Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 92 (2001)

Heft: 25

Artikel: Stromverbrauch der Mobiltelefonie

Autor: Spalinger, Ruedi

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-855802

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Stromverbrauch der Mobiltelefonie

Die Schweiz zählt europaweit zu den Ländern mit der grössten Mobiltelefondichte. Ende 2000 verzeichneten die drei Mobilfunkanbieter Swisscom, Orange und Sunrise rund 4,66 Millionen Kunden. Bei einer Bevölkerungszahl von 7,3 Millionen entspricht dies einer Marktdurchdringung von rund 64%. Massgeblich beeinflusst haben diese hohen Werte die aggressiven Marketingmassnahmen aller Anbieter mit zahlreichen Aktionen zur Verbilligung der Handys. Eines der Verkaufsargumente ist die Autonomiezeit der Mobiltelefone, weshalb sie geringe Leistungsaufnahmen aufweisen. Trotz dieser kleinen Leistungen weist die Mobiltelefonie als Ganzes einen namhaften Stromverbrauch auf.

Der Boom bei der Mobiltelefonie geht auch nach dem Jahr 2000 unvermindert weiter: Gemäss den neuesten veröffentlichten Zahlen der drei Anbieter Swisscom, Orange und Sunrise gab es Mitte 2001 bereits rund 5 Millionen Mobil-

Ruedi Spalinger

funkkunden, womit die Marktdurchdringung auf über 68% gestiegen ist. Das heisst: von drei Einwohnern der Schweiz verfügen zwei über ein Handy. Eindeutiger Marktleader ist nach wie vor die Swisscom mit einem Marktanteil von rund 69% (Tabelle).

Anbieter	Marktanteil [%]
Swisscom	69
Orange	17
Sunrise	14

Aufteilung des Schweizer Marktes auf die drei Mobilfunkanbieter

Geringer Stromverbrauch beim Endgerät

Angesichts der rasanten Entwicklung der Mobiltelefonie stellt sich auch die Frage nach deren Stromverbrauch. Zum einen ist es für den einzelnen Benützer von Interesse, wie viel Strom er für das Laden des Handyakkus bezieht, bzw. wie viel er dafür bezahlen muss. Zum andern interessiert aber auch, wie gross der Stromverbrauch für das Aufrechterhalten der gesamte Netzinfrastruktur ist.

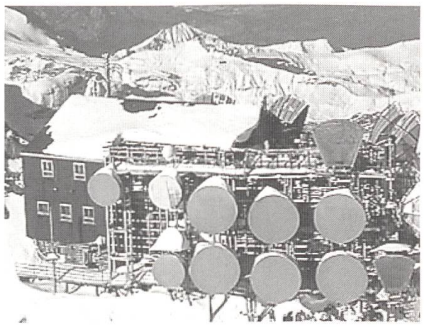


Bild 1 Sendeanlage der Swisscom auf dem Jungfraujoch (Quelle: Swisscom)

Die Handys werden mit wieder aufladbaren Batterien – Akkumulatoren, kurz Akkus – betrieben, heute meist mit Nickel/Metallhydrid-Akkus (Ni/MH-Akkus) oder Lithium/Ionen-Akkus (Li/Io-Akkus). Diese sind gegenüber den früher verwendeten Nickel/Cadmium-Akkus (Ni/Cd-Akkus) umweltfreundlicher und haben einen geringeren Memory-Effekt[1]. In der Regel handelt es sich um gerätespezifische Akkus, also nicht um Akkus der üblichen Standardgrössen. Die Kapazität der Akkus liegt je nach Gerät etwa zwischen 500 und 1500 Milliampèrestunden (mAh), die Nennspannungen zwischen 3,6 und 7,2 Volt. Die von den Herstellern angegeben Gesprächszeiten mit einer Akku-Ladung liegen je nach Gerät zwischen einer bis 10 Stunden. Die Stand-by-Zeit – die Zeit also, während welcher das Handy empfangsbereit ist – liegt zwischen 40 und 300 Stunden.

Die benötigten Leistungen der Handys im Sende- und Empfangsbetrieb schwanken je nach der örtlichen Feldstärke des Netzes. Nach Herstellerangaben betragen sie im Mittel etwa zwischen 0,2–1 Watt. Im Stand-by-Betrieb liegen die Leistungen etwa zwischen 0,01 und 0,05 Watt.

