



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

Schlussbericht 1. Juni 2015

Standby-Verbrauch im Haushaltsbereich

Aktualisierte Bestandsaufnahme

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer:

R. Brüniger AG
Engineering & Consulting
Zwillikerstrasse 8
CH-8913 Ottenbach
www.r-brueniger-ag.ch

Autor:

Roland Brüniger, R. Brüniger AG roland.brueeniger@r-brueniger-ag.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/401622-01

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Danksagung:

An dieser Stelle sei Herrn Jürg Nipkow für seine wertvollen Anregungen und Hinweise gedankt.

Zusammenfassung

Das Bundesamt für Energie beabsichtigt, das Jahr 2016 als Energiesparjahr zu deklarieren. Im Rahmen dieser Aktivitäten ist die Thematik des Standby-Verbrauchs in Haushalten eine von mehreren Stossrichtungen. Dazu ist es erforderlich, dass verlässliches statistisches Zahlenmaterial verfügbar ist und auf dieser Basis die Kommunikation gezielt ausgerichtet werden kann. Mit der vorliegenden Arbeit werden mittels umfangreichem Desk-Research sowie unter Einbezug ausgewählter Experten eine strukturierte und fundierte Aussage zum aktuellen Standby-Verbrauch im Haushaltsbereich gemacht.

Die Untersuchung hat gezeigt, dass bei verschiedenen, im Haushalt vorhandenen Geräten, ein erhebliches Einsparpotential brachliegt. Die grössten Potentiale sind im Bereich der Informations- und Kommunikationsgeräten zu finden, und dort vor allem bei den Settop-Boxen, Modems, PCs inkl. Heimdrucker sowie Spielkonsolen. Aber auch Stereoanlagen, Video- und DVD-Recorder sowie ältere Fernsehgeräte können mit einfachen Massnahmen effizienter genutzt werden. Und schliesslich würden auch Massnahmen bei älteren Kaffeemaschinen, Mikrowellengeräten und Handstaubsaugern einen Beitrag zur Effizienz leisten. Einfachste Massnahmen sind bei moderneren Geräten das energieoptimale Konfigurieren und / oder das Trennen vom Netz bei Nichtgebrauch, sei dies durch eine elektrische Schaltuhr, eine Steckerleiste oder durch das simple Ziehen des Netzsteckers. Das theoretische Einsparpotential liegt zusammengenommen in der Grössenordnung von 810 GWh, was etwa 1,4% des schweizerischen Gesamtstromverbrauchs entspricht. Wenn nur die Hälfte aufgrund von flächendeckenden Kommunikationsmassnahmen eingespart werden könnte, wäre dies als ein erheblicher Erfolg zu bezeichnen.

Résumé

L'office fédéral de l'énergie envisage de déclarer l'année 2016 „Année des économies d'énergie“. Dans le cadre des activités prévues, le sujet de la consommation d'électricité en mode veille (standby) des appareils électroniques dans les ménages sera aussi abordé. Des données statistiques fiables sont donc nécessaires pour étayer une stratégie de communication ciblée.

Le présent travail se base sur des recherches documentaires approfondies ainsi que sur des discussions avec des experts. Le rapport qui en résulte présente de façon structurée les chiffres actuels de consommation en mode veille et montre que divers appareils dans les ménages recèlent encore un potentiel d'économies d'énergie significatif. Les potentiels les plus grands se trouvent du côté des appareils informatiques et de communication, parmi lesquels les décodeurs télé, les modems et les ordinateurs, mais aussi les imprimantes et les consoles de jeux. Les installations stéréo et vidéo ainsi que les téléviseurs plus anciens peuvent aussi, au travers des mesures simples, être utilisés plus efficacement. Enfin les machines à café, appareils micro-ondes et aspirateurs portatifs peuvent contribuer à réduire les pertes en mode veille. Les mesures les plus simples consistent à choisir la configuration optimale des appareils récents et/ou de les déconnecter en cas de non-utilisation que ce soit à travers une minuterie électronique, une prise avec interrupteur ou simplement en les débranchant. Les économies potentielles avoisinent 810 GWh, ce qui correspond à environ 1.4% de la consommation d'électricité de la Suisse. Ce serait un succès considérable que d'arriver à économiser ne serait-ce que la moitié de ce montant à travers une campagne de communication nationale.

Summary

The Swiss Federal Office of Energy intends to declare the year 2016 as „Energy Saving Year“. In the framework of these activities, Standby in households is one of several issues to be addressed. For that, reliable statistic material is needed so the communication strategy can be focused. With this work, extensive desk research has been executed to get actual data material about the actual Standby-losses in households. Talks with experts completed the work and gave additional, valuable inputs.

The work has shown that different devices in households still offer a substantial potential of energy savings. The largest potential is in the area of Information- and communication-devices, specifically Settop-Boxes, Modems, PCs, Home Printers and Video Game Consoles. Stereo Music Systems, Video- and DVD-Recorders and older TVs could as well be used in a more efficient way with simple measures. And finally older coffee machines, microwaves and handy vacuum cleaners can as well contribute to reduce Standby Losses. Simple measures are mainly the clever configuration of modern devices or the switch off / disconnection of the grid with an electronic timer, with a switching plug board or simply with unplugging. The overall estimated, theoretical saving potential is in the range of about 810 GWh, which is equivalent of about 1,4% of the overall Swiss electricity consumption. It would be a substantial success, if only half of this could be realized with a national-wide communication campaign.

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage / Zielsetzung	7
2.	Vorgehen und verwendete Grundlagen	7
2.1.	Grundsätzliches	7
2.2.	Statistische Grundlagen	8
3.	Untersuchte Geräte	10
4.	Definition des Begriffs „Standby“	11
5.	Ergebnisse der Recherche	12
5.1.	Vorbemerkung	12
5.2.	Ladegeräte und AC/DC-Netzgeräte (Netzversorgungsgeräte)	12
5.3.	Schaltuhr	14
5.4.	Videokameras.....	15
5.5.	E-Reader	15
5.6.	Elektrische Zahnbürsten	16
5.7.	Herrenrasierer.....	16
5.8.	Handy / Smartphones / Tablets (Handheld Geräte).....	17
5.9.	Schnurlose Telefone	18
5.10.	Baby Funküberwachung	18
5.11.	Laptop / Notebook.....	19
5.12.	Modem / Router / Wireless Router	19
5.13.	Settop Boxen	20
5.14.	Satelliten-Empfänger	20
5.15.	Video- und DVD-Recorder	21
5.16.	Spielkonsolen	21
5.17.	Stereo-Anlage.....	22
5.18.	Kaffeemaschinen	22
5.19.	Fernseher LCD / Plasma / CRT (Altgeräte)	23
5.20.	Personal Computer	23
5.21.	Monitore / Flachbildschirme	24
5.22.	Heimdrucker / Laserdrucker	24
5.23.	WC Duschen.....	25
5.24.	Wasserbett.....	25

5.25.	Mikrowellen-Gerät.....	26
5.26.	Handstaubsauger.....	26
5.27.	Nicht näher betrachtete Geräte	27
6.	Relevante Geräte mit Einsparpotential.....	28
6.1.	Mindestanforderung an Einsparpotential.....	28
6.2.	Relevante Geräte und deren Bestand / Einsparpotential.....	29
7.	Anhang	30

1. Ausgangslage / Zielsetzung

Das Bundesamt für Energie beabsichtigt, das Jahr 2016 als Energiesparjahr zu deklarieren. Dabei ist eine Vielzahl von Aktionen vorgesehen. Die entsprechenden Konzeptarbeiten sind beim BFE am Laufen und werden sukzessive vorangetrieben.

Im Rahmen dieser Aktivitäten ist auch die Thematik des Standby-Verbrauchs in Haushalten eine von mehreren Stossrichtungen. Dazu sind verschiedene Datengrundlagen und Informationen verfügbar, leider aber teilweise schon ziemlich veraltet. Zudem haben sich der Gerätemix und das Benutzerverhalten in einem Haushalt in der jüngeren Vergangenheit ziemlich verändert.

Da die Standby-Thematik eine der kommunikativen Stossrichtungen sein soll, ist es erforderlich, dass verlässliches statistisches Zahlenmaterial verfügbar ist und auf dieser Basis die Kommunikation gezielt ausgerichtet werden kann.

Ziel der Arbeit ist es, mittels umfangreichem Desk-Research sowie unter Einbezug ausgewählter Experten eine strukturierte und fundierte Aussage zum aktuellen Standby-Verbrauch im Haushaltsbereich machen zu können. Dabei soll das Schwergewicht auf Geräte ausgerichtet sein, deren Standby-Verbrauch durch den Benutzer durch gezieltes Benutzerverhalten beeinflusst werden kann. So sind z.B. Kochfelder nicht einzubeziehen, da diese zwar einen Standby-Verbrauch aufweisen können, aufgrund der nicht zugänglichen Stromversorgung aber bezüglich Standby kein unmittelbarer Einfluss durch den Benutzer genommen werden kann. Ergänzend sollen auch Hinweise gegeben werden, in welcher Form die Benutzerveränderung eine Verminderung des Standby-Verbrauchs herbeiführen kann.

Schliesslich soll berücksichtigt werden, dass die vorgesehene Kampagne des BFE im Jahr 2016 erfolgt und damit auch Trends in der Zukunft soweit möglich einzubeziehen sind.

2. Vorgehen und verwendete Grundlagen

2.1. Grundsätzliches

Als hauptsächliche Informationsquelle dienten umfangreiche Recherchen im Internet. Dies führte in verschiedenen Themenbereichen zum Auffinden von spannenden Berichten von national und/oder international durchgeführten Forschungs- und Untersuchungsarbeiten in diesem technischen Bereich. Für die Bestandserhebungen wurden verschiedene Quellen herangezogen. Die Zahlen des Bundesamt für Statistik und des BAKOM lieferten teilweise wertvolle Grundlagen. In Bereichen, in denen das Zahlenmaterial nicht verfügbar war, wurde entsprechendes Zahlenmaterial aus Deutschland beigezogen und dann auf schweizerische Verhältnisse umgerechnet. Dies im Bewusstsein, dass die schweizerischen Verhältnisse nicht immer mit den deutschen Verhältnissen vergleichbar sind. Mangels anderen Zahlenmaterials war dies aber in verschiedenen Fällen der einzige Weg, um überhaupt eine Grössenordnung abschätzen zu können.

In dem Sinn sei auch explizit angemerkt, dass die im Rahmen der vorliegenden Arbeiten durchgeführten Berechnungen und Abschätzungen keinen Anspruch auf wissenschaftliche Korrektheit erheben. Es sollen lediglich die Grössenordnungen aufgezeigt und ermittelt werden, ob von einem ausreichend grossen Einsparpotential ausgegangen werden kann, damit die Investitionen für entsprechende Kampagnen von EnergieSchweiz gerechtfertigt sind. Alle Ergebnisse basieren auf Internet-Recherchen, Umrechnungen und Abschätzungen sowie verfügbaren Statistiken. Flankierend wurden punktuelle Standby-Messungen an einzelnen Geräten durchgeführt.

2.2. Statistische Grundlagen

Generell: Aufgrund der Recherche-Ergebnisse musste zur Kenntnis genommen werden, dass sich das meiste statistische Zahlenmaterial auf Ende 2013, vereinzelt sogar noch auf frühere Jahre bezieht. Bei einigen Zahlen konnten aber auch Werte von 2014 gefunden werden. Um eine grösstmögliche Aktualität zu gewährleisten, wurden als statistische Grundlage, wenn immer möglich, das aktuellste Jahr zugrunde gelegt.

Demographische Zahlengrundlagen: Bezüglich Bestandszahlen, die teilweise auf dem statistischen Material des Bundesamts für Statistik basieren, wurde wenn möglich das aktuellste, verfügbare Jahr herangezogen. So wurde z.B. beim demographischen Zahlenmaterial (Anzahl Haushalte, Anzahl Bewohner, Anzahl Männer/Frauen/Kinder, etc.) auf das Jahr 2013 abgestützt. Die wesentlichen Zahlen sind dabei wie folgt:

	Total	Anzahl Haushalte mit						Durchschnittliche Haushaltsgrösse (Anzahl Personen)	Anteil der unplausiblen Haushalte (in %) 1)
		1 Person	2 Personen	3 Personen	4 Personen	5 Personen	6 oder mehr Personen		
Schweiz	3'540'641	1'242'396	1'154'617	470'175	454'764	156'446	62'243	2.25	<1

Tabelle 1: Privathaushalte nach Gemeinde und Haushaltsgrösse, am 31. Dezember 2013 (Quelle: Bundesamt für Statistik)

Total	Mann	Frau
8'139'631	4'022'091	4'117'540

Tabelle 2: Ständige Wohnbevölkerung nach Geschlecht am 31. Dezember 2013 (Quelle: Bundesamt für Statistik)

Bestandszahlen: Die Bestandszahlen wurden aufgrund unterschiedlicher Quellen ermittelt. In Fällen, in denen direkte Zahlen fehlten, wurde wie erwähnt teilweise auf deutsches, statistisches Material zurückgegriffen. Ebenfalls wurde in Falle von fehlenden Aussagen sowie teilweise auch zur Verifizierung auf eine Bestandstabelle des Bundesamts für Statistik zurückgegriffen, die aber leider aus dem Jahr 2011 stammt und deshalb nur beschränkte Aussagekraft aufweist. Immerhin lassen sich aber dennoch gewisse Plausibilisierungen durchführen. Nachfolgend ist diese Tabelle zur besseren Nachvollziehbarkeit aufgeführt:

Bezeichnung	In % der Haushalte mit...			Ausgestattete Haushalte in % (mind. 1 Konsumgut)
	keinem Konsumgut	einem Konsumgut	zwei oder mehr Konsumgütern	
Digitale Agendas, Planer (Palmtop, Pision usw.)		95.8	3.9	() 4.2
Fax geräte		93.2	6.7	() 6.8
Satellitenempfangsanlagen		86.8	13.2	() 13.2
Scanner für PC		82.4	17.2	() 17.6
Videokameras (analog oder digital)		81.9	17.6	() 18.1
Spielkonsolen (Playstations, Nintendo usw.)		73.9	21.4	3.4 26.1
Klassisches Fernsehgerät (Röhrenfernseher)		71.3	25.7	2.4 28.7
Videorecorder		68.3	31.2	() 31.7
GPS Navigationshilfe		65.5	31.4	2.8 34.5
MP3 / Multimedia player		63.0	24.1	13.0 37.0
Decoder TV		62.5	36.7	() 37.5
Heimcomputer (Desktop)		44.9	46.9	8.2 55.1
Tragbarer Computer (Laptop)		36.9	46.0	17.2 63.1
LCD, PLASMA oder DLP Fernsehgerät		31.7	57.5	10.9 68.3
Stereoanlagen (ohne DVD)		29.0	62.6	8.4 71.0
DVD-Brenner (integriert im PC oder nicht)		28.5	61.4	10.1 71.5
Drucker für PC		22.9	71.1	5.1 77.1
Computer (Desktop oder Laptop)		15.1	41.8	43.0 84.9
Fernseher		7.6	74.9	17.4 92.4
Handy (Natel) für Privatgebrauch		6.9	37.8	55.3 93.1

() Ergebnis kann nicht publiziert werden, da die Anzahl Einträge ungenügend ist.

Tabelle 3: IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart, 2011 (Quelle: Bundesamt für Statistik)

Standby- und Leistungswerte: Im Internet sind teilweise verschiedenste Zahlen bezüglich Standby-Werte zu finden. Es hat sich aber in mehreren Fällen gezeigt, dass diese Werte veraltet sind und nicht mehr dem aktuellen Stand entsprechen. Gerade z.B. durch die Regulierung, dass die Standby-Werte von Netzgeräten (AC/DC Netzgeräte bis 51W Nennleistung) unter 0,3 W sein müssen, ergeben sich bei neuen Geräten tiefe Standby-Werte. Zu beachten ist aber, dass beim Gerätebestand immer noch teilweise ein erheblicher Bestand an „Altgeräten“ im Einsatz ist, der sehr wohl noch einen hohen Standby-Wert aufweist und bei dem sehr wohl ein Benutzerverhalten (ohne gerade den Geräteersatz zu empfehlen) zu einer Einsparung führen kann. In diesen Fällen wurde ein Geräte-spezifischer, differenzierter Ansatz mit entsprechenden Hinweisen gewählt.

Geräte-Austausch als mögliche Massnahme: Bei älteren Geräten mit höherem Stromverbrauch kann es durchaus Sinn machen, dass ein Gerät durch ein neues, modernes Gerät ersetzt wird. Im vorliegenden Bericht wird auf diese Thematik nicht vertieft eingegangen, da dabei weitere Aspekte wie Lebensdauer, graue Energie, Materialflüsse etc. einzubeziehen wären. Dies ist je nach Gerät unterschiedlich, müsste einzeln betrachtet und wie erwähnt in einem grösseren Kontext untersucht werden. Dennoch wurde in den Kommunikationsvorschlägen ein Hinweis gegeben, dass bei sehr alten Geräten (mindestens 15 Jahre alt) ein Geräteersatz grundsätzlich zweckmässig sein dürfte. Wird dies mit einer Kommunikationskampagne umgesetzt, wären allenfalls vertiefte Hintergrundinformationen noch erforderlich, um bei Fragen entsprechend kompetente Antworten bereit zu haben. Die entsprechenden Abklärungen konnten im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht vorgenommen werden.

3. Untersuchte Geräte

Aufgrund einer umfassenden Analyse standen die in der nachfolgenden Tabelle aufgelisteten Geräte im Haushalt im Vordergrund. Diese Liste ist aufgrund der Standby-Thematik nach dem Netzanschluss der Endgeräte (Direktnetzanschluss, externes Netzteil und externes Ladegerät) sowie nach dem Verwendungszweck strukturiert. Einzelne der unten aufgeführten Geräte sowie weitere Geräte wurden aus unterschiedlichsten Gründen (kein statistisches Material verfügbar, Volumen als nicht relevant eingestuft, etc.) nicht weiter vertieft. Die detaillierte Auflistung der nicht berücksichtigten Geräte, inklusiv entsprechenden Begründungen, sind in einem separaten Abschnitt zu finden.

