

---

Programm *Elektrizität*



# **Machbarkeitsstudie Datenerhebung im Elektrizitätsbereich**

**Bereich Haushaltgeräte**

**Bereich Unterhaltungselektronik**

**Bereich Büro- und Kommunikationsgeräte**

**Bereich Industrie**

ausgearbeitet durch

**Alois Huser, Encontrol GmbH, Niederrohrdorf**

**Björn Schaltegger, Meyer & Schaltegger AG, St. Gallen**

**Walter Baumgartner, Basics AG, Zürich**

im Auftrag des

**Bundesamtes für Energie**

Januar 2001

Zusammenfassung

---

Vertragsnummer: 77704  
Projektnummer: 37948

**Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden.  
Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.**

## Kurz-Zusammenfassung

Zur Verbesserung der Datenlage und als Führungsinstrument will das Bundesamt für Energie eine quantitative Übersicht über den elektrischen Energieverbrauch erstellen. In einer Machbarkeitsstudie wurde zu diesem Zweck die aktuelle Datensituation untersucht und gezeigt, in welchen Anwendungsbereichen zu welchen Kosten detailliertere Informationen beschafft werden können.

Die Untersuchung ist Teil einer umfassenden Studie über die Verbesserungsmöglichkeiten der Elektrizitätsstatistik. Grundsätzlich wird der gesamte Elektrizitätsverbrauch der Schweiz abgedeckt.

Der vorliegende Bericht umfasst die Verbrauchsgruppen Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronikgeräte, Büro- und Kommunikationsgeräte sowie die Industrie.

In verschiedenen Bereichen können Erhebungs- und Berechnungsmodelle angegeben werden, die Daten hoher Qualität zur Verfügung stellen. Es wird gezeigt, dass mit verhältnismässigem Aufwand eine massive Verbesserung der Datenlage gegenüber dem heutigen Zustand erreicht werden kann.

Bei Haushaltsgeräten, Unterhaltungselektronikgeräten sowie Büro- und Kommunikationsgeräten können Daten guter Qualität mit einem Bottom-up-Ansatz bestimmt werden. Dazu sind verschiedene empirische Untersuchungen sowie die Verknüpfung dieser Daten notwendig. Bei der Verbrauchsgruppe Industrie wird ein auf einem Kohortenmodell basierender Ansatz vorgeschlagen, der sowohl auf neuen empirischen Untersuchungen wie auch auf der Auswertung bestehender Daten(quellen) beruht.

## Abstract

To improve the data situation, and as a management instrument, the Federal Department for Energy wants to create a quantitative overview of the consumption of electrical energy. In a feasibility study carried out for this purpose, the current data situation was investigated and it showed in which range of applications and at what cost detailed information could be gathered.

The investigation is part of a comprehensive study concerning the opportunities for improvement of the electrical energy statistics. In principle, the entire electrical energy consumption of Switzerland will be covered.

This report embraces the household equipment, entertainment electronic equipment, office and communications equipment and the industrial consumer groups.

In various sectors, survey and calculation models can be supplied that provide data of a high quality. It can be shown that a massive improvement in the data situation, compared to the current situation, can be achieved at a moderate cost.

In the case of household equipment, entertainment electronic equipment and office and communications equipment, good quality data can be ascertained with a bottom-up estimate. Various empirical studies, as well as the linking of this data, are necessary for this. Because of the complexity and diversity of equipment in the industrial consumer group, other methodological estimates will be proposed.

## En bref – résumé

L'Office fédéral de l'énergie prévoit de réaliser un tableau synoptique de la consommation d'électricité, afin d'améliorer l'état des données et de disposer d'un instrument de conduite. Une étude de faisabilité a donc fait le point sur la situation et a montré dans quels domaines d'application et à quel prix des informations plus détaillées pourraient s'obtenir.

L'enquête s'inscrit dans une étude complète sur les possibilités d'améliorer la statistique de l'électricité. Elle couvre en principe toute la consommation d'électricité en Suisse. Le présent rapport porte sur les groupes de consommation suivants: appareils ménagers, électronique de loisirs, machines de bureau et appareils de communication, ainsi que sur l'industrie.

Des modèles de saisie et de calcul permettant d'obtenir des données de qualité élevée sont proposés dans différents domaines. Il en ressort que l'on pourrait apporter des améliorations majeures à l'état actuel des données, et cela à un coût raisonnable.

Une approche de type «bottom-up» livrerait des données de bonne qualité sur les appareils ménagers, l'électronique de loisirs, les machines de bureau et les appareils de communication. Il faut pour cela procéder à différentes études empiriques et relier ces données entre elles. Quant au groupe de consommation Industrie, l'approche proposée se fonde sur un modèle de cohorte et comprend à la fois de nouvelles enquêtes empiriques et l'exploitation de (source de) données existantes.

## Zusammenfassung und Empfehlungen

Zur Verbesserung der Datenlage und als Führungsinstrument will das Bundesamt für Energie eine quantitative Übersicht über den elektrischen Energieverbrauch erstellen. In einer Machbarkeitsstudie wurde zu diesem Zweck die aktuelle Datensituation untersucht und gezeigt, in welchen Anwendungsbereichen zu welchen Kosten detailliertere Informationen beschafft werden können.

Die Untersuchung ist Teil einer umfassenden Studie über die Verbesserungsmöglichkeiten der Elektrizitätsstatistik. Grundsätzlich wird der gesamte Elektrizitätsverbrauch der Schweiz betrachtet, wobei die Abgrenzungen der Einzeluntersuchungen teils nach Konsumentenkategorien, teils nach Anwendungsfeldern beziehungsweise Gerätekategorien vorgenommen wurden.

