un projet d'étude du programme Ravel (utilisation rationnelle de l'électricité), la consommation d'électricité de divers types de ménage a été relevée. Mille ménages ayant été questionnés, un modèle de calcul a permis de répartir la consommation d'électricité entre les diverses utilisations.**

Kurzfassung eines Referates an der VAB-Mitgliederversammlung am 1. September 1991 in Lenzburg.

Der vollständige Bericht über das Untersuchungsprojekt erscheint unter dem Titel «Stromverbrauchserhebung in Haushalten» in der Reihe «Ravel-Materialien». Der Bericht kann unter der Nummer 724, 397, 23, 51 bestellt werden beim Bundesamt für Konjunkturforschung, Belpstrasse 53, 3003 Bern.

#### Adresse des Autors

Ruedi Spalinger, Informationsstelle für Elektrizitätsanwendung (Infel), Lagerstrasse 1, 8021 Zürich.

Über den Stromverbrauch einzelner Haushalte in der Schweiz waren bis jetzt nur stark unterschiedliche Angaben vorhanden. Insbesondere fehlten Durchschnittswerte für einzelne Haushaltstypen nach Wohnungsgrösse und Personenzahl. Deshalb war es bis anhin schwierig zu beurteilen, ob ein bestimmter Haushalt für seine spezifischen Verhältnisse viel, durchschnittlich oder wenig Strom verbrauchte.

Ziel der Untersuchung war es, differenzierte durchschnittliche Stromverbrauchswerte für verschiedene Haushaltstypen zu finden. Wenn möglich sollte der Gesamtverbrauch auf einzelne Anwendungsgebiete (Kochen, Waschen, Spülen usw.) 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 diese Messungen zeitlich und finanziell sehr aufwendig wären. 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 in Zürich, wurde beauftragt, die entsprechende Befragung bei den Abonnenten der einzelnen Werke durchzuführen, die Daten tabellarisch auszuwerten und die entsprechenden Durchschnittswerte zu berechnen.

Das Projekt wurde von folgenden fünf Elektrizitätswerken finanziell und durch Arbeitsleistungen unterstützt: Bernische Kraftwerke AG (BKW), Centralschweizerische Kraftwerke (CKW), Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ), Elektrizitätswerk der Stadt Bern (EWB), Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (EWZ).

## Vorgehen

Das Projekt wurde im April 1991 gestartet. Bis Ende Juli 1991 waren die Vorbereitungsarbeiten abgeschlossen. Die telefonische Abonnentenbefragung wurde in den Monaten September und Oktober 1991 durchgeführt. Im Frühling 1992 konnte die Auswertung abgeschlossen werden.

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 Gesamtjahres-Stromverbrauch, zum Teil aufgeteilt in Hoch- und Niedertarif. In allen Werken wurden jene Abonnenten vorher ausgeschieden, welche über eine Elektro- oder eine Wärmepumpenheizung verfügen, da diese Einrichtungen den Gesamtstromverbrauch zu stark beeinflussen. Im weiteren lieferte jedes Werk auch noch Angaben darüber, ob im betreffenden Haushalt ein Warmwasserboiler installiert ist.

Der Befragung ging ein Ankündigungsschreiben voraus. Darin wandte sich jedes Werk an seine 600 ausgewählten Abonnenten, mit der Bitte um Mithilfe. Damit wurde erreicht, dass die Bereitschaft zum Mitmachen bei der telefonischen Befragung ausserordentlich hoch war. Insgesamt 79% der erreichten und befragbaren Personen waren bereit, über ihre Geräteausstattung und ihr Verbrauchsverhalten Auskunft zu geben.

Als Gesprächspartner wurde jeweils die haushaltsführende Person verlangt. Die Befragten wurden nach einem geschlossenen, strukturierten Fragebogen zu ihrer Haushaltssituation, Geräteausstattung und dem allgemeinen Verbrauchsverhalten befragt.