Gerät mit internem Netzteil / direktem Stromanschluss	Geräte mit externem Netzteil (vorwiegend)	Geräte mit Ladegerät / Akku
<p>Unterhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kompaktanlage - Stereo-Anlage - Fernseher LCD - Fernseher Plasma 	<p>Unterhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Settop Boxen (Kabel) - Satelliten-Empfänger - DVD Recorder - Spielkonsolen 	<p>Unterhaltung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Videokamera - Mobile Outdoor-Kameras - E-Reader
<p>Hygiene / Gesundheit:</p>	<p>Hygiene / Gesundheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crosstrainer - Laufband - Veloergometer 	<p>Hygiene / Gesundheit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Zahnbürste - Herrenrasierer
<p>Küche / Haushalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaffeemaschine - Mikrowellenapparat - Wasserbett - WC Dusche - Smart Lamps 	<p>Küche / Haushalt:</p>	<p>Küche / Haushalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handstaubsauger
<p>Kommunikation:</p>	<p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modem / Router 	<p>Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schnurlose Telefonbasisstation - Schnurlose Telefonhörer - Handy / Smart Phones - Handheld Gerät / Tablets - Baby Funküberwachung
<p>Büro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personal Computer - Flachbildschirm - Tintenstrahldrucker - Laserdrucker - Scanner - Kopierer - Faxgerät - Multifunktionale Geräte (Fax, Kopierer, Scan, Druck) 	<p>Büro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wireless Router - Externe Festplatte - CD Brenner 	<p>Büro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notebook - Batterie Ladegerät
<p>Diverse:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schaltuhr 		

Tabelle 4: Liste der untersuchten Geräte (Quelle: R. Brüniger AG)

4. Definition des Begriffs „Standby“

Da im vorliegenden Bericht das Thema Standby im Vordergrund steht, sei im Folgenden der Begriff definiert und erklärt:

Wikipedia definiert den Begriff wie folgt: Der Bereitschaftsbetrieb oder Standby-Betrieb (auch Wartebetrieb) ist der Zustand eines technischen Gerätes, in dem die eigentliche Nutzfunktion temporär deaktiviert ist, aber jederzeit und ohne Vorbereitungen oder längere Wartezeiten wieder aktiviert werden kann. Für das Halten des Bereitschaftszustandes ist im Regelfall ein bestimmter, gegenüber dem Normalbetrieb reduzierter Leistungsbedarf notwendig. Beispiele mit Bereitschaftsbetrieb sind unter anderem Geräte aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik wie Fernseher, DVD-Player und Personal Computer. Der Schein-Aus ist ebenfalls ein Zustand mit Leistungsbedarf, der aber im Gegensatz zum Bereitschaftsbetrieb keine Nutzfunktion bereitstellt.

Neben dieser eher generellen Definition gibt es differenziertere Standby-Zustände wie z.B. der „Networked Standby“, der einen Zustand bezeichnet, in dem das Gerät eine Funktion wiederaufnehmen kann, wenn es über eine Netzwerkverbindung ein Fernauslösesignal erhält. Und dort wiederum gibt es weitere „Unterdefinition“ sowie weitere, differenzierte Standby-Modi.

Gemäss dieser Definition weisen Geräte, die bei nicht aktiver Benutzung durch den Benutzer weitere Funktionen ausüben, keinen Standby im Sinn der oben erwähnten Definition auf. Typisches Beispiel ist das Handy oder das Telefon, das nicht nur auf eine Eingabe des Benutzers bereit sein, sondern auch auf einen eingehenden Anruf reagieren muss. Trotz dieser Definition werden diese Geräte unter der Annahme, dass der Benutzer mit seinem Verhalten den Stromverbrauch beeinflussen könnte, in die vorliegenden Untersuchungen miteinbezogen. Geräte, welche keinen eigentlichen Standby-Zustand im Sinne der vorliegenden Definition aufweisen, charakterisieren sich durch die folgenden Eigenschaften:

- sie üben in einem inaktiven Zustand dennoch spezifische Funktionen aus und deren Zustand geht über die reine Wartebereitschaft hinaus (z.B. Smartphone, Wasserbett)
- sie sind im Normalfall bei der Nutzung nicht am Netz / Ladegerät angeschlossen (z.B. Babyphone)
- Sie werden mit einem Netzgerät geladen und werden dann sowohl bei der Nutzung als auch bei der „Nichtnutzung“ von einem Akku gespeist, der bei der „Nichtnutzung“ lediglich eine (minimale) Selbstentladung aufweist (z.B. E-Reader).

Nachfolgend sind diejenigen Geräte aufgeführt, die gemäss obiger Definition keinen eigentlichen Standby-Zustand aufweisen, die aber dennoch in die Arbeiten einbezogen werden.

Geräte ohne eigentlichen Standby

Unterhaltung:

- Videokamera
- Mobile Outdoor-Kameras
- E-Reader

Hygiene / Gesundheit:

- Herrenrasierer

Kommunikation:

- Handy / Smart Phones
- Handheld Gerät / Tablets
- Baby Funküberwachung
- Schnurlose Telefone

Tabelle 5: Geräte ohne eigentlichen Standby (Quelle: R. Brüniger AG)

5. Ergebnisse der Recherche

5.1. Vorbemerkung

Im Folgenden werden aufgrund von Internet-Recherchen und - wo diese nicht verfügbar sind - mit eigener Abschätzung der Bestand, der Standby- und der Stromverbrauch der einzelnen Geräte abgeschätzt. Da in Deutschland teilweise gute statistische Werte verfügbar sind und in einer groben Annäherung in gewissen Bereichen Deutschland mit der Schweiz verglichen werden kann, wird bei fehlenden Daten aus der Schweiz auf die deutschen Statistiken zurückgegriffen und diese Werte auf die Schweiz mehr oder weniger proportional umgerechnet.

Neben dem Standby-Wert, der – wo möglich und zweckmässig – bei jedem Gerätetyp angegeben wird, wird teilweise auch der typische Jahresverbrauch ausgewiesen. Der typische Jahresverbrauch setzt sich aus einem gängigen Verbrauchsprofil über den Tag, multipliziert mit 365 Tagen oder einem angenommenen Wochenprofil, multipliziert mit 52 Wochen zusammen. Je nach Datenherkunft ist die Zusammensetzung auch wesentlich komplexer und basiert auf umfassenden Berichten von Dritten, die in ihren Analysen diesbezüglich aufwendige Überlegungen angestellt haben. So hat z.B. beim Jahresverbrauch von Spielkonsolen oder PCs der mehrmals zitierte Bericht aus den USA [3] alle möglichen Betriebszustände, die die Geräte einnehmen können, mit der entsprechenden durchschnittlichen Zeitdauer beaufschlagt und dann hochgerechnet. Der Jahresverbrauch dient ferner dazu, eine Grössenordnung des gesamten Stromverbrauchs abzuschätzen, was insbesondere Hinweise geben kann, ob das entsprechende Gerät aufgrund des abgeschätzten CH-Bestands energetisch überhaupt relevant ist.

Schliesslich wird unter „Bemerkungen“ pro untersuchtes Gerät entweder eine erklärende Aussage beigefügt und/oder es wird bereits eine erste Einschätzung bezüglich Kommunikation vorgenommen. Bei der Einschätzung der Kommunikationsfähigkeit wird das im Kapitel 7 beschriebene Schema (Kommunikationsalternativen) angewendet.

5.2. Ladegeräte und AC/DC-Netzgeräte (Netzversorgungsgeräte)

Moderne Netzversorgungsgeräte:

- Grundlagen:
- Es gibt eine grosse Anzahl von Ladegeräten resp. externen Netzversorgungsgeräten für alle möglichen elektronischen Geräte (Rasierer, elektr. Zahnbürste, Handy, etc.), die in einem Haushalt verwendet werden und oft eingesteckt sind. Falls diese eine Nennleistung bis 51 W aufweisen (was meistens der Fall ist), dürfen diese gemäss den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen im Standby max. 300 mW (AC/DC-Netzgeräte) verbrauchen.
 - Es gibt keine eigenständigen Bestandszahlen, zumal viele dieser Netzversorgungsgeräte im Zusammenhang mit dem entsprechenden elektrischen Gerät erfasst werden.
- Standby:
- Nachfolgend werden verschiedene Werte des Standby bei **neueren Geräten** mit unterschiedlichen Leistungswerten und für einen Bestand von 1 Mio. Geräte berechnet. Damit soll abgeschätzt werden, ob und falls ja, inwiefern Aufklärungskampagnen zweckmässig und zielführend sind.

Standby-Wert	80% der Zeit Standby und eingesteckt	Standby-Verbrauch pro Jahr	1 Mio. Geräte	Jahresverbrauch Standby
100 mW	7'000 Std.	700 Wh	1'000'000	0,700 GWh
200 mW	7'000 Std.	1'400 Wh	1'000'000	1,400 GWh
300 mW	7'000 Std.	2'100 Wh	1'000'000	2,210 GWh

Tabelle 6: Standby-Werte moderner Netzgeräte (Quelle: R. Brüniger AG)

- **Ältere Netzversorgungsgeräte** weisen noch einen Transformator auf. Dies erkennt man, wenn man sie anfasst und diese „Hand-warm“ sind. Deren Standby-Verbrauch ist in der Grössenordnung von 2-3 W und damit von Relevanz, wie die nachfolgenden Berechnungen zeigen.

Standby-Wert	80% der Zeit Standby und eingesteckt	Standby-Verbrauch pro Jahr	1 Mio. Geräte	Jahresverbrauch Standby
1 W	7'000 Std.	7'000 Wh	1'000'000	7 GWh
2 W	7'000 Std.	14'000 Wh	1'000'000	14 GWh
3 W	7'000 Std.	21'000 Wh	1'000'000	21 GWh

Tabelle 7: Standby-Werte älterer Netzgeräte (Quelle: R. Brüniger AG)

Zur Verifizierung wurden an den nachfolgenden Netzgeräten / Ladegeräten punktuelle Messungen vorgenommen:



Bild 1: Altes, „schweres“ Modem-Netzgerät: Dieses weist (gemessen) einen Standby-Wert von ca. 1,5 Watt auf (Bild: R. Brüniger AG)



Bild 2: Laptop-Ladegerät: Dieses weist mit geladenen Batterien (ganzen Tag angeschlossen) einen Verbrauchswert von ca. 0,5 Watt auf. Wenn der PC nicht angeschlossen ist, senkt sich der Standby-Wert auf 0 Watt (Bild: R. Brüniger AG)

- Bestand CH - nicht bekannt, teilweise durch Erfassung der verschiedenen Endgeräte eingeschlossen
- Jahresverbrauch: - Je nach Anwendung unterschiedlich, nicht zu vereinheitlichen

5.3. Schaltuhr

- Grundlagen:
- Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Schaltuhren. Wichtig ist, dass der Eigenverbrauch tief ist.
 - Die Jahresverbrauchsberechnung geht davon aus, dass der Eigenverbrauch bei eingestecktem Betrieb zu 100% anfällt.
 - Es konnten keine Bestandszahlen identifiziert werden.
- Standby:
- Der Standby-Wert ist je nach Typ unterschiedlich. Die unten abgebildete mechanische Schaltuhr weist einen Standby-Wert von knapp 1 W auf und je nach Modell kann sich dieser Wert bis 1,5 W steigern. Digitale Schaltuhren hingegen verbrauchen normalerweise nur etwa 0,3 W oder noch weniger. Sie sind deshalb zu bevorzugen.
- Bestand CH:
- nicht bekannt
- Jahresverbrauch:
- mechanische Schaltuhren: 8,7 kWh/Jahr pro Gerät
 - digitale Schaltuhren: 2,6 kWh/Jahr pro Gerät
- Bemerkung:
- Der Einsatz von digitalen Schaltuhren ist, aufgrund des Standby-Wertes von mechanischen Schaltuhren, zu bevorzugen
 - Umsetzung allenfalls mit flankierender Kommunikation möglich



Bild 3: Mechanische Schaltuhr: Diese weist einen Verbrauchswert von ca. 1,0 Watt auf (Bild: R. Brüniger AG)



Bild 4: Elektrische Schaltuhr: Diese weist einen Verbrauchswert von ca. 0,2 Watt auf (Bild: R. Brüniger AG)

5.4. Videokameras

- Grundlagen:
- Aufgrund des minimalen, statistischen Materials werden Videokameras und mobile Outdoor Kameras zusammengefasst.
 - Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ladegeräte von Videokameras im Normalfall eher nicht eingesteckt bleiben.
 - Die Jahresverbrauchsberechnung erfolgt aufgrund durchschnittlicher Akku-Kapazität und der Annahme, dass eine Kamera pro Woche zwei Mal geladen wird und damit pro Jahr etwa 100 Ladungen erfolgen.
 - Bestand wurde aus deutschen Bestandszahlen per 2013 und aus schweizerischer IKT-Haushaltserhebung nach Güterart von 2011 abgeleitet. Zudem wird der Boom mit Outdoor-Kameras (goPro) angemessen einbezogen.
- Standby:
- Da Videokameras im Normalfall mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb der Kamera nicht von Bedeutung, resp. nicht in einem Wert erfassbar. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.
- Bestand CH:
- 1'000'000 Mio. Videokameras
- Jahresverbrauch:
- 1 kWh/Jahr pro Gerät
 - 1,0 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- keine Kommunikationsmassnahmen vorzusehen

5.5. E-Reader

- Grundlagen:
- Sehr wenig statistisches Material verfügbar
 - Jahresverbrauchsberechnung durch Internet-Recherche nachvollziehbar definiert [1].
 - Bestand wurde einerseits aus deutschen Bestandszahlen per 2012 abgeleitet. Zudem wird das enorme Wachstum zwischen 2011 und 2012 (Faktor 4) auf den Bestand appliziert. Auch Bestandszahlen von 2014 sind für Deutschland verfügbar und zwar 11,9% der Bevölkerung ab 14 Jahre, was etwa 10,3% der Bevölkerung entspricht. Dies macht für die Schweiz etwa 830'000 Geräte. Eine Statistik aus dem 2014 hat den Anteil in der Schweiz an E-Readern mit 7,2% gezeigt, was einem Bestand von etwa 600'000 entspricht. Um auf der vorsichtigeren Seite zu sein, wird der Bestand auf etwa 650'000 E-Readers geschätzt, Tendenz eher steigend.
 - Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ladegeräte von E-Readers im Normalfall eher nicht eingesteckt bleiben.
- Standby:
- Da E-Reader mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von Bedeutung und nicht in einem Wert erfassbar. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.
- Bestand CH:
- 650'000 E-Reader
- Jahresverbrauch:
- 0,6 kWh/Jahr pro Gerät
 - 0,39 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- keine Kommunikationsmassnahmen vorzusehen

5.6. Elektrische Zahnbürsten

- Grundlagen:
- Ein im 2014 durchgeführter Test von SRF von elektrischen Zahnbürsten hat dabei auch elektrische Messungen vorgenommen und diese in anonymer Form dem Verfasser zur Verfügung gestellt. Für die vorliegende Arbeit wurde der arithmetische Mittelwert von den 13 getesteten Zahnbürsten ermittelt.
 - Jahresverbrauchsberechnung wurde aufgrund verschiedener Überlegungen bez. Putzdauer (2 Mal täglich 2 Min. pro Person), Ladezeit aufgrund umfangreicher Tests eines österreichischen Prüfinstituts (120 Minuten) und durch Internet-Recherche nachvollziehbar abgeschätzt.
 - Bestand wurde aus einer CH-Umfrage zum Besitz von Haushaltsgeräten per 2014 abgeleitet. 54,6% der Haushalte verfügen über eine elektr. Zahnbürste.
 - Es wird davon ausgegangen, dass die Ladegeräte von elektr. Zahnbürsten im Normalfall eingesteckt bleiben.
- Standby:
- Bezüglich Standby des Induktionsnetzteils stehen folgende gemittelten Werte zur Verfügung:
 - Standby-Leistung mit angeschlossener Zahnbürste: 0,90W
 - Standby-Leistung ohne angeschlossene Zahnbürste: 0,53W
- Bestand CH
- 1'900'000 elektrische Zahnbürsten
- Jahresverbrauch:
- 0,470 kWh/elektrische Zahnbürste
 - 4,320 kWh/Ladegerät ohne eingesteckte Zahnbürste
 - 7,344 kWh/Ladegerät mit eingesteckter Zahnbürste
 - 0,89 – 14,84 GWh/Jahr des CH-Bestands, je nach Nutzung
- Bemerkung:
- Wenn das Ladegerät der elektrischen Zahnbürste stets eingesteckt ist, so verbraucht dieses knapp 10 Mal mehr Strom als die elektrische Zahnbürste selber. Lässt man die elektrische Zahnbürste zudem immer im Ladegerät, erhöht sich der Verbrauch um nochmals 70%.
 - Gezielte Kommunikationsmassnahme möglich, aber schwierig umzusetzen

5.7. Herrenrasierer

- Grundlagen:
- Relativ wenig statistisches Material verfügbar. Annahme, dass sich etwa 53% der Männer über 15 Jahre (= 3,4 Mio. in CH) elektrisch rasieren, dies gemäss einer deutschen Statistik.
 - Es wird angenommen, dass Ladegeräte von Rasierern im Normalfall nicht eingesteckt sind (gilt weniger für Geräte mit Reinigungseinheit)
 - Verbrauch aufgrund Rasierzeit (3 Minuten), Ladedauer, Kapazität, etc.
- Standby:
- Da elektrische Rasierer mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht in einem Wert erfassbar. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.
- Bestand CH:
- 1'800'000 Rasiergeräte
- Jahresverbrauch:
- 0,135 kWh/Jahr pro Gerät
 - 0,243 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Unsicherheit bezüglich Bestand. Grosse Bandbreite von elektrischen Rasierern (mit/ohne Reinigungseinheit, Langhaarschneider, etc.).
 - keine Kommunikationsmassnahme vorzusehen