Der Wirkungsgrad der Ladegeräte ist relativ gering und liegt bei guten Geräten etwa bei 50%, bei schlechten um die 20%. Aus diesen Angaben kann der Stromverbrauch für die Ladung der Geräte ermittelt werden. Nachfolgend wird für zwei unterschiedliche, aber typische Benutzungsarten der Verbrauch abgeschätzt.

- *Fall 1: häufiger Gebrauch.* Die Benutzerin bzw. der Benutzer braucht das Gerät geschäftlich und lässt es Tag und Nacht eingeschaltet. Telefoniert wird täglich während einer Stunde. Für diese Benutzung beträgt der Stromverbrauch aus dem Netz etwa 1,1 Kilowattstunden (kWh) pro Jahr.

Bild 2 Sendeanlage der Swisscom auf dem Bantiger in der Nähe von Bern (Quelle: Swisscom)

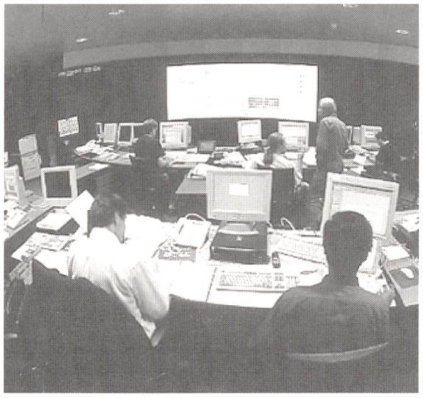


Bild 3 Der Stromverbrauch der Costumercenters trägt wesentlich zum Gesamtstromverbrauch für die Mobiltelefonie bei (Quelle: Swisscom)

– *Fall 2: Gelegenheitsgebrauch.* Bei dieser Annahme wird das Handy nachts während acht Stunden abgeschaltet. Telefoniert wird monatlich während 15 Minuten. Eine solche Nutzung verursacht einen Stromverbrauch von etwa 0,4 kWh.

Feldmessungen

Da die Herstellerangaben stark schwanken, wurde bei zehn Personen, welche Handys unterschiedlicher Fabrikate benützen und ein unterschiedliches Benutzerverhalten aufweisen, der Strombezug für eine volle Akkuladung gemessen und mit Hilfe der Angaben über die Ladehäufigkeit der Jahresstromverbrauch hochgerechnet.

Der höchste auf diese Weise ermittelte Verbrauch lag bei 1,5 kWh pro Jahr, der tiefste bei 0,4 kWh. Der Stromverbrauch für die Ladung der Handys ist also sehr gering und verursacht für die Benutzerin bzw. für den Benutzer Stromkosten zwischen 0,6 und 30 Rappen pro Jahr.

Rechnet man mit einem durchschnittlichen Jahresverbrauch von 1 kWh und 5 Millionen Benutzern, ergibt sich für die ganze Schweiz ein Jahresstromverbrauch von 5 Millionen kWh oder 5 Gigawattstunden (GWh). Das ist etwa gleich viel wie der Stromverbrauch von etwa 2000 Haushaltungen.

Grösserer Verbrauch bei der Netzinfrastruktur

In der Schweiz gibt es, wie eingangs erwähnt, drei Mobilfunkanbieter. Swisscom und Sunrise betreiben unabhängig voneinander je ein eigenes Netz, während Orange zwar mit der Swisscom zusammenarbeitet, aber ebenfalls noch über eigene Sendeanlagen verfügt.

Beim Stromverbrauch der Netzinfrastruktur muss berücksichtigt werden, dass die Mobilfunkgespräche nicht nur über Funk, sondern teilweise auch über Kabel übertragen werden. Telefoniert man mit dem Handy zu einem Festnetzanschluss, läuft das Gespräch vom Handy zur Sendestation über Funk, von dort bis zum Festnetzteilnehmer über Kabel. Auch bei einem Gespräch unter zwei Mobilfunkteilnehmern ist das Festnetz beteiligt, sofern nicht beide Teilnehmer im Bereich derselben Sendestation liegen, oder sofern das Gespräch zwischen den Sendestationen nicht über Richtfunk übertragen wird. In den andern Fällen läuft das Gespräch von den Handys zu den jeweiligen Sendestationen über Funk, zwischen den Stationen aber über Kabel.

