

# Privater Stromverbrauch steigt

Autor(en): **Aebischer, Bernard / Huser, Alois**

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): **92 (2001)**

Heft 1

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-855649>

## **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.

# Privater Stromverbrauch steigt

## Einfluss der Vernetzung auf die Stromnachfrage privater Haushalte

In den kommenden 20 Jahren könnte die Stromnachfrage in den Schweizer Haushalten allein infolge der Vernetzung der Geräte um bis zu 30% steigen. Mindestens ein Viertel dieses zusätzlichen Stromverbrauchs könnte anfallen, wenn die Geräte gar nicht gebraucht werden: im ausgeschalteten Zustand oder im Stand-by-Betrieb. Dieser Anstieg des Stromverbrauchs widerspricht den Zielen der Energiepolitik und erschwert die Erreichung der CO<sub>2</sub>-Emissionsziele. Hersteller und Politiker sind daher gemeinsam gefordert, aktiv an einer weiteren Reduktion der Stand-by-Verluste zu arbeiten beziehungsweise entsprechende politische Voraussetzungen zu schaffen.

Angesichts der Verbreitung des Internets auch in privaten Haushalten und der vielfältigen neuen Anwendungsmöglichkeiten im Multimediabereich ist absehbar, dass schon in naher Zukunft in vielen Haushalten verschiedene bisher isoliert

### Adressen der Autoren

Dr. Bernard Aebischer, CEPE, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, [www.cepe.ethz.ch](http://www.cepe.ethz.ch)  
Alois Huser, Encontrol GmbH  
5443 Niederrohrdorf, [www.encontrol.ch](http://www.encontrol.ch)

genutzte elektronische Geräte miteinander vernetzt werden. Im Rahmen dieser Entwicklung könnte auch die alte Vision des «intelligenten Hauses» Realität werden. Die Informatik- und Telekommunikationsindustrie und die entsprechenden Dienstleistungsanbieter unternehmen seit einigen Jahren intensive Entwicklungs- und Marketingbemühungen in diese Richtung. Die Literatur zu diesem Thema ist gewaltig. Kaum diskutiert wurden aber bisher die Auswirkungen auf den Energieverbrauch. Diese Frage ist das Thema des vorliegenden Artikels. In einer im Auftrag des Bundesamts für Energie durchgeführten Studie [1] sollte geklärt werden, ob ein staatlicher Handlungsbedarf besteht. Diskutiert werden soll auch, welche Massnahmen zur Förderung der rationellen Energienutzung in vernetzten Haushalten ergriffen werden können.

Mittels Simulations- und Szenario-rechnungen wird der potenzielle Strommehrerverbrauch infolge Vernetzung im Haushalt bis ins Jahr 2020 ausgelotet. Dazu wird als obere Grenze die Vision eines vollständig vernetzten Haushalts auf die ganze Schweiz übertragen. Dabei werden auch indirekte Auswirkungen der Vernetzung (z.B. zusätzliche Geräte und vermehrte Nutzung der Haushaltsgeräte und -anlagen) berücksichtigt.

Die dank der Vernetzung möglichen Energieeinsparungen im Haushalt werden in der Studie [1] als weniger bedeu-

tend eingeschätzt, denn die meisten Effizienzverbesserungen sind in den heute mehrheitlich technisch noch wenig komplexen Wohngebäuden auch mit allein stehenden Regelkreisen realisierbar. Die Auswirkungen der Vernetzung im Haushalt auf den Energieverbrauch ausser Haus (Wirtschaftssektoren und Verkehr) werden am Beispiel der Anwendungen E-Commerce und Telearbeit diskutiert. Energieeinsparungen sind möglich, aber deutlich kleiner als der mögliche Stromverbrauchszuwachs.

### Der vernetzte Haushalt heute und morgen

Die Durchdringung der Haushalte in der Schweiz mit IT-Anwendungen (Telekommunikation, Unterhaltungselektronik, Bürogeräte) ist bereits weit fortgeschritten. In praktisch jedem Haushalt findet sich mindestens ein Telefon, ein Radiogerät und ein Fernsehgerät. In 50% der Haushalte ist ein PC installiert, und der Anteil der Haushalte mit Internetanschluss ist von 1,2% im Jahre 1994 auf 30% im Jahre 2000 gestiegen [2,3]. Die verschiedenen IT-Anwendungen im Haushalt sind aber bisher mit wenigen Ausnahmen nicht miteinander vernetzt.