5.8. Handy / Smartphones / Tablets (Handheld Geräte)

- Grundlagen:
- Gute und recht aktuelle Studie über den Stromverbrauch von Handheld Geräten aus den USA [2].
 - Der Bestand wurde aufgrund verschiedenster Quellen berechnet
 - Die Zahl der klassischen Handys ist fallend und die Smartphones gemäss Marktanalysen weisen nur noch eine leicht steigende Tendenz auf. Der CH-Markt ist ziemlich gesättigt und der Verkauf ist grösstenteils bereits ein Ersatzkauf.
 - Verschmelzung zwischen Geschäfts- und Privathandy ist zunehmend.
- Standby:
- Da Handheld Geräte mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht in einem Wert erfassbar. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.
- Bestand CH:
- 4'300'000 Smartphones, Smart Handys
 - 3'600'000 klassische Handys
 - 2'400'000 Tablets

Jahresverbrauch:

Smartphone	Jahresstromverbrauch
iPhone 3G mit täglichem Laden	2,2 kWh
iPhone 4 mit täglichem Laden	3,3 kWh
iPhone 5 mit täglichem Laden	4,8 kWh
Galaxy S3 mit täglichem Laden	4,5 kWh
iPhone 5 mit Laden jeden zweiten Tag	1,1 kWh
Smartphone für 2013	4,5 kWh

Tablets	Jahresstromverbrauch
iPad 1	7,1 kWh
iPad 2	7,2 kWh
iPad 3	11,9 kWh
Tablet mit LCD-Farbdisplay, alle 4 Tage laden	3,6 kWh
Tablet für 2013 (Durchschnittswert)	6,1 kWh

Handy	Jahresstromverbrauch	Bemerkung
Handy (klassisch)	2,0 kWh	<i>Es wird mit etwas weniger als 50% des Smartphone-Verbrauchs gerechnet. Die älteren Modelle weisen noch ineffiziente Ladegeräte auf. Bleiben diese eingesteckt, ergibt sich ein hoher Standby-Wert (1-3W). Dieser Wert dürfte zukünftig aber mit dem Ersetzen durch neuere Handys massiv sinken.</i>

- 19,35 GWh/Jahr des CH-Bestands Smartphone
- 7,20 GWh/Jahr des CH-Bestands klassische Handys
- 14,64 GWh/Jahr des CH-Bestands Tablets

- Bemerkung:
- Keine Kommunikationsmassnahme vorzusehen, da Effizienzpotential bei diesen Geräten nicht vorhanden ist

5.9. Schnurlose Telefone

- Grundlagen:
- Bestand wurde aus deutschen Bestandszahlen inkl. Bestandsentwicklung von 2005 bis 2014 abgeleitet.
 - Jahresverbrauchszahlen sind stark von der Gesprächsdauer abhängig. Zudem ist die Einflussnahme durch Benutzer bescheiden, da er aufgrund des Netzanschlusses stets „Online“ sein muss. Es bestehen zudem keine ausreichend erhärtete Zahlen. Deshalb wurden keine Berechnungen vorgenommen.
- Standby:
- Die Basisstation ist einerseits stets auf Empfangsbereitschaft und daher ist dies nicht ein eigentlicher oder klassischer Standby-Betrieb. Andererseits werden die Akkus der mobilen Telefongeräte nach der Nutzung automatisch wieder geladen. Moderne, schnurlose Telefone haben einen Standby-Verbrauch von unter einem Watt, typisch 0,75 W.
- Bestand CH:
- 3'310'000 schnurlose Telefone
 - Standby in der Grössenordnung von 22 GWh/Jahr aller schnurlosen Telefone
 - 320'000 Normaltelefone
- Jahresverbrauch:
- nicht ermittelt, da stark von Nutzungsdauer anhängig: >> 22 GWh
- Bemerkung:
- Swisscom wird per 2017/2018 die analogen Anschlüsse auf IP-Technologie wechseln, womit die heutigen Geräte zu ersetzen sind.
 - Keine Kommunikationsmassnahme vorzusehen, da Effizienzpotential bei diesen Geräten nicht vorhanden ist und zudem sukzessive durch die IP-Telefonie verdrängt werden

5.10. Baby Funküberwachung

- Grundlagen:
- Bestand wurde aus schweizerischer Bevölkerungsstatistik mit Kindern von 0-2 Jahren per Ende 2013 abgeleitet. Es gibt ca. 245'000 Babys im Alter von 0-2 Jahren.
 - Es wird eine Abdeckung von 60% angenommen bez. Anzahl Babys.
 - Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ladegeräte von Babyphones im Normalfall nicht eingesteckt bleiben.
 - Jahresverbrauchsberechnung nicht durchgeführt
- Standby:
- nicht erhoben, da im Normalfall ausgeschaltet und nicht am Netz angeschlossen
- Bestand CH:
- 150'000 Babyphones
- Jahresverbrauch:
- nicht ermittelt, da stark von Nutzung abhängig.
- Bemerkung:
- Babyphones werden auch durch Smartphones mit App und IP-Lösungen (IP-Kamera via WLAN) abgelöst.
 - Keine Kommunikationsmassnahme vorzusehen, da Effizienzpotential bei diesen Geräten nicht vorhanden ist

5.11. Laptop / Notebook

- Grundlagen:
- Gemäss einer umfangreichen US-Studie aus dem 2013 [3] steht relativ aktuelles Datenmaterial bez. den verschiedenen Standby- und Verbrauchswerten in verschiedensten Zuständen zur Verfügung. Dieses wurde ausgewertet.
 - Der Jahresverbrauch wurde ebenfalls primär der US-Studie [3] entnommen. Es gibt unterschiedliche Werte, und es wurde der tiefere Wert genommen (vorsichtiger Wert), resp. der Wert, der in der Studie als Basis für das Jahr 2013 berechnet wurde.
 - Der Bestand wurde auf verschiedene Wege ermittelt. Einerseits wurde die Zahl aus der schweizerischen IKT-Haushaltserhebung nach Güterart von 2011 abgeleitet. Andererseits dienten verschiedene Marktanalysen von Microsoft (2013) und Comparis als Basis.
- Standby:
- Es gibt gemäss der US-Studie aus dem 2013 [3] mehrere, unterschiedliche Betriebszustände (Active + Charging, Active, Short Idle, Long Idle, Sleep, Off + Charging, Off, Unplugged), die alle verschiedene Verbrauchswerte bedeuten. Ein autonomer Standby-Wert ist deshalb nicht mehr eindeutig. Es wird zur Vereinfachung von etwa 10% ausgegangen (primär Sleep- und Off-Verbrauch aus der US-Studie).
 - 5 kWh/Jahr und Gerät
- Bestand CH:
- 3'500'000 Laptop / Notebooks
- Jahresverbrauch:
- 50 kWh/Jahr pro Gerät (Heimbereich)
 - 175 GWh/Jahr des CH-Bestands
 - 17,5 GWh Standby (ca. 10% des Verbrauchs)
- Bemerkung:
- Die Verschmelzung von privaten und geschäftlichen Laptops / Notebooks nimmt zukünftig eher zu (gemäss dem Slogan von verschiedenen Firmen: bring your own device with you).

5.12. Modem / Router / Wireless Router

- Grundlagen:
- Von den drei Providern Swisscom, Sunrise und upc cablecom stehen umfangreiches Zahlenmaterial zur Verfügung.
 - Bestand wurde mit dem Zahlenmaterial der drei Provider und vom Bakom und Swisscable berechnet. Die Anteile der einzelnen Geräte sind nicht von allen Providern verfügbar. Als Basis dient Ende 2013.
 - Da die wenigsten Geräte eine Standby aufweisen, wird als Standby-Wert auf dem Wert des Modus „Operation“ abgestellt.
 - Für die Standby-Berechnung wird pro Tag primär wegen der WiFi-Funktion 19 Stunden Nutzung angenommen (= 6 Std. Standby/Tag)
- Standby:
- xDSL-Modem: 7W
 - Kabel-Modem: 7W
- Bestand CH:
- 2'300'000 xDSL-Modem
 - 1'000'000 Kabel-Modem
- Jahresverbrauch:
- IP-Modem: 61,3 kWh/Jahr/Gerät / Kabel-Modem: 61,3 kWh/Jahr/Gerät
 - IP-Modem: 140 GWh/Jahr des CH-Bestands
 - Kabel-Modem: 62 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- In Kombination mit IP-Telefon und der zunehmend integrierten WiFi-Funktion besteht Abschaltproblematik
 - Gezielte Kommunikation zweckmässig, da die Vermeidung des Standby grosses Effizienzpotential von theoretisch bis zu 50 GWh birgt.

5.13. Settop Boxen

- Grundlagen:
- Von den drei Providern Swisscom, Sunrise und upc cablecom stehen umfangreiches Zahlenmaterial zur Verfügung.
 - Bestand erfolgte mit dem Zahlenmaterial der drei Provider sowie auf der Basis von Drittberechnungen. Als Basis dient das Jahr Ende 2013.
 - Der Mix zwischen alten und neuen Geräten wird bei IP-Boxen mit etwa 1/2 (neu/alt) und bei Kabel-Boxen etwa mit 1/9 (neu/alt) abgeschätzt.
 - On-Zeit wird mit 4,5 Std. angenommen / 19,5 Std. ist Standby-Zeit
- Standby:
- IP-Settop: 10W, Tendenz mit neuen Geräten auf 5W fallend
 - Kabel-Settop-Box: 10W, Tendenz mit neuen Geräten steigend auf 18W
- Bestand CH:
- 1'270'000 IP-Boxen
 - 1'140'000 Kabel-Boxen
- Jahresverbrauch:
- | | | |
|----------------|----------------|------------------------|
| - IP-Boxen: | ältere Geräte: | 95 kWh/Jahr pro Gerät |
| | Neue Geräte: | 59 kWh/Jahr pro Gerät |
| - Kabel-Boxen: | ältere Geräte: | 96 kWh/Jahr pro Gerät |
| | Neue Geräte: | 225 kWh/Jahr pro Gerät |
- IP-Boxen: 98 GWh/Jahr des CH-Bestands
 - Kabel-Boxen: 112 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Gezielte Kommunikation zweckmässig, da die Vermeidung des Standby grosses Effizienzpotential birgt
 - Einsparpotential/Gerät: IP-Boxen: 53 kWh/Jahr Kabel-Boxen: 77 kWh/Jahr
 - Gesamtes Einsparpotential: 155 GWh/Jahr des CH-Bestands
 - Gezielte Kommunikationsmassnahme vorzusehen

5.14. Satelliten-Empfänger

- Grundlagen:
- Eine im 2013 durchgeführte Testreihe von SRF von 12 Satelliten-Empfänger hat auch den Stromverbrauch gemessen. Dabei wurde ein sehr tiefer Standby-Wert identifiziert. Der Standby-Wert ist bei allen diesen neuen Geräten unter 1 W.
 - Der durchschnittliche Verbrauch im Betrieb bei HD-TV bewegt sich zwischen 7 - 21 Watt.
 - Bei der Verbrauchsberechnung wird von 4 Std. Nutzung ausgegangen
 - Bestand wurde mit dem Zahlenmaterial von Swisscable und Dritten berechnet. Ebenfalls wurden deutsche statistische Zahlen einbezogen.
 - Der Standby-Wert von alten Empfängern dürfte einiges höher sein.
- Standby:
- < 1 W
- Bestand CH:
- 500'000 Satelliten-Empfänger
- Jahresverbrauch:
- 25 kWh/Jahr pro Gerät (neue Geräte)
 - 12,5 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Vermeidung Standby birgt nur bei älteren Geräten ein Effizienzpotential. Die dürfte aber aufgrund der Bestandszahlen in einem beschränkten Umfange vorliegen
 - Bei einer Annahme von 0,8 W Standby ergibt sich ein Einsparpotential von etwa 3 GW/Jahr/Gerätebestand
 - Keine oder lediglich flankierende Kommunikationsmassnahme vorzusehen

5.15. Video- und DVD-Recorder

- Grundlagen:
- Auf der Basis einer im 2012 durchgeführten Testreihe wurden durch die Energieagentur NRW in Wuppertal Berechnungen angestellt.
 - Der durchschnittliche Verbrauch im Betrieb bei HD-TV bewegt sich zwischen 7 - 21 Watt.
 - Bei der Verbrauchsberechnung wird von 2 Std. /Tag Nutzung ausgegangen. Zudem wurde angenommen, dass das Gerät 20% der Zeit bei Nichtnutzung im Sleep Mode (Abspiel/Aufnahmebereit, Timer-programmiert, Aufnahmebereitschaft, etc.) und 80% der Zeit bei Nichtnutzung im Standby-Mode ist.
 - Bestand wurde mit dem Zahlenmaterial vom BFE [4] und der statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik von 2011 berechnet.
- Standby:
- Standby 1 W
Sleep-Mode 6 W (eher ältere Geräte)
- Bestand CH:
- 3'000'000 Video- und DVD-Recorder
- Jahresverbrauch:
- 28 kWh/Jahr pro Gerät (ältere Geräte)
davon Sleep/Standby-Anteil: 17 kWh/Jahr pro Gerät
 - 84 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Kommunikation möglich. Vermeidung Standby/Sleep birgt bei älteren Geräten aufgrund des grossen geschätzten Bestands ein Effizienzpotential von bis zu 51 GWh/Jahr. Der aktuelle Trend (Cloud, Netflix, etc.) geht in Richtung Speicherung und Beschaffung von Videos im Netz. Video- und DVD-Recorder weisen deshalb fallende Marktanteile auf. Alter Bestand ist aber nicht zu unterschätzen.

5.16. Spielkonsolen

- Grundlagen:
- Der Spielkonsolenmarkt wird durch die drei Anbieter Nintendo, Microsoft und Sony beherrscht.
 - Eine umfangreiche US-Studie [3] aus dem 2013 analysiert die Spielkonsolen detailliert. Eine weitere US-Studie [5] vom Mai 2014 analysiert ebenfalls den Stromverbrauch von Spielkonsolen.
 - Bestand wurde aus der statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik vom 2011, dem Bestand der USA, von Deutschland und ergänzend wurden Umsatzzahlen und CH-Umfragen sowie CH-Statistiken bezüglich Video-Gaming herangezogen.
 - Je nach Gerät und Einstellungen ergeben sich grosse Unterschiede
- Standby:
- 20 kWh/Jahr Standby
 - 41 kWh/Jahr Navigation
 - 27 kWh/Jahr Gaming, Video Streaming/Playback
- Bestand CH:
- 2'000'000 Spielkonsolen
- Jahresverbrauch:
- 88 kWh/Jahr pro Gerät
 - 176 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Gemäss den Recherchen könnte etwa ¼ des jährlichen Stromverbrauchs (Standby) vermieden werden, wenn Geräte ganz abgestellt werden, resp. entsprechend energetisch optimal konfiguriert werden.
 - Gezielte Kommunikationsmassnahme vorzusehen aufgrund des Einsparpotentials in der Grössenordnung von etwa 44 GWh/Jahr

5.17. Stereo-Anlage

- Grundlagen:
- Auf der Basis einer im 2012 durchgeführten Testreihe wurden durch die Energieagentur NRW in Wuppertal Berechnungen angestellt. Demnach verbraucht beispielsweise eine HiFi-Komplettanlage im Sleep/Stand-by-Betrieb aufs Jahr gerechnet 64,2 kWh. Zum Vergleich: Der Verbrauch für den tatsächlichen Einsatz der Anlage von durchschnittlich zwei Stunden am Tag liegt bei 21,9 kWh/a. Somit produziert der dauernde Bereitschaftsdienst das Dreifache wie die tatsächliche Nutzungszeit der Anlage. Auf dieser Basis wurden die Werte ermittelt.
 - Der Bestand wurde aus der statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik vom 2011 ermittelt. Zudem wurden die Werte aus der BFE-Studie [4] aus dem Jahr 2013 (fürs Jahr 2012) herangezogen.
 - Es wird von täglich 2 Stunden Einschaltzeit ausgegangen
- Standby:
- 8 W
- Bestand CH:
- 3'800'000 Stereo Anlagen
- Jahresverbrauch:
- 86,1 kWh/Jahr pro Gerät
 - 327,2 GWh/Jahr des CH-Bestands
- Bemerkung:
- Gemäss den Recherchen könnten bei Vermeidung des Standby durch Ausschaltung / Netztrennung theoretisch bis zu 243 GWh/Jahr Einsparungen erzielt werden. Gezielte Kommunikation ist zweckmässig. Kompaktgeräte (nicht speziell erfasst) sind miteinzubeziehen.

5.18. Kaffeemaschinen

- Grundlagen:
- Neue Kaffeemaschinen weisen gemäss topten einen Standby-Wert von 0 – 0,6W auf. Mit der integrierten Abschaltautomatik wird gewährleistet, dass das Wasser nicht permanent erhitzt bleibt. Der Jahresverbrauch variiert stark in Abhängigkeit von Alter und Nutzung der Kaffeemaschine. Gemäss topten liegt der Jahresverbrauch moderner Kaffeeautomaten in der Grössenordnung von 35 – 50kWh.
 - Gemäss Pressemitteilung des BFE [6] im Jahr 2009 verbrauchten damals rund 3 Mio. Kaffeemaschinen pro Jahr rund 400 Millionen Kilowattstunden Strom. Fast drei Viertel davon - das sind rund 280 Millionen Kilowattstunden - werden für das Warmhalten im Bereitschafts-Modus verbraucht, damit auf Knopfdruck" sofort eine heisse Tasse Kaffee genossen werden kann. Das bedeutet, dass ältere Kaffeemaschinen im Schnitt etwa 133 kWh Jahr Stromverbrauch aufweisen und davon etwa $\frac{3}{4}$ davon für den Standby.
 - Der Bestand der „älteren Kaffeemaschinen“ wurde aus der BFE-Mitteilung [6] von 2009 abgeleitet. Es wird davon ausgegangen, dass vom Gerätebestand 2009 noch etwa 20% im Einsatz sind.
- Standby:
- 100 kWh/Jahr pro Gerät
- Bestand CH:
- 600'000 ältere Kaffeemaschinen (eher konservative Annahme, da ältere Geräte oftmals repariert werden)
- Jahresverbrauch:
- 133 kWh/Jahr pro Gerät (ältere Geräte)
 - 80 GWh/Jahr des älteren CH-Bestands
- Bemerkung:
- Gemäss BFE-Studie könnten durch Ausschaltung / Netztrennung bis zu 60 GWh/Jahr Einsparungen erzielt werden (Vermeidung Standby). Gezielte Kommunikationskampagne ist zweckmässig.