Der Jahrestromverbrauch bei Swisscom ...

Die Swisscom wies im Jahre 2000 insgesamt einen Jahresstromverbrauch von 382 GWh oder 382 Mio. kWh auf. Davon entfallen ungefähr 33% auf das Festnetz und ein weiteres Drittel wird für die Klimatisierung der Festnetzzentralen benötigt. Der Jahrestromverbrauch der Sendestationen für die Mobiltelefonie beträgt etwa 45 GWh.

Der durch die Mobiltelefonie verursachte Stromverbrauchsanteil am Festnetz kann nicht separat ausgewiesen werden. Er kann aber aus dem Verhältnis der jährlichen Taxminuten für die beiden Netzarten abgeschätzt werden. Nach dieser Schätzung beträgt der Anteil der Mobiltelefonie am Stromverbrauch des Festnetzes etwa 19 GWh (inkl. Anteil für die Klimatisierung). Der gesamte Stromverbrauch der Swisscom für die Mobiltelefone beläuft sich somit auf etwa 64 GWh pro Jahr.

... bei Orange ...

Orange gibt für ihre eigenen Sendeanlagen einen Stromverbrauch von etwa 25 GWh pro Jahr an. Hier werden die Gespräche zwischen den Basisstationen

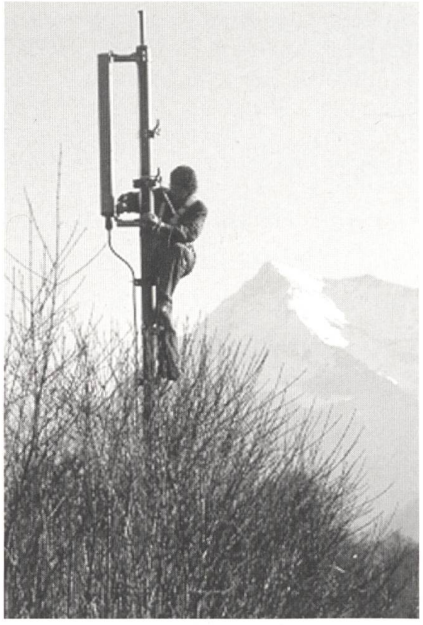


Bild 4 Ansicht eines Natel-Antennenmastes mit Niesen im Hintergrund (Quelle: Swisscom)

über Richtfunk übertragen, was den auf dem Festnetz verursachten Stromverbrauch verringert. Auf Grund dieser Tatsache und dem Marktanteil kann abgeschätzt werden, dass die Mobiltelefonie von Orange einen Stromverbrauch von etwa 3 GWh auf dem Festnetz verursacht. Orange unterhält kein eigenes Festnetz, ist aber Mitbenutzer des Netzes der Swisscom.

... bei Sunrise ...

Sunrise beziffert den Stromverbrauch für ihre Sendeanlagen inkl. eines geschätzten Festnetzanteils auf etwa 30 GWh pro Jahr.

... und gesamthaft

Somit ergibt sich für die Netzinfrastruktur der Mobiltelefonie aller drei Anbieter ein geschätzter Jahresstromverbrauch von rund 122 GWh. Der Strom-

Consommation électrique des téléphones mobiles

La suisse compte parmi les pays européens à la plus forte densité de téléphones mobiles. A la fin de l'an 2000, les trois grands fournisseurs Swisscom, Orange et Sunrise comptaient environ 4,66 millions de clients. Pour une population de 7,3 millions d'habitants, cela représente une pénétration de marché de 64%. Ces valeurs élevées sont dues en grande partie aux mesures de marketing agressives de tous les fournisseurs, avec de nombreuses actions promotionnelles destinées à réduire le prix des téléphones mobiles. Un des arguments de vente est la durée d'autonomie des appareils, qui ont une faible consommation. Malgré ces petites puissances, la téléphonie mobile a dans son ensemble une consommation non négligeable d'énergie électrique.

verbrauch für die Netzinfrastruktur ist somit rund 24mal grösser als der Stromverbrauch für die Ladung der Handys. Insgesamt werden in der Schweiz für die gesamte Mobiltelefonie – also das Laden der Handys und der Stromverbrauch für die Netzinfrastruktur – etwa 127 GWh Strom pro Jahr verbraucht. Das sind rund 0,25% des gesamtschweizerischen Stromverbrauchs.