Angetrieben wird die Vernetzung heute durch die Multimediaanwendungen. Das Zusammenwachsen der verschiedenen Medien ist dabei sowohl Ka-

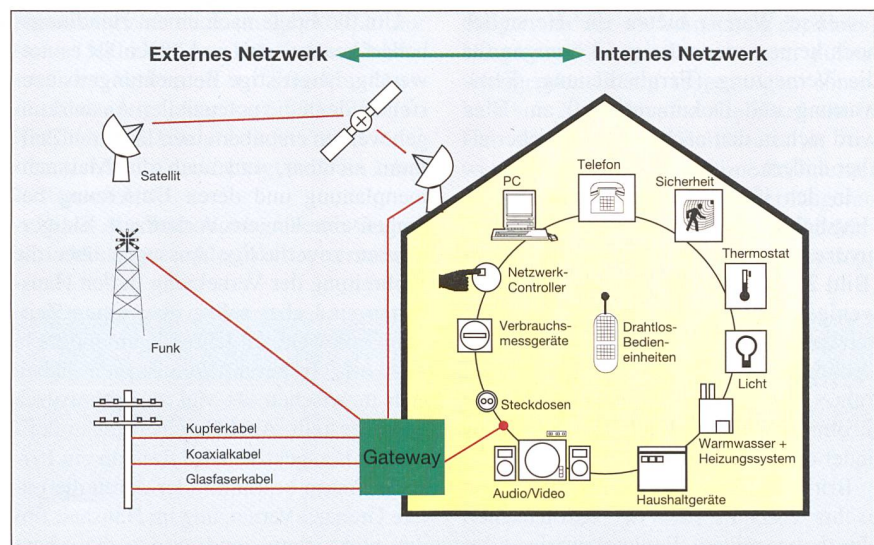


Bild 1 Haus mit externen und internen Netzen (Quelle: Fraunhofer-Gesellschaft – Projekt in Haus-NRW; [www.inhaus-nrw.de](http://www.inhaus-nrw.de))

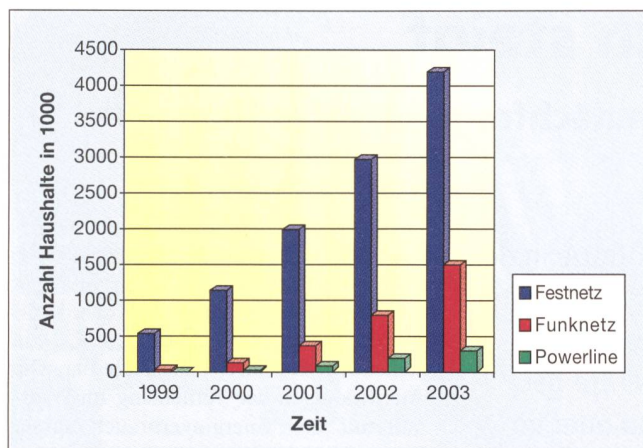


Bild 2 Anzahl vernetzter Haushalte in den USA (Quelle: The Yankee Group)

talsator als auch erstes sichtbares Zeichen dieser Entwicklung. Die Entwicklung von einfach zu handhabenden Mensch-Maschine-Schnittstellen sowie neuer Dienstleistungen und nicht zuletzt die Möglichkeit, immer und von überall den Haushalt zu kontrollieren und falls erforderlich einzugreifen, wird auch die Vernetzung von Haushaltsgrossgeräten und die intelligente Steuerung der Haustechnik fördern.

In mehreren Ländern sind Häuser als Demonstrationsobjekte mit den neuesten Techniken vernetzt worden (Bild 1). So wurde in der Schweiz erst kürzlich das Zukunftshaus in Hünenberg ([www.futurilife.ch](http://www.futurilife.ch)) fertig gestellt. Daneben gibt es aber bereits heute fortschrittliche Bauherren, die ihr Haus vernetzen. Dabei stehen Multimediadienste und die Steuerung der Haustechnik (Licht und Sicherheit) im Vordergrund. In den meisten Fällen werden parallel mehrere Netze installiert: Gebäudeleittechnikbus und Ethernet oder Koaxkabel als Breitbandübertragungsnetz. Für die Haushaltsgrossgeräte («weisse Ware») bieten die Hersteller noch keine serienmässigen Lösungen für die Vernetzung (Fernbedienung, Fernwartung und Dokumentation) an. Dies wird sich in den nächsten Jahren aber sicher ändern.

In den USA wird der Vernetzung in Haushalten bereits in naher Zukunft grosse Wachstumschancen eingeräumt (Bild 2). Man geht davon aus, dass wenigstens in den ersten Jahren die verschiedenen Übertragungsmedien und -technologien (Telefonkabel, Twisted Pair, Koaxialkabel, Funk, Infrarot, Stromnetz, Lichtwellenleiter) nebeneinander existieren werden.

Britische Marktforscher erwarten, dass es bis 2005 in 15% der europäischen Haushalte private Funknetzwerke gibt, wobei durchschnittlich 2,5 Apparate vernetzt sein werden [4].