## Aussagekraft der Ergebnisse

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, überall 200 Probanden auszuwählen. Damit wurde streng genommen nur innerhalb der ein-

Anzahl Personen pro Haushalt	Mikrozensus 1986	Ravel 1991
1 Person	29,0%	26,9%
2 Personen	29,7%	34,1%
3 Personen	15,8%	15,0%
4 Personen	16,4%	16,8%
5 und mehr Personen	9,1%	7,2%

**Tabelle I Vergleich der Haushaltsstruktur bezüglich Personenzahl zwischen Mikrozensus 1986 und Ravel-Untersuchung**

zelen 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%

Anzahl Zimmer in Wohnung/Haus	Mikrozensus 1986	Ravel 1991
1 Zimmer	5,1%	3,6%
2 Zimmer	13,8%	10,5%
3 Zimmer	28,8%	29,7%
4 Zimmer	27,1%	33,5%
5 und mehr Zimmer	25,2%	22,6%

**Tabelle II Vergleich der Haushaltsstruktur bezüglich Wohnungsgrösse zwischen Mikrozensus 1986 und Ravel-Untersuchung**

auf städtischem Gebiet befinden. Die beiden städtischen Werke EWZ und EWB haben jedoch insgesamt 40% der Stichproben beigesteuert. Auf der Basis der einzelnen Werke sind in der 1000er-

	Mikrozensus 1986	Ravel 1991
Tiefkühler	62,2%	52,5%
Waschmaschine	89,9%	88,4%
Tumbler	29,6%	33,5%
Geschirrspüler	27,5%	31,4%
Luftbefeuchter	22,0%	27,8%
elektr. Heizgeräte	37,5%	29,5%

**Tabelle III Vergleich der Geräteausstattung der Haushalte zwischen Mikrozensus 1986 und Ravel-Untersuchung**

Stichprobe die kleineren Gebiete der CKW und des EWB überrepräsentiert.

Inwieweit die Resultate gesamtschweizerische Gültigkeit haben, zeigt

	Gesamtverbrauch nach Angabe des EW		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	974	3041,8	3,1
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

**Tabelle IV Mittelwerte des Stromverbrauchs der Haushalte nach der ersten Haushaltstypologie, Haushalte mit Elektroboiler sind mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektro- oder Wärmepumpenheizung**

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 wird in den Tabellen I und II dargestellt.

Die Vergleiche zeigen, dass die gewählte Stichprobe die Zweipersonenhaushalte und die Vierzimmerwohnungen leicht überrepräsentiert.

Die erhobene Geräteausstattung der Ravel-Untersuchung im Vergleich zum Mikrozensus 1986 zeigt Tabelle III. 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

	Gesamtverbrauch nach Angabe des EW		
	Anzahl Fälle	Mittelwert kWh/a	Standardabweichung
Total	958	3003,2	1870,4
Haushaltstyp:			
1 Pers./ 1-2-Zimmer-Wohnung	34	1562,0	1030,9
1 Pers./ > 1-Zimmer-Wohnung	204	1894,2	1204,4
1 Pers./ EFH	28	3357,5	2008,0
2 Pers./ = < 2-Zimmer-Wohnung	32	1907,6	1033,4
2 Pers./ > 2-Zimmer-Wohnung	250	2606,6	1290,4
2 Pers./ EFH	54	4323,4	1835,2
3 Pers./ = < 3-Zimmer-Wohnung	42	2708,7	1227,5
3 Pers./ > 3-Zimmer-Wohnung	74	3747,4	1918,9
3 Pers./ EFH	33	4568,8	2255,0
4 Pers./ = < 4-Zimmer-Wohnung	95	3552,0	1816,4
4 Pers./ > 4-Zimmer-Wohnung	32	3941,4	1960,3
4 Pers./ EFH	34	5326,4	2287,3
5+Pers./ > 5-Zimmer-Wohnung	34	4032,2	2105,8
5+Pers./ EFH	12	6147,0	1498,5

**Tabelle V Mittelwerte des Stromverbrauchs der Haushalte nach der zweiten Haushaltstypologie, Haushalte mit Elektroboiler sind mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektro- oder Wärmepumpenheizung**