5.19. Fernseher LCD / Plasma / CRT (Altgeräte)

- Grundlagen:
- Neue TV-Geräte weisen gemäss topten einen Standby-Wert von 0 – 0,5 W auf.
 - Der Jahresverbrauch hängt stark von der Grösse ab und hat bei neuen Geräten die Grössenordnung von 24 kWh/Jahr (17“-Gerät) bis über 430 kWh (85“-Gerät) bei einer Nutzungsdauer von etwa 4 Std./Tag. Aufgrund der Annahme, dass die 85“-Geräte doch eher die Ausnahme sind, wird von einem Durchschnittswert von etwa 160 kWh/Jahr ausgegangen.
 - Der Jahresverbrauch bei alten Geräten ist schwierig abzuschätzen. Aufgrund von älterem, statistischem Material wird von einer Grössenordnung von etwa 130 kWh/Jahr ausgegangen.
 - Der Bestand wurde aus der statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik vom 2011 ermittelt. Zudem wurden die Werte aus der BFE-Studie [4] aus dem Jahr 2013 (fürs Jahr 2012) herangezogen.
 - Alte Röhrenfernseher weisen noch höhere Standby-Werte auf
- Standby:
- 6 W (Altgeräte) / 0,3 W (Durchschnitt von neueren und neusten Geräten)
- Bestand CH:
- 700'000 Altgeräte (CRT)
 - 3'800'00 Neugeräte (LCD, Plasma)
- Jahresverbrauch:
- nicht sehr präzise definierbar aufgrund der grossen Bandbreiten, nur grobe Abschätzung möglich
 - 30 GWh/Jahr Standby-Verbrauch von älteren TV-Geräten
- Bemerkung:
- Gemäss BFE-Studie könnten bei Vermeidung des Standby durch Ausschaltung / Netztrennung der alten Geräte noch bis zu 30 GWh/Jahr Einsparungen erzielt werden.
 - Kampagne zweckmässig, wobei CRT-Anteil zusehends abnehmen dürfte

5.20. Personal Computer

- Grundlagen:
- Eine umfangreiche US-Studie [3] aus dem 2013 analysiert die PC detailliert.
 - Der Bestand wurde aus der statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik vom 2011 ermittelt. Zudem wurden die Werte aus einer Microsoft-Studie von 2013 über die Verbreitung und privaten Verwendung von IT-Geräten. Die entsprechende Datengrundlage basierte auf einer umfangreichen Befragung. Zudem wurden die Daten einer deutschen Studie des „Borderstep Instituts“ aus dem Jahr 2014 miteinbezogen
- Standby:
- 13 kWh/Jahr Standby und OFF-Verbrauch
- Bestand CH:
- 3'000'000 Personal Computer
- Jahresverbrauch:
- 186 kWh/Jahr und pro Gerät (inkl. Standby-Anteil)
- Bemerkung:
- Gemäss den Daten könnten bei Vermeidung des Standby- und OFF-Anteils durch Ausschaltung / Netztrennung der PC noch bis zu 39 GWh/Jahr Einsparungen erzielt werden.
 - Um die errechnete Zahl etwas zu relativieren, sei folgendes Zitat aus der deutschen Studie des „Borderstep Instituts“ aus dem Jahr 2014 zitiert (Zahlen von Deutschland): *„In privaten Haushalten dominiert heute klar die Nutzung mobiler Geräte. Dennoch sind hier noch ca. 26 Millionen Desktop-PC vorhanden. Mit ca. 17 Millionen ist die überwiegende Anzahl dieser Geräte aber älter als 7 Jahre und wird kaum noch genutzt. Sie dienen meist als Ersatzgerät oder verstauben in Abstellkammern, Kellern oder auf Dachböden.“*
 - Gezielte Kommunikationsmassnahme ist zweckmässig

5.21. Monitore / Flachbildschirme

- Grundlagen: - Eine umfangreiche US-Studie [3] aus dem 2013 analysiert die Monitore detailliert.
- Der Bestand wurde aus dem Bestand der privaten PC abgeleitet, in dem angenommen wird, dass jeder PC einen Monitor aufweist.
- Standby: - 7 kWh/Jahr Sleep- und Off-Verbrauch
- Bestand CH: - 3'000'000 Monitore
- Jahresverbrauch: - 58 kWh/Jahr und pro Gerät (inkl. Standby-Anteil)
- Bemerkung: - Gemäss den Daten könnten bei Vermeidung des Standby- und Off-Anteils durch Ausschaltung / Netztrennung der Monitore noch bis zu 21 GWh/Jahr Einsparungen erzielt werden.
- Flankierende Massnahme mit PC-Massnahme zweckmässig

5.22. Heimdrucker / Laserdrucker

- Grundlagen: - Gemäss Topten [7] weisen auch energieeffiziente Drucker noch Standby-Verluste je nach Leistungsfähigkeit von bis über 100 W auf. Auch der Wert im Sleep-Mode reicht von 0,5 W bis zu 5 W. Nimmt man als Basis die Werte aus topten für die „kleineren“ Geräte, sind die folgenden Werte relevant:

	TEC (kWh/Woche)	Sleep Mode	Standby-Mode
Laserdrucker s/w:	0,5 – 4,7W	0,8 – 5,0 W	1,6 - > 50W
Farblaserdrucker (1-20 S./Min):	0,4 – 1,2W	0,5 - 3,0 W	7 - 15W
Inkjet-Drucker	-----	----	0,8 – 1,3W

- Geht man davon aus, dass im Haushalt ein Mix aus verschiedenen Druckern installiert ist, und dass es dabei auch noch ältere Modelle mit höheren Standby-Werten hat, kann man von einem Durchschnittswert im Standby/Sleep-Mode von etwa 5 W für Laserdrucker und 1 W für Tintenstrahldrucker ausgehen. Es wird von 1 Stunde pro Tag Nutzzeit ausgegangen (23 Std. Standby).
- Der Jahresverbrauch ist gemäss topten von der Leistungsfähigkeit abhängig. Der TEC-Wert wird in kWh/Woche angegeben. Auf's Jahr gerechnet ergeben sich Werte von 26 kWh bis zu 145 kWh. Zu beachten ist, dass die hohen Werte von Geräten stammen, die im Normalfall nicht im Haushalt installiert sind.
- Der Bestand wurde aus der statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik vom 2011 ermittelt. Zudem wurde ein bescheidenes Wachstum von ca. 3% für die Jahre 2012 und 2013 angenommen. Von den sich daraus ergebenden etwa 3'000'000 Laserdruckern wird angenommen, dass etwa 1/3 Laser und 2/3 Tintenstrahl- oder andere Druckerarten sind.
- Standby: - Laser: ca. 40 kWh/Jahr / Inkjet ca. 8 kWh
- Bestand CH: - 1'000'000 Laserdrucker / 2'000'000 Tintenstrahldrucker
- Jahresverbrauch: - 26 – 145 kWh/Jahr und pro Gerät (inkl. Standby-Anteil)
- Bemerkung: - Gezielte Kommunikationsmassnahme zur Vermeidung des Standby- und Off-Anteils von bis zu 56 GWh/Jahr durch Ausschaltung / Netztrennung der Drucker zweckmässig

5.23. WC Duschen

- Grundlagen:
- Es gibt im Internet keine verlässlichen Zahlen zum Jahresverbrauch (Nutzungs-abhängig) oder Standby-Verbrauch
 - Gemäss der Internet-Seite „Haus und Wohnen“ sind nur gerade 4% aller Wohnungen in der Schweiz mit Dusch-WC ausgerüstet. Diese Aussage wurde Ende 2011 durch einen Hersteller gemacht. Bei 3,55 Mio. Haushalten wären dies in der Grössenordnung von 140'000 Stück.
- Standby:
- ältere Geräte halten die Wassertemperatur stets im Bereich der Körpertemperatur. Moderne Dusch-WC können so eingestellt werden, dass das Gerät das benötigte Wasser erst aufheizt, wenn man sich setzt und das „Geschäft“ startet.
- Bestand CH:
- 140'000 WC-Duschen
- Jahresverbrauch:
- unbekannt, je nach Einstellung
- Bemerkung:
- Energetisch wichtig ist, dass das Dusch-WC den Wasser-Boiler nicht permanent heizt und auf dem Niveau der Körpertemperatur hält.
 - Bei neueren Geräten kann dies eingestellt werden, bei älteren wäre ein externer Schalter zweckmässig.
 - keine Kommunikationsmassnahme vorzunehmen.

5.24. Wasserbett

- Grundlagen:
- Es gibt im Internet verschiedene Zahlen zum Jahresverbrauch
 - Diese variieren von 245 kWh/Jahr bis zu 1'000 kWh/Jahr. Der tiefere Wert von gegen 250 kWh ist nachvollziehbar und scheint realistisch für modernere Wasserbetten.
- Standby:
- kein eigentlicher Standby, da das Halten der Temperatur fürs Schlafen relevant ist
- Bestand CH:
- unbekannt
- Jahresverbrauch:
- 250 kWh/Jahr pro Gerät
- Bemerkung:
- Das Halten der Temperatur braucht entsprechend Strom. Da man im Normalfall am Tag das Bett nicht nutzt, wäre eine Temperaturabsenkung eine stromsparende Massnahme.
 - Durch die Verwendung einer isolierenden Wasserbett Auflage kann der Stromverbrauch erheblich gesenkt werden. Zum Beispiel kann man durch eine Spannaufgabe gemäss Herstellerangaben den Energiebedarf um 50-80% reduzieren (Isolation gegen Wärmeverluste nach unten).
 - keine Kommunikationsmassnahme vorzunehmen.

5.25. Mikrowellen-Gerät

- Grundlagen:
- Moderne Mikrowellengeräte weisen einen sehr geringen Standby-Wert von < 0,2W auf. Ältere Geräte weisen noch einen Standby von > 1W auf.
 - Der Bestand lässt sich aufgrund der FEA-Verkaufszahlen unter Annahme der Lebensdauer von 15 Jahren abschätzen und ergibt etwa 1,8 Mio. Geräte. Bestand wurde zudem aus einer CH-Umfrage zum Besitz von Haushaltsgeräten per 2014 abgeleitet. 53,4% verfügen über ein Mikrowellen-Gerät, was etwa 1,93 Mio. Geräte ergibt.
 - In Deutschland ist der Markt seit 2009 ziemlich gesättigt. 73% der deutschen Haushalte besitzen eine Mikrowelle. Dies würde für die Schweiz, mit einem gleichen Anteil, einen Bestand von etwa 2,5 Mio. bedeuten.
 - Unter Einbezug der Einschätzung, dass in D eher mehr Geräte im Haushalt vorhanden sind und andererseits der CH-Bestand aus der Verkaufsberechnung mit 15 Jahren Lebensdauer und der Wert aus der CH-Umfrage 2014 ziemlich nahe liegen, wird ein CH-Bestand von etwa 2 Mio. abgeschätzt
 - Nutzungsdauer pro Tag max. 1 Stunde, Standby damit 23 Stunden/Tag
- Standby:
- Unter Einbezug aller Geräte, insbesondere dem Altbestand, dürfte ein durchschnittlicher Standby-Wert von etwa 1,2 W vertretbar sein.
- Bestand CH:
- 2'000'000
- Jahresverbrauch:
- Abhängig von Nutzung
- Bemerkung:
- Nicht unterschätzt werden darf der Bestand in den Pausenräumen und den Personalaufenthaltsräumen, die den Mitarbeitern für die Aufwärmung mitgebrachter Mahlzeiten zur Verfügung gestellt werden. Zwar stehen diese nicht in den Haushalten, verursachen je nach Alter aber gleichermassen einen hohen Standby-Verbrauch.
 - flankierende Kommunikationsmassnahme vorzunehmen, da mutmassliches Einsparpotential in der Grössenordnung von 20 GWh.

5.26. Handstaubsauger

- Grundlagen:
- Keine konkreten Ergebnisse während Recherche identifiziert, auch nicht aus Deutschland
- Standby:
- Standby mit permanent eingestecktem Ladegerät nicht unerheblich, primär aufgrund der Annahme, dass Ladegerät permanent eingesteckt ist, obwohl im Normalfall eine tägliche Ladung von etwa 2 Stunde ausreichen dürfte.
 - Standby-Wert im Bereich von 1W, kann bei älteren Geräten aber erheblich höher sein
 - Bei täglicher Ladung von 2 Stunden verbleibt eine Standby-Zeit von 22 Stunden pro Tag
- Bestand CH:
- unbekannt, Annahme aufgrund Expertenmeinung in der Grössenordnung von mindestens 1'000'000
- Jahresverbrauch:
- unbekannt, anhängig von Nutzungsverhalten Benutzer
- Bemerkung:
- Relativ hohe Unsicherheit aufgrund des unbekanntes Bestands und der fehlenden Standby-Werte
 - Gezielte oder flankierende Kommunikationsmassnahme aufgrund des hohen Standby-Anteils und eines Einsparpotentials von etwa 8 GWh/Jahr. Benutzerfreundlicher Lösungsansatz wäre mit einer elektrischen Schaltuhr.

5.27. Nicht näher betrachtete Geräte

Die folgenden Geräte wurden aus verschiedenen, nachfolgend aufgeführten Gründen nicht oder nur generell weiter analysiert.

Kategorie	Endgerät	Eliminationsgründe
<i>Unterhaltung</i>	- Kassetten- und Radiorecorder - CD Player - Walkman - Videorecorder (Kassetten) - MP-Player	- Veralterte Technology, Verkauf schrumpfend (<i>aussterbende Technology</i>)
	- Radiowecker	- Gerät hat keinen eigentlichen Standby und falls man das Gerät abschaltet, stoppt die laufende Uhr. Dies ist inakzeptabel (<i>nicht beeinflussbar</i>)
<i>Hygiene / Gesundheit</i>	- Haartrockner	- Ist normalerweise nicht immer eingesteckt und wird nur bedarfsabhängig verwendet (<i>kein Standby</i>)
	- Massage-Sessel - Roboter- Staubsauger	- Installierte Zahl zwar unbekannt, dürfte aber eher geringe Anzahl installiert sein (<i>Einsparpotential gering --> generell mit Standby-Aufruf erreichbar</i>)
	- Crosstrainer - Laufband - Velo-Ergometer	- Installierte Zahl unbekannt, dürfte aber eher geringe Anzahl installiert sein (<i>Einsparpotential gering --> punktuelle Messung eines Geräts ist Standby < 1W</i>)
<i>Küche / Haushalt</i>	- Backofen / Kochherd / Kühlschrank / Steamer	- Fest am Netz angeschlossen (<i>nicht beeinflussbar durch Verbraucher</i>)
	- Haushaltsmaschinen	- Ist normalerweise nicht immer eingesteckt und wird nur bedarfsabhängig verwendet (<i>kein Standby</i>)
	- Staubsauger - Batterie-Ladegeräte	- Ist normalerweise nicht immer eingesteckt und wird nur bedarfsabhängig verwendet (<i>kein Standby</i>)
	- Zierbrunnen - Wasserbett	- Installierte Zahl unbekannt, dürfte aber eher nur geringe Anzahl installiert sein (<i>Einsparpotential gesamthaft gering --> generell mit Schaltuhr-Empfehlung erreichbar</i>)
	- Katzentor	- Oft Batterie betrieben (<i>kein Standby / kein On-Mode-Verbrauch</i>)
	- Fisch Aquarium	- Gesundheit / Wohlbefinden der Fische entscheidend, nur schwer beeinflussbar, ausser bei Beschaffung (<i>Beeinflussbarkeit klein, Gefährdung von Tierleben</i>)
	- Beleuchtung	- Ist mit Ausnahme der Dimmer weniger ein Standby-Problem (<i>nicht beeinflussbar durch Verbraucher</i>)
	- Niedervoltleuchte / Trafo	- Standby eher untergeordnet, falls primärseitig geschaltet (<i>kein Standby, kein Einsparpotential</i>) - Falls sekundär seitig geschaltet, Kommunikation relativ schwierig
	- Not-Handlampe	- in Haushalten eher wenig verbreitet, falls dennoch vorhanden, dient der Standby als Rückfallebene für Stromausfall und muss zur Aufrechterhaltung der Funktion am Netz angeschlossen bleiben (<i>Einsparpotential gering, keine Optimierung möglich</i>)
	- Kindernachtleuchte	- Wird normalerweise nur Nachts für minimale Beleuchtung (Kinder) eingesteckt und morgens wieder ausgezogen (<i>kein Standby-Verbrauch im eigentlichen Sinn, relativ kleiner Verbrauch, Erreichbarkeit durch Kommunikation gering/schwierig</i>)

Tabelle 8a: Liste der Geräte, die nicht weiter betrachtet werden inkl. Begründungen (Quelle: R. Brüniger AG)

Kategorie	Endgerät	Eliminationsgründe
	- Stehleuchte / Pultleuchte	- Standby eher untergeordnet, falls primärseitig geschaltet (<i>kein Standby, kein Einsparpotential</i>)
	- Smart Lamps	- Aufstrebender Markt, noch geringe Anzahl vermutet und Zahl unbekannt. Standby wegen IoT-Technology kaum vermeidbar, In der Zukunft weiter zu beobachten
<i>Kommunikation</i>	- Anrufbeantworter	- Anrufbeantworter in Telefon integriert, keine Zukunftstechnologie (<i>aussterbende Technology</i>)
	- ISDN-Endgerät	- ISDN-Technology am Lebensende (<i>aussterbende Technology</i>)
<i>Büro</i>	- Kathodenstrahl-Monitor - Nadeldrucker	- Sind „aussterbende“ Geräte und nicht mehr relevant (<i>aussterbende Technology</i>)
	- Externe Festplatte - CD-Brenner	- Installierte Zahl unbekannt, (<i>Einsparpotential --> generell mit Standby-Aufruf erreichbar</i>)
<i>Haustechnik</i>	- Alle Geräte	- Nur für Hauseigentümer relevant, teilweise geringer Standby-Verbrauch, nur schwer beeinflussbar, ausser bei Beschaffung (<i>Beeinflussbarkeit klein, nur Eigenheimbesitzer</i>)

Tabelle 8b: Liste der Geräte, die nicht weiter betrachtet werden inkl. Begründungen (Quelle: R. Brüniger AG)

6. Relevante Geräte mit Einsparpotential

6.1. Mindestanforderung an Einsparpotential

Einerseits ist jede eingesparte kWh eine „gute kWh“. Andererseits muss auch berücksichtigt werden, dass einer Kampagne ein gewisses, mutmassliches Einsparpotential als Minimalgrösse zugrunde gelegt werden muss, damit eine entsprechende Kampagne gerechtfertigt werden kann. Folgende Relation kann man bezüglich *einer* eingesparten GWh (1'000'000 kWh) aussagen:

- 1 GWh entspricht dem Jahresstromverbrauch von etwa 220 Haushalten
- 1 GWh entspricht einem Anteil von etwa 0,0017% des jährlichen CH- Stromverbrauchs

Wenn man umgekehrt ein Einsparpotential in der Grösse des Jahresstromverbrauchs von etwa 1'000 Haushalten definiert, entspricht dies etwa 4,5 GWh. In dem Sinn wurde als Grössenordnung davon ausgegangen, dass ein Einsparpotential von mindestens 5 GWh ausgewiesen werden sollte. Dies entspricht dem durchschnittlichen Haushaltsverbrauch von etwa 1'100 Haushalten.