Insgesamt wurden rund siebzig Verbraucherkategorien in neun Gruppen untersucht. Die Untersuchung der neun Gruppen wurden an zwei unabhängige Teams vergeben. Der vorliegende Bericht umfasst die Studien der Arbeitsgemeinschaft Basics - Encontrol - Meyer & Schaltegger und beinhaltet die folgenden Gruppen:

Haushaltsgeräte  
Unterhaltungselektronikgeräte  
Büro- und Kommunikationsgeräte  
Industrie.

Von der Arbeitsgemeinschaft Arena - Bush Energie wurden die folgenden weiteren Gruppen untersucht und in einem eigenständigen Bericht dokumentiert:

Beleuchtung  
Haustechnik  
Mobilität  
Gewerbliche Anwendungen  
Diverse Spezialanwendungen.

Für die Erhebung des Energieverbrauchs in den verschiedenen Gruppen und Gerätekategorien sind die folgenden Grössen massgebend:

- Gerätebestand (unter Einbezug der Neuzugänge und Abgänge, allenfalls ausgehend von einer mittleren Lebensdauer der Geräte)
- Energierelevante technische Eigenschaften der Geräte
- Benutzerverhalten.

Die über diese Grössen zur Verfügung stehenden Daten sind von sehr unterschiedlicher Qualität. Insbesondere ist das Benutzerverhalten nur ungenügend untersucht.

In den Gruppen Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronikgeräte sowie Büro- und Kommunikationsgeräte lassen sich Gerätekategorien und Unterkategorien mit spezifischen Eigenschaften identifizieren. Es können aus dem vorliegenden statistischen Material rund zwanzig für den Stromverbrauch relevante Gerätekategorien festgelegt werden. Daneben bestehen Kategorien mit geringerem Energieverbrauch, die aber durch ein starkes Wachstum geprägt sind und deren Verbrauch in Zukunft relevante Grössen erreichen könnte.

In der Gruppe Industrie ist der Energieverbrauch aufgrund der Vielzahl von Gerätetypen und Anwendungen nicht auf Geräteebeane erfassbar. Deshalb wird hier mit einem branchen- und be-

triebsbezogenen Ansatz gearbeitet. Die Untersuchung konzentriert sich auf motorische Anwendungen, die rund zwei Drittel des industriellen Energieverbrauchs ausmachen.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass mit entsprechendem Aufwand die Datenlage in der Elektrizitätsstatistik massiv verbessert werden kann.

In verschiedenen Bereichen können Erhebungs- und Berechnungsmodelle angegeben werden, die Daten hoher Qualität zur Verfügung stellen. Der Aufwand dazu ist unterschiedlich hoch, wobei neben den Kosten für die laufende Datenbeschaffung und -auswertung teilweise auch beträchtliche Anfangskosten für die Modellentwicklung anfallen.

Es ist festzustellen, dass mit verhältnismässigem Aufwand eine massive Verbesserung der Datenlage gegenüber dem heutigen Zustand erreicht werden kann. Deshalb wird empfohlen, für die in der Machbarkeitsstudie spezifizierten energierelevanten Gruppen und Gerätekategorien die vorgeschlagenen Untersuchungen durchzuführen.

Von zentraler Bedeutung für ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis ist die Zusammenarbeit mit den betroffenen Branchen.

### Übersichtstabelle über die untersuchten Verbrauchskomponenten

Gruppe	Anteil* (in %)	Erfassbare gewichtige Kategorien	Kosten** einmalig / Folgejahre (in 1000 Fr)	Bemerkungen
Haushaltsgeräte	12	Kühl- und Gefriergeräte, Kochherd, Backöfen, Geschirrspüler, Waschmaschinen, Wäschetrockner	40 / > 31***	Die typischen Haushaltsgrossgeräte dominieren bezüglich Stromverbrauch
Unterhaltungselektronikgeräte	1.4	Fernsehgeräte, Videorecorder, DVD-Geräte, HiFi-Anlagen, Satellitenreceiver, Set-Top-Boxen	0 / 22.5	Wichtigste Verbraucher sind Fernsehgeräte und HiFi-Anlagen.
Büro- und Kommunikationsgeräte	3.2	Personal-Computer, Bildschirme, Drucker, Kopierer, Grossrechner, Server und Netzwerkkomponenten	25 / 25.4	Diverse weitere Geräte mit kleineren Verbrauchsanteilen, insbesondere Kommunikationsgeräte wurden ebenfalls untersucht.
Industrie	21	Elektromotoren und zugehörige Anwendungsfelder	140 / 40	Thermische Anwendungen (Anteil ca. 11 %) ev. in späterer Phase; Kosten** (in 1000 Fr): 0 / 20

\* Geschätzter Anteil am gesamtschweizerischen Elektrizitätsverbrauch

\*\* Minimalvarianten

\*\*\* Ohne Eigenkosten der Partner in der Wirtschaft

Folgende Unternehmen und Projektleiter waren an der Studie beteiligt:

Haushaltsgeräte:

Encontrol GmbH, Niederrohrdorf, Hr. A. Huser, Dipl. El.-Ing. ETH

Unterhaltungselektronik:

Meyer & Schaltegger AG, St. Gallen, Hr. B. Schaltegger, Dipl. El.-Ing. ETH, lic.oec.HSG

Büro- und Kommunikationsgeräte:

Meyer & Schaltegger AG, St. Gallen, Hr. B. Schaltegger, Dipl. El.-Ing. ETH, lic.oec.HSG

Industrie:

Basics AG, Zürich, Hr. Dr. W. Baumgartner, Dipl. Phys. ETH