Gemäss Einschätzungen verschiedener Experten wird sich die Vernetzung im Haushalt in der Schweiz langsamer entwickeln als in anderen Ländern wie zum Beispiel den USA, England oder auch Italien. Die Gründe dafür sind:

- langlebige Bausubstanz und damit längere Renovations- und Neubauzyklen
- hoher Mieteranteil
- hoher Anteil von institutionellen Anlegern im Liegenschaftsmarkt

Die Marktchancen vieler Produkte und Dienstleistungen dürften wesentlich von technologischen Entwicklungen bei der Übertragung mittels Stromnetz (Powerline) und Funk abhängen.

### Maximaler Verbrauchsanstieg durch Vernetzung

Die Auswirkung der Vernetzung im Haushalt wird im Folgenden beispielhaft an drei Anwendungen untersucht: Multimedia/Internet, Haushaltsgrossgeräte (weisse Ware) und Lichtsteuerung.

Um die Frage nach einem Handlungsbedarf beantworten zu können, ist es notwendig, langfristige Betrachtungen anzustellen, denn die potenziellen Auswirkungen werden erst über einen längeren Zeitraum sichtbar, und auch die Massnahmenplanung und deren Umsetzung bedingen eine längere Vorlaufzeit. Einigermassen zuverlässige Aussagen über die Verbreitung der Vernetzung in den Haushalten sind aber selbst über einen Zeitraum von wenigen Jahren kaum möglich. Fast alle früheren Voraussagen haben sich inzwischen als viel zu optimistisch herausgestellt. Anstelle einer genau definierten Perspektive wird deshalb ein Perspektivraum bestimmt, der durch die untere Grenze «Vernetzung im Haushalt findet nicht statt» und durch die obere Grenze «maximale Durchdringung im Bereich der Multimediaanwendungen

innerhalb von 20 Jahren» definiert ist. Damit lassen sich zwar die Fragen nach einem etwaigen Handlungsbedarf und effizienzsteigernden Massnahmen nicht umfassend beantworten, aber die differenzierte Darstellung des potenziellen Strommehrverbrauchs ermöglicht, dass einerseits die politischen Entscheidungsträger die Opportunität einer Intervention einschätzen können und dass andererseits Massnahmen vorgeschlagen werden können, mit denen der Stromverbrauch ohne hohe zusätzliche Kosten begrenzt werden kann («No regret»-Massnahmen).

Zur Bestimmung der oberen Grenze gehen wir wie folgt vor. In einem ersten Schritt (Simulation) wird der Strommehrverbrauch in einem vernetzten Haushalt evaluiert. Im zweiten Schritt (Szenario) wird dann der Strommehrverbrauch auf die Schweiz hochgerechnet.

### Simulation

In der Simulation wird der Strommehrverbrauch eines vernetzten Durchschnittshaushalts der Jahre 2000 bis 2020 ermittelt. Wie hoch der Anteil der vernetzten Haushalte insgesamt sein wird, wie viel Haushalte also unvernetzt bleiben werden, interessiert hierbei zunächst noch nicht. Diese Zahl wird erst bei der Hochrechnung berücksichtigt (siehe Abschnitt «Szenariorechnung»).

Die Simulation des Strommehrverbrauchs erfolgt einzeln für die drei Anwendungskategorien Multimedia, Haushaltsgrossgeräte und Lichtsteuerung (als Beispiel für die Gebäudeleittechnik) über den Zeitraum 2000 bis 2020. Dazu betrachten wir zwei Varianten der Vernetzung:

- Variante 1: ein typisch ausgestatteter und vernetzter Haushalt im Jahr 2000
- Variante 2: ein maximal vernetzter Haushalt im Jahr 2020

Diese Varianten unterscheiden sich nicht nur bezüglich der Anzahl, sondern auch bezüglich der Nutzung der vernetzten Objekte. Dabei wird angenommen, dass sich der Leistungsbezug für die Vernetzung in den beiden Varianten zwischen 2000 und 2020 nicht verändert. Diese Voraussetzung impliziert, dass die Zunahme der Dienstleistungen durch die erwartete Leistungsreduktion infolge technischer Verbesserungen kompensiert wird. Der Energieverbrauch wird allerdings trotzdem steigen, weil sich die Nutzungsdauer der verschiedenen Apparate verlängern wird.

Der Strommehrverbrauch in einem vernetzten Haushalt wird gegenüber einem nicht vernetzten Referenzhaushalt bestimmt. Die Entwicklung des Strom-