6.2. Relevante Geräte und deren Bestand / Einsparpotential

Im Folgenden sind die verschiedenen Geräte mit dem entsprechenden, theoretischen Einsparpotential zusammenfassend in Tabellenform aufgeführt. Im Anhang ist ferner eine Tabelle aller Ergebnisse der untersuchten Geräte:

Geräte-kategorie	Bestand in CH	Theor. Einsparpotential/Jahr	Bemerkung, mögliche Massnahme
<i>Alte Netzversorgungsgeräte</i>	1'000'000 oder grösser	7 – 21 GWh	Potential je nach Anzahl geschätzter, eingesteckter Netzgeräte abweichend Ist Geräte-übergreifend <i>Generelle Kommunikation</i> mit Empfehlung eines spezifischer Geräteersatz zweckmässig, falls Ladegerät im Leerlauf handwarm wird und das Gerät eh am Lebensende ist
<i>Schaltuhren</i>	unbekannt	unbekannt	Mit <i>flankierender Kommunikation</i> die Einsatzempfehlung erwähnen, dass bei Nutzung digitale Schaltuhren einzusetzen sind
<i>Laptop</i>	3'500'000	17,5 GWh	Standby Vermeidung möglich, <i>gezielte Kommunikation erforderlich</i>
<i>Modem</i>	3'300'000	50 GWh	Standby Vermeidung durch <i>gezielte Kommunikation</i> (Jahresoptimierung oder während Ferienzeit) Achtung bei Modem mit IP-Telefonanschluss und/oder WLAN-Dienst
<i>Settop-Boxen</i>	2'400'000	155 GWh	Standby Vermeidung durch <i>gezielte Kommunikation</i> (Jahresoptimierung oder während Ferienzeit)
<i>Satelliten-Empfänger</i>	500'000	3 GWh	<i>Flankierende Kommunikation</i> Primär ältere Geräte betroffen
<i>Video-DVD-Recorder</i>	3'000'000	51 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Spielkonsolen</i>	2'000'000	44 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Stereo-Anlagen</i>	3'800'000	243 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Kaffeemaschinen (Altgeräte)</i>	600'000	60 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>TV-Geräte (Altgeräte)</i>	700'000	30 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Personal Computer inkl. Monitore</i>	3'000'000	60 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Heimdrucker</i>	3'000'000	56 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Mikrowellen-Gerät</i>	2'000'000	20 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i>
<i>Handstaubsauger</i>	1'000'000	8 GWh	<i>Gezielte Kommunikation</i> ; Einsatzempfehlung einer effizienten digitalen Schaltuhr aber nur zweckmässig, wenn Eigenverbrauch der Schaltuhr gering ist. Zugrundeliegende Bestands- und Messwerte eher unsicher.
Total (gerundet)		ca. 810 GWh	

Tabelle 9: Liste der Geräte, die Massnahmen aufgrund Effizienzpotential rechtfertigen (Quelle: R. Brüniger AG)

Anmerkung zum theoretischen Einsparpotential: Das ausgewiesene, theoretische Einsparpotential geht davon aus, dass alle heute installierten Geräte den geschätzten, durchschnittlichen Standby-Wert aufweisen und mit einer entsprechenden Kommunikationsaktivität durch das BFE ein 100% Umsetzungserfolg des gesamten Bestands erreicht würde. Dies entspricht nicht der Praxis, haben einerseits wohl etliche Benutzer bereits Massnahmen zur Vermeidung durchgeführt und andererseits werden auch nicht alle Benutzer auf gezielte Kampagnenaufrufe reagieren. Die Werte sind deshalb wie bereits an früherer Stelle erwähnt als Grössenordnung zu betrachten.

7. Anhang

A1: Referenzen

- [1] E-Reader im Studium, Evaluationsstudie zur Einführung elektronischer Literatur an der Berner Fachhochschule, Mark Preller, Stefan Zwahlen, Stefan Grösser, Version 1.0, Januar 2014
- [2] <http://www.areamobile.de/news/21824-stromkosten-so-viel-fallen-fuer-iphone-und-ipad-an>
- [3] Energy Consumption of Consumer Electronics in U.S. Homes in 2013, Final Report to the Consumer Electronic Association (CEA), June 2014, Fraunhofer USA Center for Sustainable Energy Systems, by B. Urban, V. Shmakova, B. Lim, K. Roth
- [4] BFE-Bericht "Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 – 2012", Ex-Post-Analyse nach Verwendungszwecken und Ursachen der Veränderungen (Nov. 2013)
- [5] NRDC Issue Paper „The latest-Generation Video Game Consoles, How much Energy do they waste when you're not playing“, May 2014, Pierre Delforge
- [6] <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=29638>
- [7] www.topten.ch

A2: Übersicht der untersuchten Geräte

Gerätekategorie	Bestand in CH	Theor. Einsparpotential/Jahr/Gerät	Theor. Einsparpotential/Jahr	Jahresverbrauch /Gerät	Jahresverbrauch des CH-Bestands
Alte Netzversorgungsgesetze	1'000'000 oder grösser	7 - 21 kWh	7 – 21 GWh	-	-
Schaltuhren	-	-	Mechanische Schaltuhren relativ hoher Eigenverbrauch (> 1 W)	-	-
Videokameras	1'000'000	-	-	1 kWh	1 GWh
E-Reader	650'000	-	-	0,6 kWh	0.39 GWh
Elektrische Zahnbürste	1'900'000	max. 7,3 kWh	max. 13,9 GWh	0,47 – 7,8 kWh	0,89 – 14,84 GWh
Herrenrasierer	1'800'000	-	-	0,135 kWh	0,243 GWh
Handy/ Smartphones / Tablet	4,3 Mio. Smartphones 3,6 Mio. Handys 2,4 Mio. Tablets	- - -	- - -	4,5 kWh Smartphones 2,0 kWh Handys 6,1 kWh Tablets	19,3 GWh Smartphones 7,2 GWh Handys 14,6 GWh Tablets
Schnurlose Telefon	3'300'000	-	-	-	>> 22 GWh
Babyphone	150'000	-	-	-	-
Laptop / Notebook	3'500'000	5 kWh	17,5 GWh	50 kWh	175 GWh
Modem	3'300'000	15 kWh	50 GWh	61,3 kWh	202 GWh
Settop-Boxen IP-Boxen Kabel-Boxen	2'400'000 davon 1'270'000 IP 1'140'000 Kabel	- 53 kWh IP 77 kWh Kabel	155 GWh davon 67,3 GWh IP 87,8 GWh Kabel	- 77 kWh IP 98,3 kWh Kabel	210 GWh davon 98 GWh IP 112 GWh Kabel
Satelliten-Empfänger	500'000	6 kWh	3 GWh	25 kWh	12,5 GWh
Video-DVD-Recorder	3'000'000	17 kWh	51 GWh	28 kWh	84 GWh
Spielkonsolen	2'000'000	22 kWh	44 GWh	88 kWh	176 GWh
Stereo-Anlagen	3'800'000	64 kWh	243 GWh	86 kWh	327 GWh
Kaffeemaschinen (Altgeräte)	600'000	100 kWh	60 GWh	133 kWh	80 GWh
TV-Geräte (Neugeräte)	3'800'000	2,2 kWh	8,3 GWh	160 kWh	608 GWh
TV-Geräte (Altgeräte)	700'000	43,8 kWh	30 GWh	130 kWh	91 GWh
Personal Computer inkl. Monitore	3'000'000	20 kWh	60 GWh	244 kWh	732 GWh
Heimdrucker	3'000'000	18,6 kWh	56 GWh	-	-
WC Duschen	140'000	-	-	-	-
Wasserbett	-	-	-	250 kWh	-
Mikrowellen-Gerät	2'000'000	10 kWh	20 GWh	-	-
Handstaubsauger	1'000'000	8 kWh	8 GWh	-	-



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Bundesamt für Energie BFE

Beilage zu Schlussbericht 1. Juni 2015

Standby-Verbrauch im Haushaltsbereich

Grundlagen und Berechnungen/Abschätzungen

R. Brüniger AG
Zwillikerstrasse 8
CH – 8913 Ottenbach
Tel. 044 760 00 66, Fax 044 760 00 68
E-Mail: roland.brueeniger@r-brueniger-ag.ch



Informationen und Grundlagen zum Stromverbrauch

Im Folgenden werden zu den relevanten Geräten jeweils aufgrund von Internet-Recherchen und - wo diese nicht verfügbar sind - mit eigenen Abschätzung der Bestand, der Standby- und der Stromverbrauch abgeschätzt. Da in Deutschland teilweise gute statistische Werte verfügbar sind, und in einer ersten Annäherung bezüglich ICT Deutschland mit der Schweiz verglichen werden kann, wird bei fehlenden Schweizerdaten auf die deutschen Statistiken zurückgegriffen und diese Werte auf die Schweiz proportional umgerechnet.

Der vorliegende Beilagenbericht zeigt die jeweiligen Herleitungen und Quellen auf, die für die Bestimmung des entsprechenden Zahlenmaterials herangezogen wurden.

1. Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte

Moderne Netzversorgungsgeräte:

Es gibt zwischenzeitlich eine grosse Anzahl von Ladegeräten resp. externen Netzversorgungsgeräten für alle möglichen elektronischen Geräte (Rasierer, elektr. Zahnbürste, Handy, etc.), die in einem Haushalt verwendet und oft eingesteckt sind. Falls diese eine Nennleistung bis 51W aufweisen (was meistens der Fall ist), dürfen diese gemäss den aktuellen gesetzlichen Bestimmungen seit August 2014 im Standby noch max. 300 mW verbrauchen.

Nachfolgend werden verschiedene Werte des Standby bei unterschiedlichen Leistungswerten berechnet und für einen Bestand von 1 Mio. Geräte berechnet. Damit soll abgeschätzt werden, ob und falls ja, inwiefern Aufklärungskampagnen zweckmässig und zielführend sind.

Standby-Wert	80% der Zeit Standby und eingesteckt	Standby-Verbrauch pro Jahr	1 Mio. Geräte	Jahresverbrauch Standby
100 mW	7'000 Std.	700 Wh	1'000'000	0,700 GWh
200 mW	7'000 Std.	1'400 Wh	1'000'000	1,400 GWh
300 mW	7'000 Std.	2'100 Wh	1'000'000	2,210 GWh

Ältere Netzversorgungsgeräte:

Ältere Netzversorgungsgeräte weisen noch einen Transformator auf. Dies erkennt man, wenn man sie anfasst und „Hand-warm“ sind. Deren Standby-Verbrauch ist in der Grössenordnung von 2-3 W und damit von Relevanz, wie die nachfolgenden Berechnungen zeigen.

Standby-Wert	80% der Zeit Standby und eingesteckt	Standby-Verbrauch pro Jahr	1 Mio. Geräte	Jahresverbrauch Standby
1 W	7'000 Std.	7'000 Wh	1'000'000	7 GWh
2 W	7'000 Std.	14'000 Wh	1'000'000	14 GWh
3 W	7'000 Std.	21'000 Wh	1'000'000	21 GWh



Zur Verifizierung wurden an den nachfolgenden Netzgeräten / Ladegeräten punktuelle Messungen vorgenommen:



Bild 1: Altes, schweres Modem-Netzgerät: Dieses weist (gemessen) einen Standby-Wert auf von ca. 1,5 Watt



Bild 2: Laptop-Ladegerät: Dieses weist mit geladenen Batterien (ganzen Tag angeschlossen) einen Verbrauchswert von ca. 0,5 Watt auf. Wenn der PC abgehängt wird, resp. nicht angeschlossen ist, senkt sich der Standby-Wert auf 0 Watt.



2. Detaillierte Analyse verschiedener Geräte

Videokamera:

Vorbemerkung: Eine Unterteilung von Kameras in Videokameras und mobile Outdoor Kameras kann aufgrund des minimalen statistischen Materials nicht vorgenommen werden. Die beiden Gerätetypen werden deshalb zusammengefasst.

Standby: Da die Videokameras im Normalfall mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb der Kamera nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“. Es wird davon ausgegangen, dass die Ladegeräte von Videokameras im Normalfall nicht eingesteckt bleiben.

Jahresverbrauch: Nachfolgend wird eine grobe, ungefähre Berechnung für eine erste Quantifizierung des Stromverbrauchs durchgeführt. Da die Kameras grundsätzlich geladen werden und im Akkubetrieb genutzt werden, ist es relevant, wie häufig die entsprechenden Akkus geladen werden, resp. wie lange im Schnitt Videoaufnahmen gemacht werden. Es gibt extrem grosse Unterschiede zwischen den neuen, mobilen Outdoor Kameras (z.B. goPro) und den klassischen Videokameras (eine modernen goPro-Kameras weist z.B. eine Akku-Kapazität in der Grössenordnung von 4 Wh auf). Auch die Auflösung der Aufnahmen spielt eine Rolle beim Energieverbrauch

Es werden die folgenden Annahmen getroffen, um eine ganz grobe Abschätzung zu treffen:

Akku-Kapazität: zwischen 3 – 20 Wh, Mittelwert 10 Wh (inkl. Verluste beim Laden)

Ladezyklus: Jedes Wochenende 2x --> ca. 100 Ladungen

Jahresverbrauch: $100 \times 10 \text{ Wh} \rightarrow 1'000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$ (exkl. Standby Ladegeräte)

Bestand: Gemäss dem statistischen Portal in Deutschland statista [8] gab es im Jahr 2013 in der deutschsprachigen Bevölkerung ab 14 Jahre rund 15,10 Millionen Personen, die eine Videokamera oder einen Camcorder im Haushalt besaßen. Dies entspricht bei einer deutschen Bevölkerung von 81 Mio. (Ende 2013) einem Anteil von knapp 18%. Übertragen in die Schweiz bedeutet dies, dass bei einer Bevölkerung von 8,1 Mio. etwa 1,45 Mio. Videokameras / Camcorder in der Schweiz vorhanden sind.

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 insgesamt 17,6% der schweizerischen Haushalte eine Videokamera hatten. Bei 3,577 Mio. Haushalten im 2014 wären dies etwa 630'000 Geräte.

Nimmt man diese beiden Werte und berücksichtigt, dass einerseits die digitalen Videokameras in den vergangenen Jahren einen grösseren Boom erlebt haben, wird als Grössenordnung für den aktuellen Bestand die Zahl etwa 1,00 Mio. Videokameras angenommen.



E-Reader:

Vorbemerkung:

Standby: Da der E-Reader im Normalfall mit Akku betrieben wird, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“. Es wird davon ausgegangen, dass die Ladegeräte von E-Readers im Normalfall nicht eingesteckt bleiben.

Jahresverbrauch: Ein *E-Reader* mit E-Ink-Display, mit dem täglich 2 Std. gelesen wird und zwar je mit 200 Seitenumschlägen, braucht gemäss der Studie „E-Reader im Studium“ [5] pro Jahr *0,6 kWh*.