	Total Tabelle	Verbrauchertypen (mit Kühlschrank)					
		Boiler nein Elektroherd nein		Boiler nein Elektroherd ja		Boiler ja Elektroherd ja	
		andere Anwendungen schwach	andere Anwendungen stark	andere Anwendungen schwach	andere Anwendungen stark	andere Anwendungen schwach	andere Anwendungen stark
<b>Total</b>	934 3073,5 1910,1	76 1508,0 927,4	8 2463,1 523,5	368 2220,3 1330,4	173 3401,3 1462,2	172 3592,7 1771,9	137 5203,9 2168,4
<b>Haushaltstyp:</b>							
1 Person/Wohnung	226 1846,3 1202,5	34 1006,2 615,7	1 2302,0 0	106 1445,2 853,3	16 2320,1 1116,3	61 2721,1 1311,5	8 3056,4 1266,3
2 Personen/Wohnung	267 2557,3 1300,0	28 1805,8 841,3	3 2334,0 841,7	123 2052,5 1032,4	48 2860,0 1236,7	47 3414,9 1057,5	18 4166,4 1586,3
3 Personen/Wohnung	114 3383,2 1781,2	6 2244,5 1200,8	0 — —	58 2730,7 1381,9	23 3241,6 795,9	17 5278,9 1934,0	10 4953,5 2356,9
4+ Personen/Wohnung	156 3790,2 1917,1	6 2351,0 1130,2	3 2504,3 346,4	62 3090,3 1441,1	45 3629,8 1408,1	18 4445,6 2077,9	22 6122,2 2176,4
1–2 Personen/Einfamilienhaus	80 4035,5 1943,1	0 — —	1 2888,0 0	13 3257,6 1791,8	14 3594,6 1687,4	18 3257,2 1416,0	34 4960,2 2035,9
3+ Personen/Einfamilienhaus	91 5173,8 2172,2	2 1132,0 667,5	0 — —	6 3177,8 2018,9	27 4659,1 1519,8	11 5733,9 2306,6	45 5791,6 2164,9

**Tabelle VI Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach dem Elektrifizierungsgrad**

Die Zahlenwerte je Kombination bedeuten von oben nach unten: Anzahl Haushalte, mittlerer Stromverbrauch im Jahr in kWh, Standardabweichung, Grau unterlegt: Fallzahlen kleiner als 15

Wärmepumpen eingeschränkt ist. Gesamthaft kann jedoch geschlossen werden, dass die Aussagekraft für die Haushalte der deutschen Schweiz gegeben ist.

**Auswertung**

Die gesamte Befragung wurde mittels EDV erfasst, so dass die gewünschten Daten relativ einfach und schnell ausgewertet werden können. Dem Datenschutz wurde Rechnung getragen, indem auf den Files die Befragten nicht identifiziert werden können.

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

**Erste Haushaltstypologie**

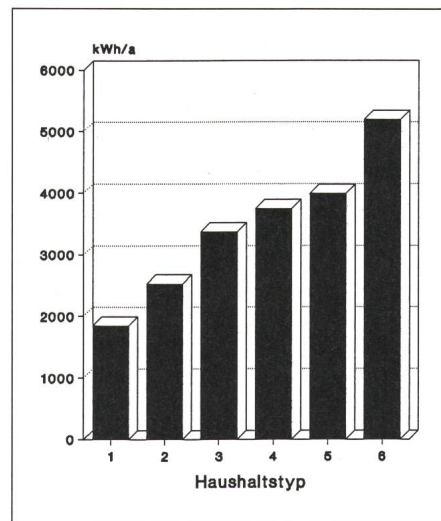
Tabelle IV zeigt den Stromverbrauch der Haushalte nach einer einfachen Haushaltstypologie nach Personenzahl und Wohnform. Der durchschnittliche jährliche Gesamtstromverbrauch aller berücksichtigten Haushalte beträgt 3041,8 kWh/Jahr. Für jeden Haushalts-

typ ist die Anzahl Fälle, der Mittelwert 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 1893,1 kWh. Dies bedeutet, dass rund 650 Befragte einen Jahresverbrauch zwischen 1148,7 und 4934,9 kWh/Jahr aufweisen. Die übrigen liegen entweder darüber oder darunter. Bild 1 zeigt eine graphische Darstellung dieser Verbrauchswerte.