Ausblick

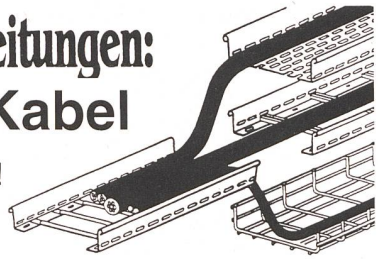
Der Stromverbrauch der Mobiltelefonie setzt sich aus dem Verbrauch der Netzinfrastruktur und dem Verbrauch der Endgeräte zusammen. Bei der Netzinfrastruktur ist der Stromverbrauch weit gehend unabhängig von der Anzahl der stattfindenden Gespräche, sie hängt viel mehr von der geographischen Netzabdeckung und der damit benötigten Anzahl Sendestationen ab. Da die Mobilfunknetze weit gehend ausgebaut sind, wird ihr Stromverbrauch auch bei zunehmender Teilnehmerzahl kaum mehr anwachsen. Der Verbrauch der Endgeräte ist zwar direkt von der Teilnehmerzahl abhängig, aber im Vergleich zur Netzinfrastruktur sehr gering. Somit wird der Stromverbrauch der Mobiltelefonie in der Schweiz – auch bei weiter steigender Teilnehmerzahl – in nächster Zeit insgesamt nur noch wenig zunehmen.

Adresse des Autors

Ruedi Spalinger, Infel AG, Kommunikationsdienstleitungen, Militärstrasse 36, 8021 Zürich, spalinger@infel.ch

[1] Unter dem Memory-Effekt wird die Eigenschaft von Akkumulatoren verstanden, ihre Ladungskapazität zu verringern, wenn sie nicht regelmässig vollständig geleert werden.

Statt Gitterbahnen und Kabelpritschen und Kabelbahnen und Steigleitungen:
Lanz Multibahn – eine Bahn für alle Kabel



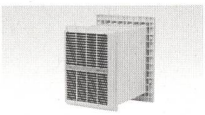
- Lanz Multibahnen vereinfachen Planung, Ausmass und Abrechnung!
- Sie verringern den Dispositions-, Lager- und Montageaufwand!
- Sie schaffen Kundennutzen: Beste Kabelbelüftung.
- Jederzeitige Umnutzung. Kostengünstig. CE- und SN SEV 1000/3-konform.

Verlangen Sie Beratung, Offerte und preisgünstige Lieferung vom Elektro-Grossisten und

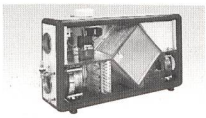
lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen • Tel. ++41 062/388 21 21

KT 01

Von ANSON die Ventilatoren mit Wärmerückgewinnung (WRG) und Frischluftzufuhr:



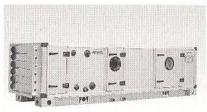
ANSON WRG Ventilatoren für Aussenwand – Einbau 230 V 50–1200 m³/h. Für tadellose Raumluft in Bad/WC, kleinen Büros und Sitzungszimmern. Rasch und preisgünstig von:



ANSOVENT Ventilatoren mit WRG mit automatischer Sommer/Winter-Bypass-Umstellung. Modernste Technik mit 24 V DC-Motoren. 400 m³/h. Von ANSON

Modernste ABB Ventilatoren mit WRG 4 Rohranschlüsse 80 mm Ø. 400 m³/h. Für Bad/WC und Küchen-Entlüftung im STWE und EFH. Von ANSON.

ANSOVENT Flachgeräte für Deckenmontage Besonders flache WRG-Ventilatoren für 500–3600 m³/h. Hervorragend bewährt. Kurzfristig und rasch von ANSON AG ZÜRICH.



Grosse WRG Ventilatoren modernster Bauart von 3000–10000 m³/h für Läden, Restaurants, Fabrikräume. Wir haben Erfahrung und liefern rasch und preisgünstig.

WRG Ventilatoren energiesparend betreiben mit modernsten Steuerungen von ANSON. Manuell oder zeit- und temperaturabhängig. Wir sind Spezialisten.

Beratung/Offerte überzeugen: ANSON 01/461 11 11
Friesenbergstrasse 108
8055 Zürich Fax 01/461 31 11
ISO 9001