Bestand: Die Studie „E-Reader im Studium“ [5] sagt aus, dass der Bestand in der Schweiz nicht bekannt ist. Es wird aber angedeutet, dass E-Books in der Schweiz einen vergleichsweise geringen Stellenwert besitzen. Gemäss dem statistischen Portal in Deutschland statista [6] besitzen im Januar 2012 etwa 1'600'000 Einwohner einen E-Reader. Im Januar 2011 lag dieser Wert noch bei 380'000, was einem Wachstumsfaktor innerhalb eines Jahres von etwas mehr als 4 ergibt. Und im 2014 besaßen etwa 11,9% der deutschen Bevölkerung einen E-Reader (ab 14 Jahren). In Deutschland leben per Ende 2014 etwa 81 Mio. Bewohner, wovon 89% über 14 Jahre alt sind (etwa 72 Mio.). Das würde einen Bestand von gegen 8,5 Mio. E-Reader implizieren. Das bedeutet ein rasantes Wachstum von 2012 bis 2014, was einher geht mit dem grossen Wachstum zwischen 2011 und 2012. Nimmt man diese Zahl als Vergleichswert in der Schweiz, dann hätten etwa 10% der Bevölkerung ein E-Reader und der Schweizer Bestand wäre (Bevölkerung in Schweiz per 31.12.2013: 8,1 Mio.) damit in etwa 800'000 E-Reader. Eine weitere Statistik des statistischen Portals in Deutschland statista aus dem 2014 hat den Anteil in der Schweiz an E-Readern mit 7,2% genannt, was einem Bestand von etwa 600'000 entspricht. Um zusammenfassend eher auf der vorsichtigen Seite zu bleiben, wird eine Stückzahl von etwa *650'000 E-Readers* angenommen.

Elektrische Zahnbürste:

Standby: Da die elektrische Zahnbürste im Normalfall mit Akku betrieben wird, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb der elektrischen Zahnbürste nicht vorhanden. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“. Ergänzend seien die folgenden Werte erwähnt. Ein im Januar 2014 durch den Kassensturz publizierte Test (Publikation vom 28.01.2014) von elektrischen Zahnbürsten hat umfangreiche Messungen durchgeführt. Die Details bezüglich den Energiemessungen wurden nicht explizit veröffentlicht, wurden aber auf Anfrage hin in anonymer Form zur Verfügung gestellt. Dabei wurde ein Mittelwert von 13 Zahnbürsten detailliert ausgemessen und folgende Werte wurden gemessen:

Durchschnittliche Standby-Leistung bei angeschlossener Zahnbürste: *0,90W*

Durchschnittliche Standby-Leistung ohne angeschlossener Zahnbürste: *0,53W*

Jahresverbrauch:

Bei den Recherchen hat sich gezeigt, dass weder die Akku-Kapazität noch die Leistungswerte von elektrischen Zahnbürsten bei den Produktebeschreibungen verfügbar sind.

In der Schweiz befinden sich in den 3,55 Mio. Haushalten insgesamt 8,1 Mio. Personen, also im Schnitt 2,28 Personen pro Haushalt. Geht man als obere Grösse davon aus, dass jedes Familienmitglied die elektrische Zahnbürste nutzt, ergeben sich folgende Anzahl Putzgänge pro Jahr und Zahnbürste:



2,28 Personen pro Zahnbürste

2 Mal täglich 2 Minuten putzen pro Person --> pro Tag und Bürste 9,1 Minuten Putzen

Dies bedeutet pro Jahr 365 Tage à 9,1 Minuten
--> 3'320 Minuten Putzzeit/Zahnbürste/Haushalt

Ein im Januar 2014 durch den Kassensturz publizierte Test (Publikation vom 28.01.2014) von elektrischen Zahnbürsten hat umfangreiche Messungen durchgeführt. Dabei wurde ein Mittelwert von 13 Zahnbürsten detailliert ausgemessen und folgende Werte wurden gemessen:

Durchschnittliche Energiebezug während Ladezeit: 15,5Wh
(ohne 2 extrem hohe Ausreisser)

Ein im 2014 durchgeführte Test in Österreich [17] zeigte Betriebszeiten einer Akkuladung von elektrischen Zahnbürsten von 40 bis über 200 Minuten. Der arithmetische Durchschnitt bei den 5 im Test ausgemessenen Zahnbürsten ergab einen Wert von etwas mehr als 2 Stunden (120 Minuten).

Geht man davon aus, dass die oben errechneten 3'320 Minuten Putzzeit jeweils nach 120 Minuten eine neue Ladung verursachen, ergeben sich pro Jahr gerundet etwa 30 Ladezyklen, was einen Jahresverbrauch der Zahnbürste selber von etwa 0,470 kWh bedeutet.

Da die Ladezeit gemäss Kassensturz-Test im Schnitt etwa 20 Stunden dauert, ergeben sich Ladezeiten von etwa 20Std x 30 Ladungen = 600 Stunden Ladezeit. Damit ergebe sich Standby-Zeiten von etwa 8'760 Std. - 600 Std. --> Standby-Zeit von 8'160 Std.

Zusammengefasst ergeben sich damit die folgenden Verbrauchswerte:

Jahresverbrauch der Zahnbürste selber: ca. 0,470 kWh

*Jahresverbrauch des Ladegeräts (Standby-Ladegerät)
(ohne eingesteckte Zahnbürste): 8'160x0,53 Wh = 4,320 kWh*

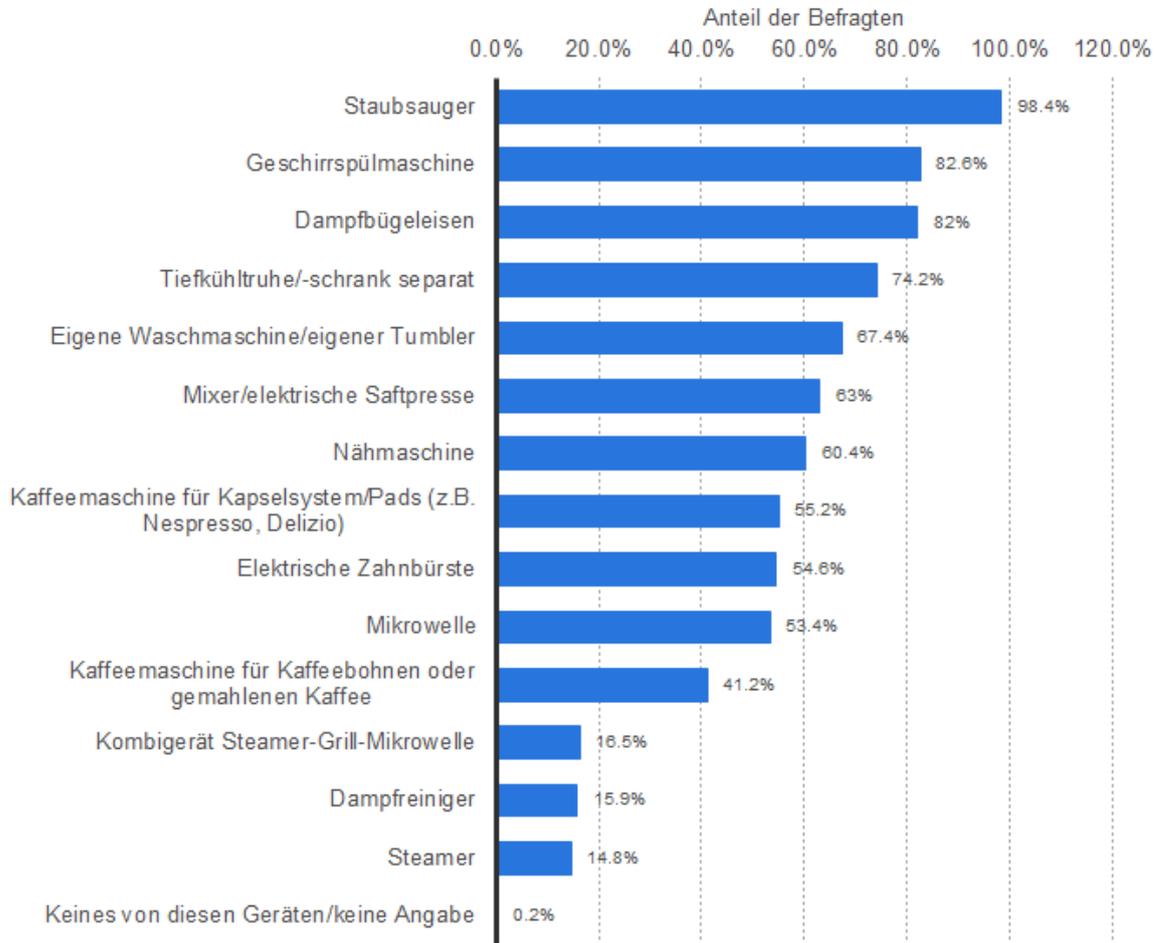
*Jahresverbrauch des Ladegeräts (Standby-Ladegerät)
(mit eingesteckte Zahnbürste): 8'160x0,90 Wh = 7,344 kWh*

Anmerkung zum Jahresverbrauch:

Wenn man das Ladegerät der elektrischen Zahnbürste stets eingesteckt lässt, so verbraucht dieses etwa 10 Mal mehr Strom als die elektrische Zahnbürste selber. Lässt man die elektrische Zahnbürste zudem immer im Ladegerät, erhöht sich der Verbrauch um nochmals 70%

Bestand: Gemäss [12] und [13] besitzen etwa 30% der deutschen Haushalte eine elektrische Zahnbürste. Überträgt man diesen Wert auf die Schweiz mit Ihren etwa 3,55 Mio. Haushalten, ergibt sich ein Bestand in der Schweiz von etwa 1,00 Mio. elektrischen Zahnbürsten. Diese Angaben beruhen aber auf lediglich grobe und nicht direkt nachvollziehbare Aussagen in den vorgenannten Publikationen.

Gemäss der Statistik des statistischen Portals in Deutschland statista aus dem 2014 weisen 54,6% der schweizerischen Haushalte eine elektr. Zahnbürste auf, was damit etwa 1'900'000 elektr. Zahnbürsten bedeutet (siehe nachfolgende Graphik). Diese Aussage kann als wesentlich fundierter eingestuft werden, da sie auf auf einer Umfrage von über 14'000 Personen basiert. Deshalb wird diese Zahl von 1'900'000 elektr. Zahnbürsten genommen.



Referenz: <http://de.statista.com/>

Herrenrasierer:

Standby: Da der Herrenrasierer im Normalfall in heutiger Zeit mit Akku betrieben wird, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Es ist zudem wohl Praxis, dass das Ladegerät eines Rasierers nicht immer eingesteckt bleibt.

Jahresverbrauch:

Daten aus dem Internet:

Gutes Gerät mit Jet Clean System: mit folgenden Daten (Standby: 0.15W, Verbrauch max. 5,4 W, Betriebsdauer 60 Minuten, Ladezeit 60 Minuten)

Anderes Gerät: Ladung in 1 Stunde, 45 Minuten Betriebsdauer, max. Leistung 5,4 W, Standby <0.25W



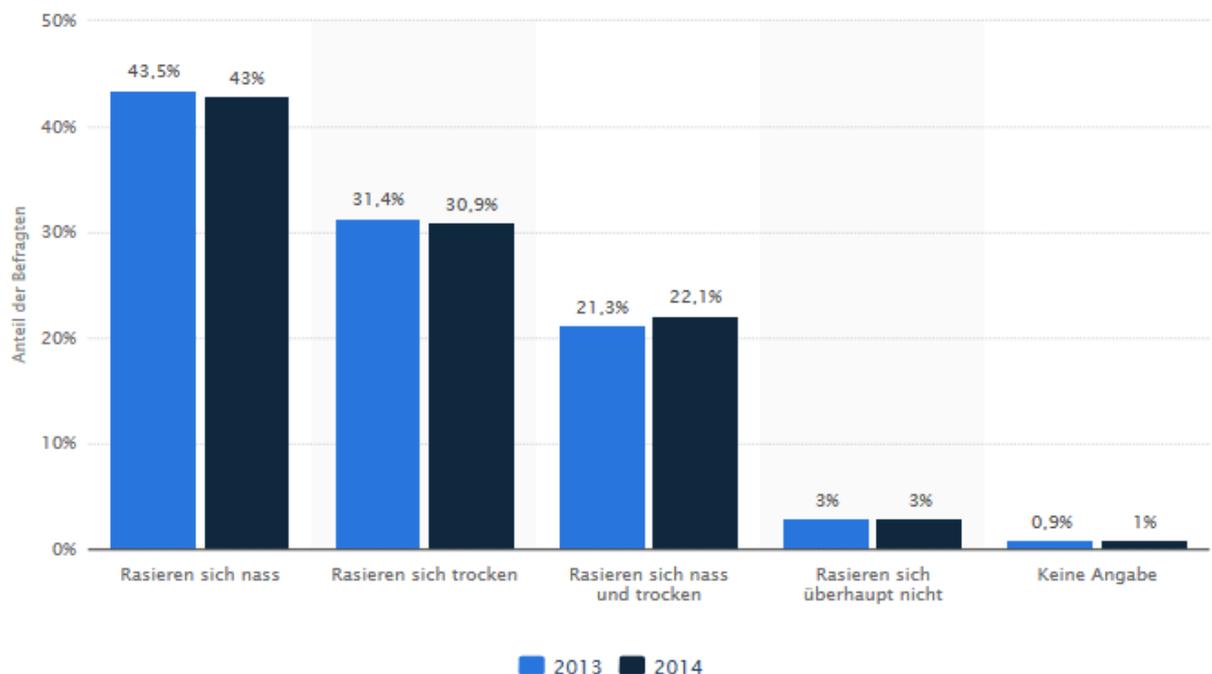
Pro Rasierapparat eine männliche Person bedeutet insgesamt bei einer täglichen Rasur von 3 Minuten etwa 1'100 Minuten Rasierzeit pro Gerät. Bei einer Betriebsdauer von (abgerundeten) 45 Minuten ergibt dies etwa 25 Ladungen pro Jahr. Bei max. Leistung und einer Stunden Ladungszeit ergibt dies *pro Rasiergerät* einen Verbrauch pro Jahr von $5,4W \times 1h \times 25 = 135 Wh$.

Bestand:

Es gibt in der Schweiz gemäss dem Bundesamt für Statistik etwa 3,4 Mio. Männer über 15 Jahre. Eine Umfrage aus Deutschland zeigt bezüglich Rasur das folgende Bild.

Männer in Deutschland nach bevorzugter Art der Rasur - nass oder trocken - in den Jahren 2013 und 2014

Diese Statistik zeigt das Ergebnis einer Umfrage unter Männern in Deutschland zur Art der Rasur - nass oder trocken - in den Jahren 2013 und 2014. Im Jahr 2013 rasierten sich in der deutschsprachigen Bevölkerung ab 14 Jahre rund 43,5 Prozent der Männer nass.



Referenz: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/176563/umfrage/art-der-rasur-maenner/>

Geht man davon aus, dass die Verhältnisse in der Schweiz ähnlich sind, ist der Anteil der Männer, die sich elektrisch rasieren (nass und nass/trocken), etwa 53%. Unter der Annahme, dass jeder einen eigenen Rasierapparat hat, ergibt sich ein Bestand von *etwa 1,80 Mio. elektrischen Rasierern*.



Handy / Smartphones / Tablets (Handheld Geräte)

Standby: Da die Handy, Smartphones und Tablets im Normalfall mit Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.

Jahresverbrauch: Sowohl in Deutschland als auch in US-Studien wurde der Stromverbrauch von Handys und Tablets in verschiedenen Arbeiten untersucht [15] [16]. Dabei sind die folgenden Werte ermittelt worden:

Smartphone	Jahresstromverbrauch	Bemerkung
iPhone 3G mit täglichem Laden	2,2 kWh	EPRI
iPhone 4 mit täglichem Laden	3,3 kWh	EPRI
iPhone 5 mit täglichem Laden	4,8 kWh	Fraunhofer
Galaxy S3 mit täglichem Laden	4,5 kWh	Opower und Fraunhofer
iPhone Ladegerät im Standby	0,752 kWh	Messung in Deutschland
iPhone 5 mit Laden jeden zweiten Tag	1,1 kWh	Berechnung durch M. Kässler
Smartphone für 2013	4,5 kWh	Fraunhofer USA

Tablets	Jahresstromverbrauch	Bemerkung
iPad 1	7,1 kWh	EPRI
iPad 2	7,2 kWh	EPRI
iPad 3	11,9 kWh	EPRI
Tablet mit LCD-Farbdisplay, alle 4 Tage laden	3,6 kWh	E-Reader im Studium, Evaluation der Berner Fachhochschule (Ende 2013)
Tablet für 2013 (Durchschnittswert aller Grössen)	6,1 kWh	Fraunhofer USA

Handy	Jahresstromverbrauch	Bemerkung
Handy (klassisch)	2,0 kWh	<i>Es wird mit etwas weniger als 50% des Smartphone-Verbrauchs gerechnet. Die älteren Modelle weisen noch ineffiziente Ladegeräte auf. Bleiben diese eingesteckt, ergibt sich ein hoher Standby-Wert (1-3W). Dieser Wert dürfte zukünftig aber mit dem Ersetzen durch neuere Handys massiv sinken.</i>

Bestand:

Per Ende 2013 gibt es gemäss Statistik der Mobilfunkbetreiber 10'554'000 Mobilfunkanschlüsse. Eingeschlossen dabei sind aber auch alle Abschlüsse, die für die Datenübertragung eingesetzt werden und nicht zwingend ein Handy als Konsequenz aufweisen.

Eine Studie der Comparis [4] aus dem 2014 kommt zu folgenden Ergebnissen:

69 Prozent der Schweizer und damit umgerechnet rund 4,3 Millionen Personen haben ein Smartphone. Die rasante Verbreitung der mobilen Alleskönner wird jedoch schon in naher Zukunft ausgebremst, der Markt ist offenbar gesättigt.



Die Schweiz bleibt weiterhin ein iPhone-Land. Während Android-Geräte längst mehr als drei Viertel des Weltmarkts beherrschen, vertrauen in der Schweiz 56 Prozent auf das iPhone. Das Android-Betriebssystem findet sich auf 39 Prozent der Smartphones. Weiterhin bedeutungslos sind Windows-Phones mit 4 Prozent. Die Aufteilung bleibt damit im Vergleich zu Anfang 2013 im Wesentlichen unverändert.

Der Siegeszug der Tablets setzte sich im vergangenen Jahr in der Schweiz fort. Inzwischen besitzen 39 Prozent aller Schweizer einen solch flachen, tragbaren Computer mit Touch-Screen. Vor einem Jahr waren es 27 Prozent und vor zwei Jahren 14 Prozent. Damit haben aktuell 2,4 Millionen Menschen in der Schweiz ein Tablet.