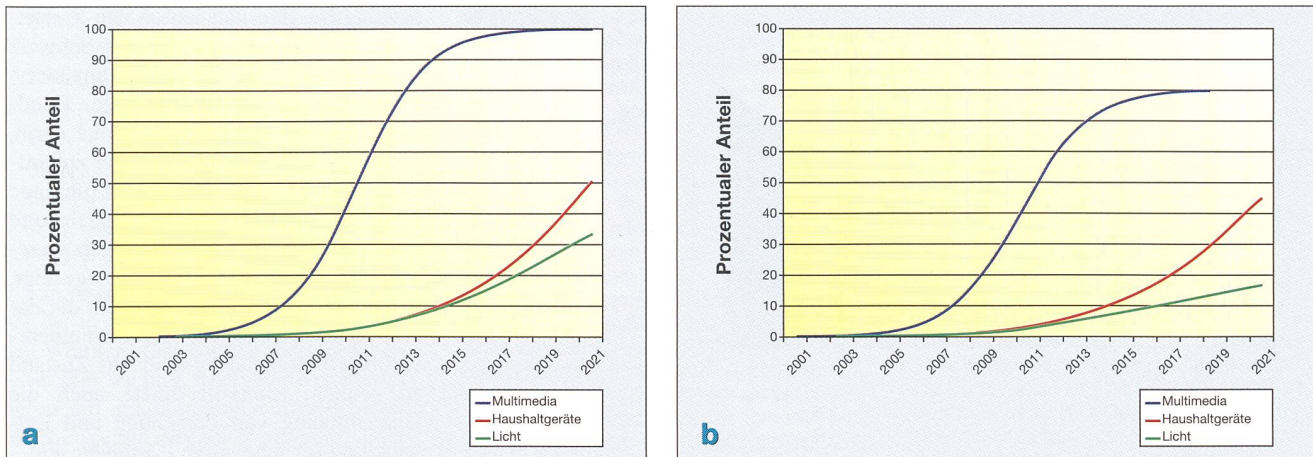


Bild 3 Anteil der vernetzten Haushalte. a: Ein- und Zweifamilienhäuser, b: Mehrfamilienhäuser

mehrverbrauchs im durchschnittlich vernetzten Haus über den Zeitraum 2000 bis 2020 wird mittels des folgenden Modellansatzes simuliert.

- Im Ausgangsjahr 2000 wird der durchschnittlich vernetzte Haushalt durch die Variante 1 beschrieben.
- Im Jahre 2020 ist der vernetzte Haushalt durch die Variante 2 gekennzeichnet.
- Im Zeitraum zwischen 2000 und 2020 wird eine lineare Entwicklung von Variante 1 zu Variante 2 angenommen: der Marktanteil der Variante 1 sinkt von 100% im Jahre 2000 auf 0% im Jahre 2020 und der Anteil der Variante 2 steigt im selben Zeitraum von 0% auf 100%.

Diese Entwicklung widerspiegelt aus heutiger Sicht, was technisch möglich ist. Aus ökonomischer und soziologischer Sicht ist diese Entwicklung aber kaum realistisch, denn nicht jeder vernetzte Haushalt kann oder will sich die maximale Variante 2 leisten. Der hier nach Variante 2 vernetzte Haushalt setzt also eine obere Grenze für den Strommehrverbrauch infolge Vernetzung.

Die Ausgestaltung der beiden Varianten ist im Bericht [1] detailliert dokumentiert. Die zu Grunde liegenden Thesen und einige technische Annahmen im Anwendungsbereich Multimedia/Internet sind am Ende des Artikels zusammengefasst.

Die obere Grenze für den Strommehrverbrauch in einem vernetzten Haushalt mit allen drei simulierten Anwendungen liegt etwas tiefer als die Summe der Strommehrverbräuche für die drei Anwendungen, denn gewisse Komponenten der Vernetzung, z.B. Mensch-Maschine-Schnittstelle und Gateway (Kopplungselement zwischen den hausinternen und hausernen Netzen; Bild 1) werden für

verschiedene Anwendungen gemeinsam genutzt. Obwohl nur ausgewählte Anwendungen berücksichtigt sind, beträgt die berechnete obere Grenze für den Mehrverbrauch des vernetzten Haushalts im Jahre 2000 fast 1000 kWh pro Jahr oder zwischen 20% und 25% des heutigen Verbrauchs. Bis ins Jahr 2020 steigt dieser Mehrverbrauch auf über 2000 kWh/Jahr (Tabelle I). Hinter dieser Verbrauchszunahme verbirgt sich die Zunahme der Anzahl vernetzter Geräte bzw. Komponenten und deren erhöhte Nutzung. Dieser zweite Punkt ist verantwortlich dafür, dass der Anteil des Stromverbrauchs im eingeschalteten Zustand stetig zunimmt. Aber auch so werden im Jahre 2020 noch über 30% des Strommehrverbrauchs oder 750 kWh pro Jahr im Stand-by-/Aus-Zustand verursacht. Falls die durchschnittliche Nutzungsdauer der verschiedenen Geräte auf dem Niveau des Jahres 2000 bleibt – bei der steigenden Anzahl Geräte/Anlagen eine nicht unplausible Annahme –, so beträgt zwar der Strommehrverbrauch im Jahre 2020 nur mehr 1500 kWh pro Haushalt und Jahr, aber der Verbrauch im Stand-by-/Aus-Zustand steigt dann auf 900 kWh pro Haushalt und Jahr, d.h. sein Anteil reduziert sich kaum und beträgt auch im Jahre 2020 noch 60%.