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.

**Zweite Haushaltstypologie**

Die Verbrauchsmittelwerte einer etwas verfeinerten Typisierung ist in Tabelle V dargestellt. Wieder wird grundsätzlich nach Personenzahl unterschieden, innerhalb der gleichen Personenzahl wurde nochmals eine Aufteilung in drei Gruppen vorgenommen:



**Bild 1 Mittelwerte des Stromverbrauchs der Haushalte nach der ersten Haushaltstypologie, Haushalte mit Elektroboiler sind mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektro- oder Wärmepumpenheizung**

- 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

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

In Bild 2 sind diese Werte graphisch dargestellt.

## Aufteilung nach Geräteausstattung

Aufgrund der grossen Standardabweichung wurde versucht, eine 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

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:

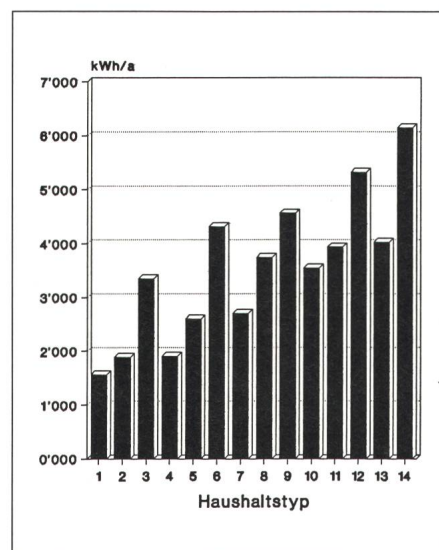
Gerät	Verbrauchspunkte
Waschmaschine	1,5
Tumbler	1
Geschirrspüler	1
Gefrierschrank	1,5
Gefriertruhe	1,5
Luftbefeuchter	0,75

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 «hoch» elektrifiziert eingestuft.

Tabelle VI zeigt die Resultate der Auswertung nach dem Elektrifizierungsgrad. 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.

Es zeigt sich, dass bei dieser Unterteilung der Haushalte verschiedene Kombinationen sehr kleine Fallzahlen (oder gar keinen Fall mehr) aufweisen, auf welche die getroffenen Annahmen zutreffen. Werte, die auf weniger als 15



**Bild 2 Mittelwerte des Stromverbrauchs der Haushalte nach der zweiten Haushaltstypologie, Haushalte mit Elektroboiler sind mit eingeschlossen, jedoch keine Haushalte mit Elektro- oder Wärmepumpenheizung**

- 1: 1 Pers./ 1-2-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

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

Haushaltstyp: Anzahl Personen/Wohnform	Fernseher, Radio, Video kWh/a	Elektro- öfeli kWh/a	Luftbefeuchter (Verdampfer) kWh/a	Andere Geräte (Pauschale) kWh/a	Warmwasser (wenn Boiler) kWh/a	Brenner + Pumpen für Heizung kWh/a
1 / Wohnung	200	150	200	100	1000	–
2 / Wohnung	200	150	250	100	2000	–
3 / Wohnung	250	200	250	150	3000	–
4+ / Wohnung	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

**Tabelle VII Geschätzte durchschnittliche Stromverbrauchswerte pro Anwendung und Haushaltstyp**

Nach 3000 Stunden kann man unsere *Precise*<sup>TM</sup> MR16 schon von den 'Anderen' Halogen-Lampen unterscheiden.  
Nach 5000 Stunden ist es einleuchtend!