Eine deutsche Studie (Mai 2014) [9] kommt zu folgendem Schluss bezüglich dem herkömmlichen Handy (nicht Smartphone):

Berlin, 11. Juni 2014 - Smartphones werden mittlerweile stärker genutzt als herkömmliche Handys. Aktuell verwenden 55 Prozent aller Bundesbürger ab 14 Jahren zumindest gelegentlich ein Smartphone. Vor einem Jahr waren es erst 41 Prozent der Bürger. Ein klassisches Mobiltelefon nutzen 52 Prozent der Bevölkerung hin und wieder. Dieser Wert ist im Vorjahresvergleich leicht gesunken.

Geht man davon aus, dass 52% der deutschen Bevölkerung ab 14 Jahre ein klassisches Handy haben, und dies auf die Schweiz überträgt, dann ist davon auszugehen, dass der Bestand in der Schweiz von klassischen Handys etwa 52% von 7,0 Mio. Bewohner (Total Bewohner ab 14 Jahre alt), also etwa 3,6 Mio.

Gemäss aktueller Statistik der Mobilfunkanbieter bestehen in der Schweiz per Ende 2013 insgesamt 10,5 Mio. Mobilfunkanschlüsse. Akzeptiert man die insgesamt 7,9 Mio. Handys / Smart Phones als Bestand, würde dies bedeuten, dass etwa 2,6 Mio. Anschlüsse nicht durch Handys belegt werden, sondern durch anderweitige Mobilfunkverbindungen (Laptop, Steuerungen, Tablets, etc.). Dies scheint in etwa plausibel.

Somit wird der aktuelle Bestand in der Schweiz wie folgt abgeschätzt, wobei die klassischen Handys eine fallende Tendenz und die Smartphones noch eine etwas steigende Tendenz aufweisen, wobei hier durch die Verschmelzung von Arbeit und Privatwelt keine Differenzierung in Privatgebrauch und Geschäftsnutzung möglich resp. zweckmässig ist:

4,3 Mio. Smartphones

3,6 Mio. klassische Handys

2,4 Mio. Tablets

Schnurlose Telefone:

Standby: Die Basisstation ist stets auf Empfangsbereitschaft und daher ist dies nicht ein eigentlicher oder klassischer Standby-Betrieb. Trotzdem wird nachfolgend die Zeit, in der ein Telefon nicht genutzt wird, als Standby-Zeit bezeichnet. Zudem werden die Akkus der mobilen Telefongeräte nach der Nutzung automatisch wieder geladen. Moderne, schnurlose Telefone haben einen Standby-Verbrauch von unter einem Watt, typisch 0,75 W.

Jahresverbrauch: Der Jahresverbrauch ist stark von den Gesprächsdauern abhängig. Es bestehen keine statistischen Zahlen im Internet, weshalb hier auch keine explizite Zahl ermittelt wird. Der Wert ist aber erheblich höher als der nachfolgend ermittelte Stndby-Wert

Standby: Der Standby liegt in der Grössenordnung von 22 GWh/Jahr aller schnurlosen Telefone (8'760Std. x 0.75W x 3,31 Mio. Geräte)



Bestand:

Aus Deutschland ist der Verkauf der verschiedenen Telefone über eine längere Zeit erfasst worden und im Internet verfügbar:

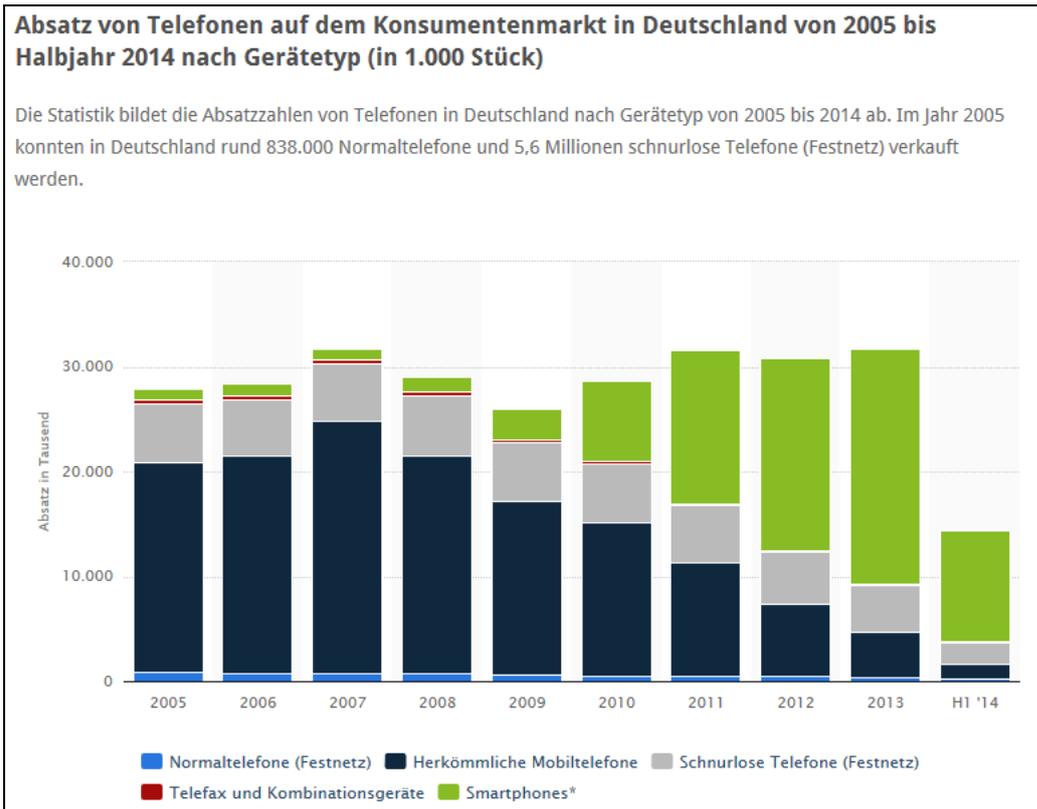


Tabelle gemäss [14]

Folgende Detailwerte sind aus Graphik (im Internet) zu lesen:

Gerät	2008	2009	2010	2011	2012	2013	H1 2014
Normaltelefon	0,74 Mio.	0,62 Mio.	0,55 Mio.	0,51 Mio.	0,47 Mio.	0,43 Mio.	0,20 Mio.
Klassisches Handy	20,81 Mio.	16,55 Mio.	14,63 Mio.	10,82 Mio.	6,89 Mio.	4,31 Mio.	1,41 Mio.
Schnurloses Telefon	5,75 Mio.	5,60 Mio.	5,58 Mio.	5,48 Mio.	4,96 Mio.	4,46 Mio.	2,12 Mio.
Smartphone	1,35 Mio.	2,95 Mio.	7,70 Mio.	14,55 Mio.	18,38 Mio.	22,4 Mio.	10,65 Mio.
Verhältnis Schnurlose / Normaltelefon	7,8	9,0	10,9	10,7	10,5	10,3	10,6



Den eigentlichen Bestand ist damit grob abschätzbar. Es ist in der schweizerischen Statistik (Telefoninfrastruktur in der Schweiz, Entwicklung 1990 – 2013, BAKOM) ersichtlich, dass es im 2013p etwa 2,85 Mio. PSTN-/ISDN-Anschlüsse und 0,79 Mio. Anschlüsse mit VoIP Zugriff (DSL, Kabel, usw.) hatte, was bedeutet, dass es ungefähr 3,64 Mio. Festanschlüsse und damit eine entsprechende Anzahl Telefone in Betrieb hatte.

Geht man von den nachfolgenden deutschen Zahlen aus und nimmt an, dass das Verhältnis Schnurlose /Normaltelefone des Verkaufs in etwa auch dem Verhältnis des Bestands entspricht, und dabei etwa als Verhältniswert die Zahl 10 nimmt, dann ergeben sich die folgenden Bestandszahlen:

Schnurlose Telefone (Festanschluss): 3,31 Mio.

Normaltelefone (Festanschluss): 0,32 Mio.

Baby Funküberwachung:

Standby: Da die Baby Funküberwachungsgeräte im Normalfall mit Akku oder Batterien betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Die Geräte werden ja im Normalfall bei Nichtgebrauch ausgeschaltet. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.

Jahresverbrauch: Es sind im Internet keine Zahlen zu finden.

Bestand: Es sind im Internet keine entsprechenden Zahlen zu finden. Gemäss schweizerischer Bevölkerungsstatistik ist per Ende 2013 folgender „Babybestand“ vorhanden:

Alter 0: 81'409

Alter 1: 82'850

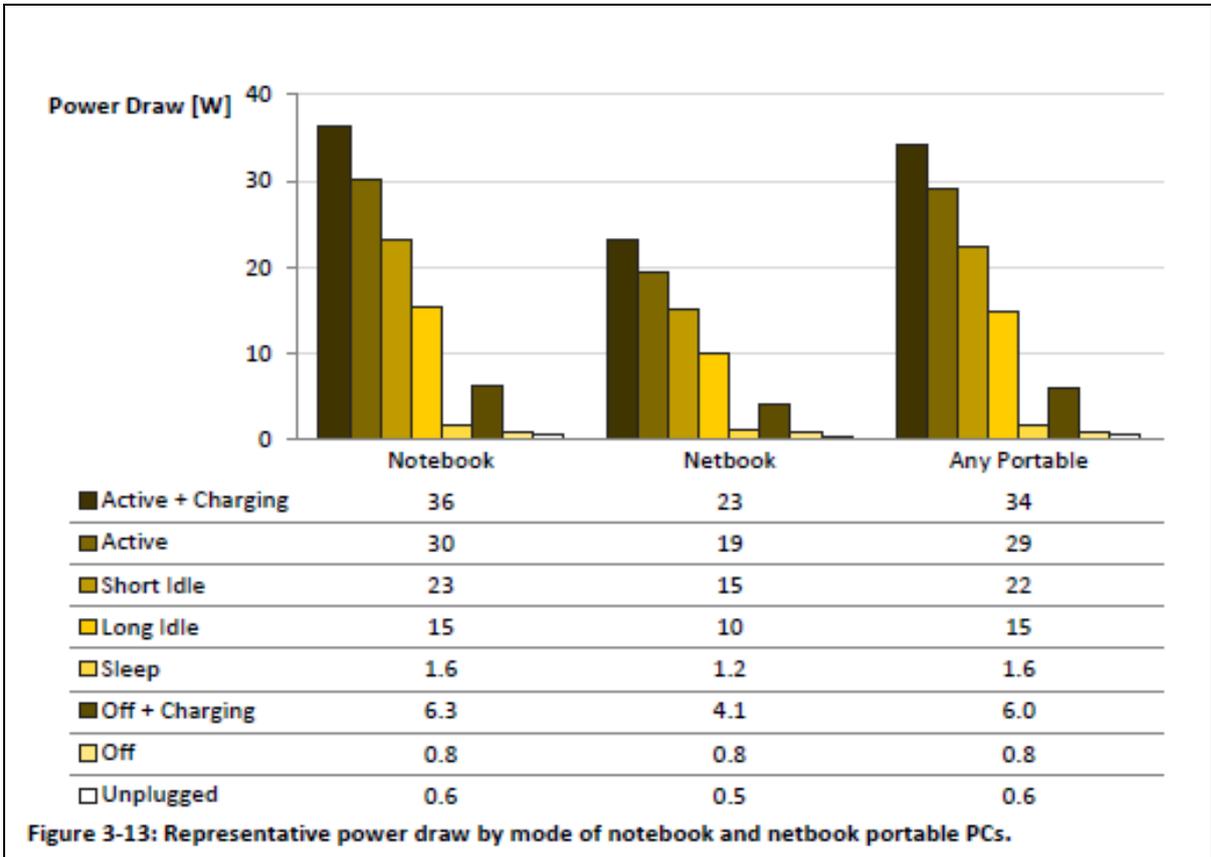
Alter 2: 82'237

Es sind damit also ca. 245'000 Babys im Alter von 0 – 2 Jahren in der Schweiz. Geht man eher von der maximalen Anteil aus, und nimmt 60% der Eltern, die über ein Babyphone verfügen, entspricht das einem Bestand von ca. 150'000 *Babyphones*.



Laptop / Notebook:

Standby: Gemäss einer ausführlichen US-Studie [1] aus dem 2013 werden folgende Werte definiert:



Gemäss untenstehender Tabelle ergibt sich ein ungefährender Standby-Wert von etwa 10 - 12%, wenn man die beiden Werte vom Sleep- und Off-Mode zusammen nimmt:

Table 3-23: Unit energy consumption (UEC), installed base, and annual energy consumption (AEC) of portable PCs.

Type	UEC [kWh/yr]							Installed Base [millions]	AEC [TWh/yr]
	Charging	Active	Short Idle	Long Idle	Sleep	Off	Total		
Notebook	4.3	31	4.5	8.1	3.6	3.0	55	78	4.3
Netbook	2.9	20	2.9	5.2	2.7	2.5	37	15	0.6
Total/Wt.Avg.	4.1	30	4.4	7.8	3.5	2.9	53	93	4.9

Total: 53 kWh/Jahr/Gerät

Sleep- und Off-Mode: 6,4 kWh/Jahr/Gerät



Jahresverbrauch: Umfangreiche Annahmen und Berechnungen bezüglich den einzelnen Stasis pro Jahr und der Einbezug von älteren Laptops führte gemäss [1] zu folgender, sehr interessanter Tabelle:

Table 3-24: Current and prior energy consumption estimates for portable PCs.

Year	Units [millions]	Power Draw [W]			Time in Mode [hr/yr]			PM [*] Enabled	UEC [kWh/yr]	AEC [TWh/yr]	Source
		Active	Sleep	Off	Active + Idle	Sleep	Off				
2013	93	29 ^a	1.6	0.8 ^b	1,770 [†]	2,190	3,602 [‡]	64%	53	4.9	Current
2010	128	19	2	1	2,915	2,210	3,635	69%	63	8.3	Fraunhofer 2011
2009	76	-	-	-	-	-	-	-	43	3.1	CCAP 2009 ^{††}
2006	39	25	2	2	2,368	935	5,457	40%	72	2.8	TIAX 2007
2005	36	25	2	2	2,368	935	5,457	40%	72	2.6	TIAX 2006
2001	16.6	-	-	-	-	-	-	-	77	1.3	RECS 2001
2001	17.3	15	3	0 ^{##}	1,007	651	7,102	-	-	-	LBNL 2004
1999	16	15	3	2	521	261	7,978	100%	9	0.14	LBNL 2001

^{*} Percent of computers with power management enabled (auto-sleep or auto-hibernate, not including auto-screen off).
[†] Weighted average of power draw for active, short idle, and long idle modes.
[‡] Estimate for time in off mode excludes time unplugged from EPS.
[§] Combined time in active, short idle, and long idle modes.
^{††} Data for office equipment only.
^{##} Disconnected.
^a 30 W weighted average if charging included.
^b 1.1 W weighted average if charging included.

Daraus wird der Schluss gezogen, dass gemäss [1] der durchschnittliche Jahresstromverbrauch von Laptops etwa 53 kWh beträgt. Eine andere US Studie [16] berechnete den Jahresstromverbrauch eines Laptops etwa auf 70,4 kWh.

Unter Einbezug der zukünftigen Entwicklung scheint ein Wert von etwa 50 kWh Jahresstromverbrauch als vernünftig. 10% davon (primär Sleep- und Off-Mode-Verbrauch) werden als Standby-Wert abgeschätzt / definiert.

Bestand:

Gemäss [10] wurde durch Microsoft folgendes im Dezember 2013 kommuniziert: Die erfolgreiche Verbreitung mobiler Endgeräte wie Smartphones und Tablets führt in der Schweiz bis anhin nicht zu einer Verdrängung von Desktop-Computern und Laptops. Stattdessen werden beide Gerätegenerationen in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext und Verwendungszweck komplementär zueinander genutzt. Zu diesem Befund kommt eine aktuelle Studie von Microsoft Schweiz zur Verbreitung und privaten Verwendung von IT-Geräten. Als Datenbasis der Untersuchung, die in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Kommunikationsforschung (IaKom) realisiert wurde, dient eine Befragung von 1500 Onlinern zwischen 15 und 65 Jahren in der Deutsch- und der Westschweiz.

Folgende Geräteverbreitung wurde erhoben:

Geräteverbreitung (Nutzung für private Zwecke) in Prozenten

	Deutschschweiz	Westschweiz	Total
Desktop-Computer	68	71	69
Laptop	83	73	81
Smartphone	83	80	82
Tablet	48	52	49



Die Datengrundlagen waren wie folgt:

Datengrundlage	
Definition Universum	Onlinebevölkerung Deutsch- und Westschweiz zwischen 15 und 65 Jahren
Grösse Universum	3,9 Mio. (nach MA-Strategy)
Sample ungewichtet	Deutschschweiz = 1000
	Westschweiz = 500
Sample gewichtet	Deutschschweiz = 1143 (76 Prozent)
	Westschweiz = 357 (24 Prozent)
Samplingverfahren	Quota
Erhebungsmethode	CAWI
Erhebungszeitraum	13. bis 23. September 2013
Feldinstitut	GfK Switzerland

Damit ergibt sich aufgrund dieser Befragung für die Schweiz die folgenden Bestände per Herbst 2013 für die Online-Bevölkerung zwischen 15 und 65 Jahren:

Desktop-Computer: 2,69 Mio.

Laptop: 3,16 Mio. / Smartphone: 3,2 Mio. / Tablet: 1,9 Mio.