Diese Abschätzung der oberen Grenze ist nicht als maximaler Wert zu verstehen,

weil folgende Faktoren nicht berücksichtigt werden:

- andere Anwendungen der Vernetzung (z.B. Vernetzung von Kleingeräten, Überwachung/Sicherheit, Steuerung von weiteren Haustechnikbereichen)
- Vernetzung über die Stromversorgung (Powerline) oder Funk anstelle verdrahteter Vernetzung
- Strommehrverbrauch durch den Einsatz von mobilen Geräten zur Nutzung der Vernetzung im Haushalt

**Szenariorechnung**

Wie bei der Simulation des durchschnittlichen Strommehrverbrauchs im vernetzten Haushalt wird auch im vorliegenden Kapitel bei der Hochrechnung für die Schweiz nur eine obere Grenze für den Mehrverbrauch bestimmt. Der Potenzialraum für die zu erwartende Entwicklung ist mit dieser oberen Grenze und mit einem Nullwachstum abgesteckt.

Für die Multimedia-/Internetanwendungen und für die Vernetzung der Haushaltsgrossgeräte wird von einem durchschlagenden Erfolg ausgegangen: Innerhalb von 20 Jahren sind alle Haushalte in Ein- und Zweifamilienhäusern im Anwendungsbereich Multimedia/Internet vollständig vernetzt; infolge der längeren Lebensdauer dauert die Marktdurchdringung bei den Haushaltsgrossgeräten dop-

Jahr	Total	Anteil Ein-Zustand		Anteil Stand-by-/Aus-Zustand	
		Absolut	Prozent	Absolut	Prozent
2000	926	342	37%	584	63%
2005	1242	577	46%	665	54%
2010	1555	836	54%	719	46%
2015	1866	1120	60%	746	40%
2020	2175	1429	66%	746	34%

Tabelle I Strommehrverbrauch in einem vernetzten Haushalt gegenüber einem Referenzhaushalt in Kilowattstunden pro Haushalt und Jahr

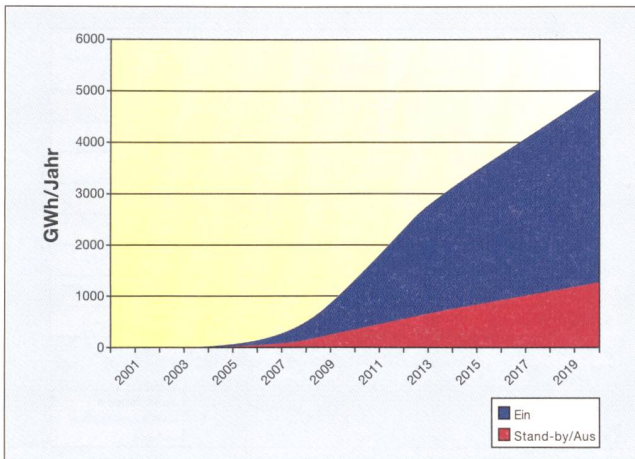


Bild 4 Obere Grenze für den Strommehrerbrauch in den Schweizer Haushalten infolge Vernetzung

pelt so lang (Bild 3). Für die Haushalte in Mehrfamilienhäusern wird von einem leicht tieferen Sättigungsgrad ausgegangen. Für die Lichtsteuerung (als Beispiel für alle anderen Vernetzungen von Haus-technikanlagen und -dienstleistungen) gibt es keine ähnlich starke Lobby wie für die Multimedia- und Haushaltgrossgerätevernetzung. Ebenso dürfte die Lichtsteuerung in Schlafzimmern und Küche weniger attraktiv sein als im Wohnzimmer.

Der resultierende Strommehrerbrauch im Haushaltsektor der Schweiz (Bild 4) ist in den ersten Jahren sehr gering, steigt dann aber bis 2010 rapide auf 1500 GWh pro Jahr (rund 10% des heutigen Stromverbrauchs im Haushaltsektor) und erreicht 5000 GWh pro Jahr im Jahre 2020. Die über die kommenden 20 Jahre gemittelte durchschnittliche Zuwachsrate – bezogen auf den heutigen Stromverbrauch – beträgt 1,3% pro Jahr. Der Anteil des Stromverbrauchs im Stand-by- und Aus-Zustand beträgt rund 25%.

Bei gleichbleibender Nutzungsdauer der Geräte beträgt der Strommehrerbrauch im Jahre 2020 noch rund 3000 GWh pro Jahr. Der Anteil des Verbrauchs im Stand-by- und Aus-Zustand beträgt in diesem Fall 55%.

### Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Auswirkungen auf den Energieverbrauch im und ausser Haus sind vielfältig und unsicher. Absehbar ist aber ein signifikanter Strommehrerbrauch. Die Simulations- und Szenariorechnungen ergeben als obere Grenze für dieses Wachstum in den nächsten 20 Jahren einen Wert von 1,3% pro Jahr. Dieser Wert kann deutlich kleiner ausfallen, falls:

- die Anzahl der vernetzten Geräte/Komponenten und deren Nutzung im durchschnittlich vernetzten Haus kleiner ausfällt als simuliert

- die Verbreitung der Vernetzung in den Schweizer Haushalten langsamer erfolgt und einen weniger hohen Sättigungsgrad erreicht als im Szenario angenommen wird
- die Leistungsaufnahme der Geräte/Komponenten im Ein- und im Stand-by-/Aus-Zustand reduziert wird
- ein effizientes Powermanagement angewendet wird

Die potenziell hohen Zuwachsraten im Haushaltstromverbrauch infolge der Ver-

netzung im Haushalt laufen den Zielsetzungen der Energiepolitik der Schweiz zuwider und erschweren die anvisierte Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Handlungsbedarf besteht sicher einmal darin, die sehr grosse Unsicherheit der zukünftigen Entwicklung durch weiterführende Studien, die ökonomische, soziale und kulturelle Aspekte berücksichtigen, zu reduzieren. Dann ist es sicher angezeigt, sofort Massnahmen zu ergreifen, die darauf zielen, den zukünftigen Strommehrerbrauch im Stand-by- und Aus-Zustand zu senken. Sinnvoll dürfte auch die Unterstützung von Forschung und Entwicklung für innovative Lösungen sein.

Ein grosser Anteil der Leistungsverluste im Stand-by- und Aus-Zustand fällt bei der Umwandlung von 230 AC auf tiefere DC-Stufen an. Zu deren Minimierung gibt es mehrere Ansätze:

- möglichst wenige Netzteile einsetzen, denn eine zentrale Stromversorgung über den Kommunikationsbus senkt die Stand-by-Leistung (EIB-Bus, USB-Bus)
- separate und angepasste Netzteile in Haushaltgrossgeräten und Unterhaltungselektronikgeräten verwenden, die

### Informationstechnologien: Mehrverbrauch von Energie?

Zur Frage der energetischen Auswirkungen der Informationstechnologien auf den Energieverbrauch kommen Spreng und Hediger zum Schluss, dass sie zu einem deutlichen Mehrverbrauch von elektrischer Energie führen werden, es sei denn, sie würden gezielt zur energetischen Effizienzverbesserung eingesetzt [5]. Dieser zweite Weg wurde im Rahmen der Arbeiten der Egges (Expertengruppe Energieszenarien) im Szenario «Kommunikationsgesellschaft» quantifiziert [6, 7]: Trotz eines durchschnittlichen Wirtschaftswachstums von 1,3% pro Jahr liesse sich der Verbrauch von fossilen Energien und Elektrizität im Jahre 2025 gegenüber dem Ausgangsniveau 1985 senken, wenn die Informationstechnik (IT) tatsächlich zur Steigerung der Energieeffizienz eingesetzt würde.

Heute wird die Informationstechnik aber prioritär zur Produktivitätssteigerung, zur Erschliessung neuer Märkte und zur Unterhaltung eingesetzt. Ein deutlicher Mehrverbrauch an Elektrizität ist deshalb absehbar, auch wenn das Ausmass der Steigerung umstritten ist.

#### Energieverbrauch des Internets

Das amerikanische Repräsentantenhaus hat am 2. Februar 2000 ein Hearing «Kyoto and the Internet: the Energy Implications of the Digital Economy» durchgeführt. Dabei wurde deutlich, wie uneinig sich die Experten über den Anteil des Internets am Energieverbrauch sind. Mark Mills etwa vertritt die Ansicht, dass das Internet schon letztes Jahr für 8% des gesamten Stromverbrauchs verantwortlich war und dass sein Anteil in zehn Jahren auf 50% steigen wird [8]. Der entgegengesetzte Standpunkt wird von Joseph Romm [9] vertreten. Er behauptet, dass die Schätzung des direkten Elektrizitätsverbrauchs zur Nutzung des Internets um Faktoren zu hoch liegt und dass die indirekten Auswirkungen des Internets (strukturelle Veränderungen und energetische Effizienzverbesserungen) den direkten Mehrverbrauch mit Ausnahme des Haushaltsektors (und vielleicht des Verkehrs) kompensieren würden.