'Unsere'



Die 'Anderen'

Dort wo Sie Ihre Produkte ins rechte Halogen-Licht rücken und damit ihren Verkaufserfolg sichern, erwarten Sie eine konstante Farbgenauigkeit und eine lange Lebensdauer der Halogenlampe. Genau dafür ist die *Precise*<sup>TM</sup> MR16 *ConstantColor*<sup>TM</sup> von GE entwickelt worden. Für die *Precise*<sup>TM</sup> MR16 entwickelte GE eine neue Dünnschicht-



Technologie die eine konstante Farbgenauigkeit auch bis zu 5000 Stunden gewährleistet. Die *Precise*<sup>TM</sup> MR16 leuchtet auch dann noch, wenn den 'Anderen' schon lange das Licht ausgegangen ist. Die *Precise*<sup>TM</sup> MR16 ist nur ein Qualitätsprodukt von über 2800 Lampenprodukten von GE-Lighting.



**GE Lighting**

Ein Unternehmen der General Electric Company, U.S.A.

**Licht in seiner schönsten Form**

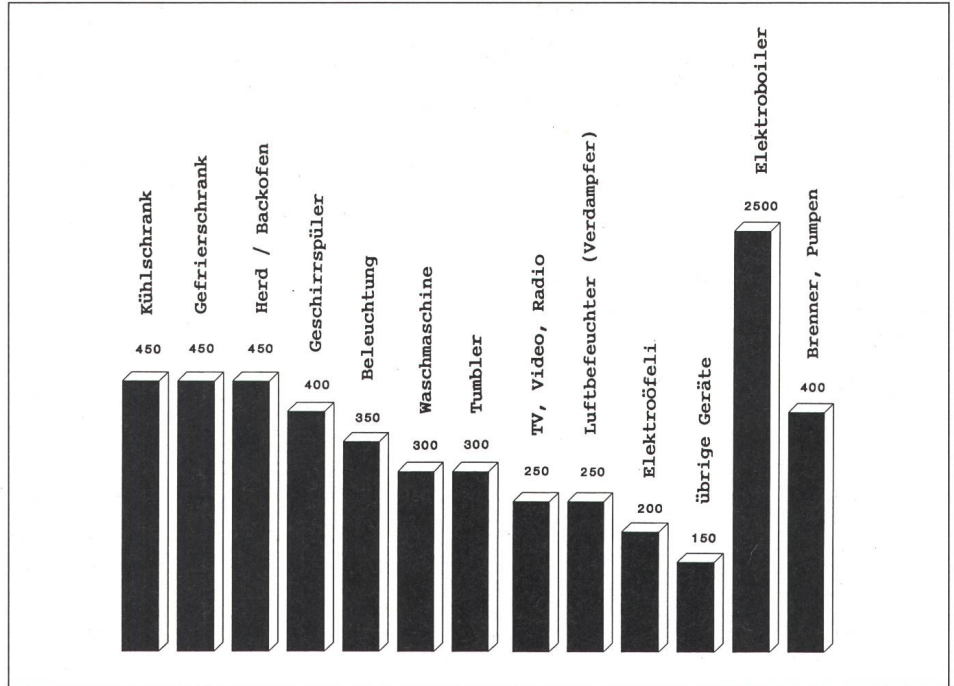
**GE Lighting AG, Manessestrasse 152, 8027 Zürich. Tel: 01-202 1100. Fax: 01-202 11**

Fällen beruhen, sind für gesamtschweizerische Verhältnisse nicht mehr repräsentativ. Sie sind in der Tabelle grau unterlegt.

**Modellrechnung**

Ein weiteres Ziel dieses Projektes war es, ein Hilfsmittel zu schaffen, um den Gesamtstromverbrauch im Haushalt auf die einzelnen Anwendungen aufteilen zu können. Zu diesem Zweck wurde mittels einer Befragung die Häufigkeit der Anwendungen erhoben. Daraus und mit den spezifischen Verbrauchswerten wurde der jährliche Stromverbrauch pro Anwendung berechnet.