Die Diskussion wird weitergehen. Sie ist sehr viel komplexer als die Fragestellung nach dem Stromverbrauch der Computer oder der Unterhaltungselektronik, denn das Motto der Informations- und Kommunikationsindustrie lautet nicht mehr «a computer on every desk and in every home», sondern «Internet anywhere, any time, from any device». Um zu einer realistischen Einschätzung des Energieverbrauchs zu gelangen, müssen deshalb auch die 85% Mikroprozessoren berücksichtigt werden, die nicht in Computern, sondern in anderen Geräten eingebaut sind. Die vorliegende Untersuchung zur Vernetzung im Haushalt will in einem kleinen Bereich einen Beitrag zu dieser Diskussion der übergeordneten Frage nach den Auswirkungen des Internets und der IT auf den Energieverbrauch liefern.

nur die Kommunikationskomponenten versorgen, welche für die Vernetzung zuständig sind

- hochfrequente Schaltnetzteile statt konventioneller Netzteile nutzen, denn die elektronischen Schaltnetzteile haben einen höheren Wirkungsgrad und sehr kleine Stand-by-Verluste (um 0,25 W)

Ein international abgestimmtes Vorgehen ist in diesem Marktsegment, wo für den Weltmarkt entwickelt und produziert wird, sehr wichtig. Energiesparlabel existieren auf internationaler Ebene bereits für Bürogeräte und für Geräte der Unterhaltungselektronik. Die Ausweitung dieser Aktivitäten auf die Vernetzungstechnik dürfte technisch kaum Schwierigkeiten bieten. Allerdings müssen Regierungen und Agenturen vom Sinn einer solchen Ausweitung überzeugt werden. Wichtig ist auch, dass die neuen Akteure aus der Telekommunikations- und Haushaltgerätebranche einbezogen werden und die Aktivität unterstützen. Bei den Haushaltgeräten könnte die Stand-by-Leistung in die Energiedeklaration aufgenommen werden. Damit ergäbe sich für die Hersteller ein Anreiz, die zukünftigen Netzkopplungsbausteine so in die Geräte zu integrieren, dass keine unnötigen Verluste auftreten.

## Referenzen

[1] B. Aebischer und A. Huser: Vernetzung im Haushalt: Auswirkungen auf den Stromverbrauch. Bundesamt für Energie, Bern, November 2000. <http://www.electricity-research.ch/SB/Haushaltsvernetzung-00.pdf>.

[2] R. Weiss: Weissbuch 2000 – PC-Marktbericht Schweiz, Robert Weiss Consulting, Januar 2000.

[3] R. Gasenzer: E-Commerce als Träger gesellschaftlicher Veränderungen. NZZ, 21.9.1999.

[4] D. Metzger: Jeder Haushalt wird zu einer Mobilfunkzelle, Tages-Anzeiger, 18.1.2000.

[5] D. Spreng, W. Hediger: Energiebedarf der Informationsgesellschaft. Verlag der Fachvereine Zürich, 1987.

[6] B. Aebischer et al.: Perspectives de la demande d'énergie en Suisse, 1985–2025. Groupe d'experts scénarios énergétiques. Série de publications no 18. Bern, 1988 (EDMZ no 805.818).

[7] C. Lutz et al.: Neue gesellschaftliche Prioritäten und Energiepolitik. Groupe d'experts scénarios énergétiques. Série de publications no 15. Bern, 1988.

[8] M. Mills: The Internet Begins With Coal: A Preliminary Exploration of the Impact of the Internet on Electricity Consumption. 1999.

[9] J. Romm, A. Rosenfeld, S. Hermann: The Internet Economy and Global Warming: A Scenario of the Impact of E-commerce on Energy and the Environment. December 1999 (<http://www.cool-companies.org/ecom/index.cfm>).

[10] Bedrängt das Internet wirklich das Fernsehen? NZZ Nr. 99, 28.4.2000.

[11] H. Stipp: Nutzung alter und neuer Medien in den USA. Media Perspektiven 4/2000.

[12] Nutzungs- und Reichweitendaten für Internet. Bulletin SEV/VSE 1/00 (ausführlicher auf <http://www.wemf.ch/de/produkte/internet.html>).

## Anmerkungen

Im Anwendungsbereich Multimedia/Internet lassen wir uns für die Ausgestaltung der Varianten 1 und 2 von den folgenden Thesen leiten:

- Multimedia- und Internetanwendungen sind die wichtigsten Faktoren für die Vernetzung nach aussen und im Haushalt.
- Sobald zwei PC in einem Haushalt sind, wird deren Vernetzung gewünscht. Aber auch: Falls ein Haushalt intern vernetzt ist, ergibt sich der Wunsch nach mehr als einem PC (bzw. einem PC-ähnlichen Gerät).
- PC und Fernseher wachsen zusammen: Der PC wird als Fernseher gebraucht und der Fernseher wird zum Surfen genutzt. Möglich ist eine identische Grundausstattung mit ergänzenden Modulen, z.B. Grossbildschirm, und zusätzlicher Software und Rechenleistung, die vom zentralen Hauscomputer oder übers Netz abgerufen werden kann.
- Die vermehrte Nutzung des Internets führt nicht zu einer Reduktion der Nutzung des Fernsehers [10, 11].
- Ein leistungsfähiger, breitbandiger Gateway (Kopplungselement zwischen den hausinternen und hausexternen Netzen) erlaubt eine optimale Kommunikation nach aussen.

### Erläuterungen zu Variante 1:

- PC mit LCD-Bildschirm: 100 W
- Die PC-Nutzungsdauer im Jahre 2000 von 5%, entsprechend 1,2 Stunden pro Tag, liegt etwas unter den erhobenen zwei Stunden pro Tag für häufige Benutzer des Internets in den USA [10, 11]. In der Schweiz liegt die heutige durchschnittliche Internetnutzung zu Hause bei 4,6 Std. pro Woche [12]. Es

wird von einer sehr schnellen Zunahme der Nutzung (durch drei Personen im Haushalt) ausgegangen: 3,6 Stunden pro Tag im Jahre 2010. In den Jahren nach 2010 wird Variante 1 sehr schnell durch Variante 2 verdrängt.

- Auch für den digitalen Fernseher mit eingebautem Video wird über diesen Zeitraum von 2000 auf 2010 eine Verdoppelung der Nutzungsdauer angenommen, von 2,4 auf 4,8 Stunden pro Tag (drei Personen). Annäherung an die heutige Nutzung in den USA. Damit wird auch der in den USA beobachteten [11] gleichzeitigen Nutzung von PC und Fernseher Rechnung getragen.
- Eine eventuelle Überschätzung der Nutzungsdauer führt zu einer Überschätzung des Stromverbrauchs insgesamt, aber zu einer Unterschätzung des Stromverbrauchs im Stand-by-/Aus-Zustand und somit zu einer Unterschätzung des Stromeinsparpotenzials mittels Reduktion der Stand-by-Leistung.
- Für die Netzanbindung wird mit einer elektrischen Leistung von durchschnittlich 2,5 W pro Gerät gerechnet.

### Erläuterungen zu Variante 2:

- Jeder Haushalt ist in jedem Zimmer mit einem Multimediagerät (PC, Fernseher, Spielkonsole) ausgerüstet.
- Der leistungsfähige, breitbandige Gateway (GA) hat eine hohe Stand-by-Leistung. Die Breitbandübertragungsleistungen des Gateway müssen jederzeit sofort zur Verfügung stehen.
- Die Anzahl der Geräte und die summierte Nutzungsdauer sind doppelt so hoch wie in Variante 1, die elektrische Leistung im Ein-Zustand liegt etwa 60% (Stand-by-/Aus-Zustand: 160%) über der Variante 1.

## La consommation privée de courant électrique augmente

### Influence de l'interconnexion sur la consommation de courant des ménages privés

Au cours de 20 prochaines années, la consommation de courant électrique par les ménages suisses pourrait augmenter de jusqu'à 30% du seul fait de l'interconnexion des appareils. Un quart au moins de ce courant supplémentaire pourrait être consommé lorsque les appareils ne sont même pas utilisés: à l'état déclenché ou en mode de veille. Cette augmentation de la consommation est contraire aux objectifs de la politique énergétique et rend plus difficile la réalisation des objectifs relatifs aux émissions de CO<sub>2</sub>. Fabricants et politiciens sont donc appelés à travailler activement à la réduction des pertes en mode de veille et à la création de conditions politiques adéquates.

WEITERBILDUNG

SICHERHEIT ANLAGEN

TECHNISCHE PROBLEMLÖSUNGEN

BEDIENUNGSANLEITUNGEN

TECHNIK UND UMWELTSCHUTZ

INSPECTION CENTER

FITNESS CHECK

RISIKOANALYSEN

EXPERTISEN

IT SECURITY

INNOVATIONSMANAGEMENT

SICHERE ELEKTRIZITÄT

Der SEV ist Ihr kompetenter, unabhängiger Partner für alle Fragen der Energie- und Informationstechnik. Das SEV-Konzept TSM® Total Security Management prägt alle unsere Dienstleistungen: Entscheiden Sie sich jetzt für das Know-how und die Beratung des SEV.

Schweizerischer Elektrotechnischer Verein, Luppenstrasse 1, CH-8320 Fehraltorf, Tel. +41 1 956 11 11, Fax +41 1 956 11 22, Internet: www.sev.ch, weitere Niederlassungen: Association Suisse des Electriciens ASE Romandie, Lausanne, DR. GRAF AG/ RISCARE AG, Gerlafingen, SEV (Hong Kong) Ltd., Hong Kong



Garantiert branchenspezifische Qualitäts- und Sicherheitsmerkmale. Eröffnet neue Möglichkeiten zur Marktprofilierung.



Garantiert Übereinstimmung mit internationalen Sicherheits-Standards. Ermöglicht internationalen Marktzutritt.



Dieses Zeichen garantiert die sichere Anwendung der Elektrizität.