Zur Kontrolle wurde der mit der Modellrechnung erhobene Gesamtstromverbrauch mit dem effektiven Verbrauch verglichen. Die Modellrechnung trifft die effektiven Verbrauchswerte mit erstaunlicher Genauigkeit. Im Mittel aller Fälle wurde der Jahresstromverbrauch lediglich um 55 kWh zu hoch eingeschätzt. Obschon die Abweichungen im Einzelfall natürlich wesentlich höher liegen können, zeigt der Vergleich doch, dass die verwendeten spezifischen Verbrauchswerte tauglich sind.



**Bild 4** Geschätzte Mittelwerte des Jahresstromverbrauchs der einzelnen Anwendungen in kWh pro Jahr im Durchschnitt aller Haushalte. Grundlage: Modellrechnung und Plausibilitätsüberlegungen

**Ergebnisse und Anwendungsmöglichkeiten**

Mittels der Modellrechnung und Plausibilitätsüberlegungen konnte eine Ab-

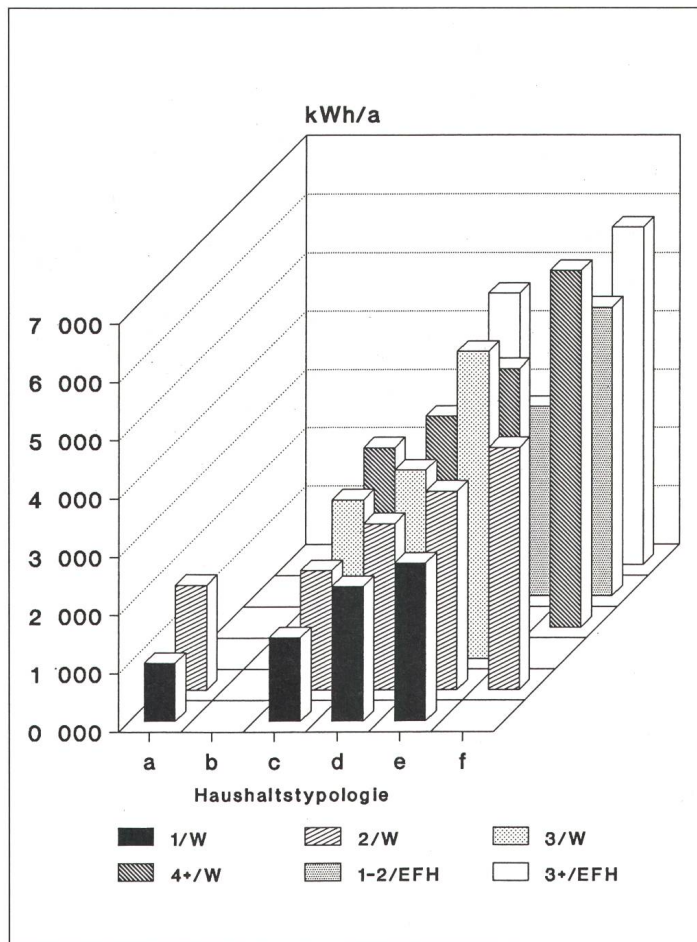
schätzung des Stromverbrauchs der einzelnen Anwendungen nach Haushaltstyp vorgenommen werden. Diese Verbrauchswerte sind in Tabelle VII aufgeführt. Es fällt vor allem auf, dass die Verbrauchswerte für «Kochen und Backen» wesentlich tiefer liegen als bisher in verschiedenen Veröffentlichungen angenommen wurde. Die hier ermittelten Werte scheinen jedoch plausibel zu sein.

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

Die in Tabelle VII angegebenen Verbrauchswerte können dazu dienen, aufgrund der in einem Haushalt vorhandenen Geräte eine erste Abschätzung des Stromverbrauchs vorzunehmen.

Die vorgenommene Untersuchung zeigt jedoch, 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, das heisst dem Benützerverhalten. Deshalb muss jede Beratung individuell auf den einzelnen Haushalt eingehen, wenn sie glaubwürdig wirken soll.

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



**Bild 3** Mittelwerte des gemessenen Stromverbrauchs nach dem Elektrifizierungsgrad. Kombinationen mit einer Fallzahl kleiner als 15 sind nicht berücksichtigt  
 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