Diese Zahlen sind einiges geringer als diejenigen der Comparis-Untersuchung [4], welche nachfolgend zitiert wird:

Schweizer Smartphone-Markt bald gesättigt

comparis.ch zur Verbreitung von Tablets und Smartphones

69 Prozent der Schweizer und damit umgerechnet rund 4,3 Millionen Personen haben ein Smartphone. Die rasante Verbreitung der mobilen Alleskönner wird jedoch schon in naher Zukunft ausgebremst, der Markt ist offenbar gesättigt. Dies zeigt eine repräsentative Umfrage des Internet-Vergleichsdienstes comparis.ch. Dominiert wird der Markt nach wie vor von Apples iPhone. Stark zunehmender Beliebtheit erfreuen sich auch Tablets. Bereits vier von zehn Schweizern besitzen einen solch tragbaren Mini-Computer.

Rasanter Aufstieg des Tablets zum Massenprodukt

Der Siegeszug der Tablets setzte sich im vergangenen Jahr in der Schweiz fort. Inzwischen besitzen 39 Prozent aller Schweizer einen solch flachen, tragbaren Computer mit Touch-Screen. Vor einem Jahr waren es 27 Prozent und vor zwei Jahren 14 Prozent. Damit haben aktuell 2,4 Millionen Menschen in der Schweiz ein Tablet. «Es ist unglaublich, dass eine neue Geräteart innert weniger Jahre den Massenmarkt erobert», sagt Experte Beyeler und erinnert daran, dass Apple bei der iPad-Lancierung belächelt wurde.

Die Comparis-Studie umfasst die gesamte Bevölkerung und nicht nur den Anteil 15 – 65 jährigen, resp. ein Universum von 3,9 Mio.. Comparis schätzt den Bestand auf 4,3 Mio. Smartphones und 2,4 Mio. Tablets. Würde der Bestand der Laptop im gleichen Verhältnis umgerechnet wie das Verhältnis bei Tablets (1,9:2,4), ergäbe sich ein geschätzter schweizerischer Bestand im Haushaltsbereich von knapp 4,0 Mio. Laptops. Da die Laptops aber nicht mehr den gleichen Boom wie Tablets erleben dürften, wird der CH-Bestand an Laptops eher tiefer einzustufen sein.



Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 mindestens 2,873 Mio. Laptop in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Computer von Haushalten, die mehr als 2 Laptops aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen. Diese Zahl dürfte deshalb einerseits wegen des Datenalters (2011) und andererseits wegen der vorerwähnten Unvollständigkeit erheblich tiefer als die Abschätzung auf der Basis der Comparis-Studie vom 2013. Zudem dürfte eine Verwischung der Grenzen zwischen privaten und geschäftlichen Laptops zusätzlich bewirken, dass die Statistik des Haushalts eher tiefere Zahlen aufweist.

Deshalb werden als CH-Bestand *etwa 3,5 Mio. Laptop* als Basis genommen.

Batterie Ladegerät:

Standby: Da die Ladegeräte im Normalfall mit angeschlossenen, zu ladenden Akku betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb (ohne Akku) nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Bezüglich Standby des Ladegeräts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“.

Jahresverbrauch: Es sind keine Daten im Internet verfügbar.

Bestand: Es sind keine Daten im Internet verfügbar. Es wird aber davon ausgegangen, dass die Mehrheit diese Ladegeräte nach dem Laden von Batterien von der Steckdose entfernt werden.

Modem / Router / Wireless Router

Standby:

Auf der Basis der gemeinsamen Kampagne von BFE, Sunrise, Swisscom und upc cablecom haben die Provider die Standby-Angaben auf dem Internet publiziert. Da ein Router/Modem im Normalfall keine eigentliche Standby-Funktion aufweist, wird hier nur der On-Verbrauch angegeben. Lediglich die Fritz!Box weist eine Standby-Funktion auf und reduziert den Stromverbrauch bei Nichtnutzung um bis zu 70%. Die nachfolgenden Werte sind aktuell per anfangs 2015 aus dem Internet erhoben worden.

upc Cablecom:

Ubee:	Operation:	8,7 W
SA EPC2203:	Operation:	5,1 W

Swisscom:

Swisscom Internet Box	Operation:	9,00 W – 11,40 W
Centro grande ADB ADSL	Operation:	7,80 W – 11,10 W
Centro piccolo	Operation:	5,25 W – 06,23 W
Centro grande ADB/Pirelli	Operation:	8,86 W – 11,98 W
Centro piccolo ADB/Pirelli	Operation:	7,70 W – 09,90 W

Sunrise:

AVM Fritz!Box	Operation:	22,0 W (Standby 7W)
ZyXEL P-660 HNU	Operation:	3,85 W
ZyXEL P-660 HU	Operation:	3,30 W
ZyXEL P-660 HN	Operation:	6,30 W (Standby 3,7W)
ZyXEL P-660 H	Operation:	3,70 W
ZyXEL P-660 HW	Operation:	6,30 W
ZyXEL P-660 ME	Operation:	4,80 W



Durchschnittliche Werte:

Kabel-Modem: 7 W xDSL-Modem: 7 W

Jahresverbrauch:

Da davon ausgegangen werden muss, dass die Modems/Router im Normalfall keinen Standby aufweisen, laufen sie im Extremfall 24 Std. /365 Tage durch.

Nimmt man den aktuellen Schnitt der oben angegeben Werte ergeben sich die folgenden Jahresverbräuche pro Gerät:

Kabel-Modem: 7 W x 8760 Std. --> ca. 61,3kWh/Jahr

xDSL-Modem: 7 W x 8760 Std. -->ca. 61,3 kWh/Jahr

Standby:

Für die Standby-Berechnung wird pro Tag primär wegen der WiFi-Funktion 19 Stunden Nutzung angenommen (= 6 Std. Standby/Tag). Das ergibt folgende Standby-Werte:

6Std.x365x7W = 15,3 kWh/Jahr und Gerät

Beim Gerätebestand von 3,3 Mio. Modem ergibt sich ein theoretisches Einsparpotential von etwa 50 GWh/Jahr. Unberücksichtigt bleiben die Modem, die mit IP als Telefon zur Verfügung stehen und nicht abgeschaltet werden können

Bestand:

Gemäss der Statistik des BAKOM verfügten die Schweizer Haushalte per Ende 2013 über folgende Anschlüsse:

Hochgeschwindigkeitsanschluss-Typ	2013
DSL	2'221'961
Kabelmodem Zugänge	1'097'437
Glasfaser	116'913
anderer Hochgeschw. Anschlüsse	2'224
Total Abonnenten Hochgeschw. Anschlüsse	3'434'535

Gemäss der Webseite der eidgenössischen Kommunikationskommission (www.comcom.admin.ch) werden per 30. Juni 2014 folgende Anschlüsse ausgewiesen:

Breitbandanschlüsse in der Schweiz

	2012	2013	2Q2014
Kabelmodem	950'500	1'054'800	1'113'500
xDSL	2'213'000	2'282'000	2'307'000
	3'163'500	3'336'800	3'420'500



Daneben publiziert Swisscable ebenfalls von Ihren etwa 240 Mitgliedern (inkl. upc cablecom) die Anzahl der in Betrieb stehenden Anschlüsse:

Abos	31.12.2013	31.12.2014	Veränderung
Kabelinternet	1'054'800	1'150'000	+95'200 (+9 %)
Kabeltelefonie	642'000	665'300	+23'300 (+3.6 %)
Kabelfernsehen	2'692'400	2'642'800	-49'600 (-1.8 %)
Total Telekommunikationsabos	4'389'200	4'458'100	+68'900 (+1.6 %)

In einem ersten Ansatz kann man deshalb von folgender Anzahl Modems/Routers per Ende 2014 ausgehen:

xDSL-Modem: ca. 2,30 Mio.

Kabel-Modem: ca. 1,15 Mio. --> Total 3,45 Mio. Modem/Router

Achtung: Es gilt zu berücksichtigen, dass die Funktion des Kabel-Modems teilweise auch durch die Multifunktional-Settop-Boxen erfüllt wird und damit keine separaten Geräte für die Internet-Funktion installiert sind. Diese Tendenz des „Bündeln von Internet, TV und Telefon“ ist aufgrund des Marktauftritts der einzelnen Marktteilnehmer stark zunehmend.

Um diese Doppelfunktionen zu eliminieren, wird davon ausgegangen, dass bei Doppelfunktionen immer die Settop-Box-Funktion enthalten ist (und damit die Anzahl Settop-Boxen bestimmend bleibt) und deshalb das separate Modem-Gerät entfällt. Denn eine Settop-Box kann die Modem-Funktion beinhalten, nicht aber umgekehrt.

Kabelmodem:

Gemäss aktueller upc cablecom / BFE Studie [18] sind per Ende 2013 folgende Werte publiziert worden:

Anzahl Modem: 596'000 (82%)

Anzahl Multimedia Gateway: 139'000 (18%)

Total Anzahl Internet: 735'000 (100%)

---> Die Anzahl Kabel-Modem ist damit um ca. 20% zu reduzieren, was damit etwa 920'000 Kabel-Modem ergibt. Per Ende 2014 dürften sich damit etwa 1,0 Mio. im Markt befinden.

xDSL-Modem:

Gemäss aktuellen Informationen von Swisscom als Marktleader im XDSL-Bereich werden per Ende 2014 [29] folgende Zahlen ausgewiesen

Breitbandanschlüsse Retail: 1'890'000

Breitbandanschlüsse Wholesale: 262'000 --> Total etwa 2,15 Mio.

Da Swisscom Marktführer ist und den Hauptanteil anbietet, dürfte die obige Erhebung plausible sein. Somit gelten die folgenden Zahlen:

xDSL-Modem: ca. 2,30 Mio.

Kabel-Modem: ca. 1,00 Mio. --> Total 3,30 Mio. Modem/Router



MP-Player:

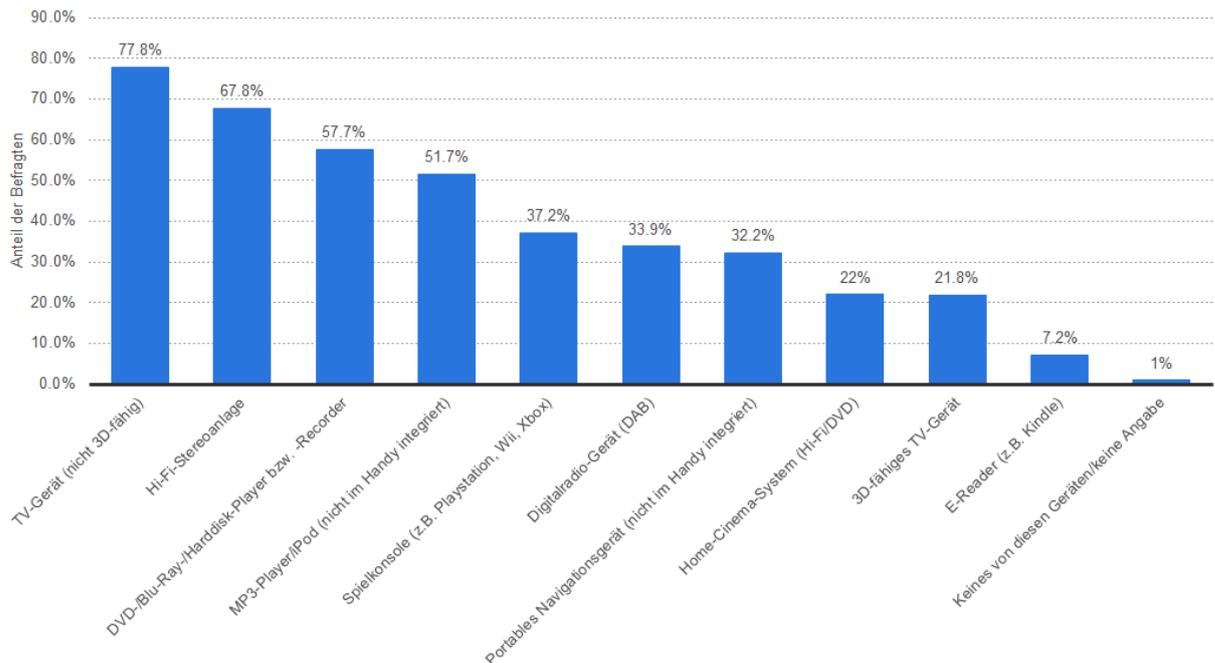
Standby: Da die Geräte mit Akku oder Batterien betrieben werden, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb nicht von Bedeutung und auch nicht in einem Wert erfassbar. Die Geräte werden ja im Normalfall bei Nichtgebrauch ausgeschaltet. Bezüglich Standby des Ladege-
räts siehe „Ladegeräte / AC/DC-Netzgeräte“. Es sind keine weiteren, Geräte-spezifischen
spezifischen Daten gefunden worden

Jahresverbrauch: Es sind keine Daten im Internet verfügbar.

Bestand: Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der
IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass
im 2011 mindestens 1,789 Mio. MP3/Multimediaspieler in schweizerischen Haushalten vor-
handen sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte
aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen.

Gemäss einer Marktstudie aus Deutschland [11] ist der Trend der MP-Player schon im 2010
absehbar und die Verkaufszahlen schrumpften bereits dannzumal. Zitat „Durch die zuneh-
mende Konvergenz können immer mehr Geräte MP3-Dateien abspielen – auch Handys,
Netbooks, Tablet-PCs, sogar Fernseher und Autoradios. Dies beschleunigt die Marktsätti-
gung. Entsprechend werden spezielle MP3-Player weniger nachgefragt.“

Schliesslich zeigt folgende Umfrage aus der Schweiz aus dem Jahr 2014 folgende Graphik
auf:



Referenz: <http://de.statista.com/>

MP-Player werden deshalb aufgrund des Abwärtstrends nicht mehr weiter untersucht.



Settop Boxen (digitales TV)

Standby: Je nach Produkt und je nach Einstellung kann man verschiedene Standby-Werte unterscheiden. Hot-, Could- und Warm-Standby sowie je nachdem noch weitere Betriebsmodi sind Zustände von Settop-Boxen, die einerseits unterschiedliche Verbrauchswert aufweisen, aber auch eine unterschiedliche Funktionalität mit sich ziehen.

Auf der Basis der gemeinsamen Kampagne von BFE, Sunrise, Swisscom und upc cablecom können die verschiedenen Werte je nach Einstellung unterschiedlich sein.

Upc Cablecom:

Kombigerät Horizon Gateway:	Luke warm Standby:	18 W
	Operation:	59 W
Pace HD Receiver:	Hot Standby:	10 W
	Operation:	15 W
Settop Box Wandler:	Hot Standby:	0.5 W
	Operation:	5,5W

Swisscom:

Swisscom TV-Box IP1200	Active Standby	3,8W
	On	5,6W
STB3310	Active Standby	8,9W
	On	10,8W
STB3210	Active Standby	11,5W
	On	16,5W
VIP1200E (2008 – 2012)	Active Standby	7,1W
	On	9,5W
KMM3010-SC-B (2008-2012)	Active Standby	9,5W
	On	16,8W
KMM3010-SC-A (2006 – 2008)	Active Standby	9,5W
	On	16,8W

Sunrise:

Entone Amulet	On	14W
	Standby	11W
Entone Kamai	On	11W
	Standby	10W

Jahresverbrauch:

Für die *IP-Boxen* ergeben sich die folgenden durchschnittlichen Werte:

Durchschnittswerte Swisscom / Sunrise:

On: 4,5 Std. pro Tag mit 14,4W --> 64,8 Wh

Standby früher: 19,5 Std. pro Tag mit 10,0 W --> 195,0 Wh

Standby aktuell: 19,5 Std. pro Tag mit 5,0 W --> 97,5 Wh

Total IP-Boxen: --> 259,8 Wh --> 95 kWh/Jahr (frühere Werte)

Total IP-Boxen: --> 162,0 Wh --> 59 kWh/Jahr (aktuelle Werte)

Verhältnis früher / aktuell: 1:1

Einsparpotential IP-Box: $(\frac{1}{2} * 195 \text{ Wh} + \frac{1}{2} * 97,5 \text{ Wh}) * 365 = 53 \text{ kWh/Jahr/Gerät}$

Verbrauch IP-Box: $(\frac{1}{2} * 95 \text{ kWh} + \frac{1}{2} * 59 \text{ kWh}) = 77 \text{ kWh/Jahr/Gerät}$



Für die *Kabel-Settop-Boxen* ergeben sich die folgenden Werte:

Kombigerät (nur upc mit ca. 140'000 Geräten):

On: 4,5 Std. pro Tag mit 59 W --> 265,5 Wh

Standby: 19,5 Std. pro Tag mit 18 W --> 351,0 Wh

Total Kabel-Boxen: --> 616,5 Wh --> 225 kWh/Jahr (aktuelle Werte)

Kabel Settop-Box:

On: 4,5 Std. pro Tag mit 15,0 W --> 67,5 Wh

Standby: 19,5 Std. pro Tag mit 10,0 W --> 195,0 Wh

Total Kabel-Boxen: --> 262,5 Wh --> 96 kWh/Jahr (frühere Werte)

Verhältnis Kombi / nicht Kombi: 1:9

*Einsparpotential Kabel-Box: $(1/10 * 351 \text{ Wh} + 9/10 * 195 \text{ Wh}) * 365 = 77 \text{ kWh/Jahr/Gerät}$*

*Verbrauch Kabel-Box: $(1/10 * 225 \text{ kWh} + 9/10 * 96 \text{ kWh})/10 = 98,3 \text{ kWh/Jahr/Gerät}$*

Im Sinne einer Anmerkung sei auf die aktuelle Studie mit der upc cablecom [18] verwiesen, in welcher der Bestand der verschiedenen Settop-Boxen von upc cablecom per 2013 detailliert analysiert und beschrieben ist. Unter Einbezug der verschiedenen Betriebszustände ergeben sich die folgenden Werte:

Table 11 Base line 2013: Typical Electricity Consumption (TEC) values, total amount of CPEs and energy consumption per year.

Base line 2013	Number CPE 2013	Sum (kWh/a)
Modem	596'614	46'603'000
Recorder (DVR)	247'824	37'651'000
Receiver (RCV)	255'419	55'652'000
Multimedia Gateway (hot standby)	139'341	44'648'000
Total	1'239'198	184'554'000

Bestand:

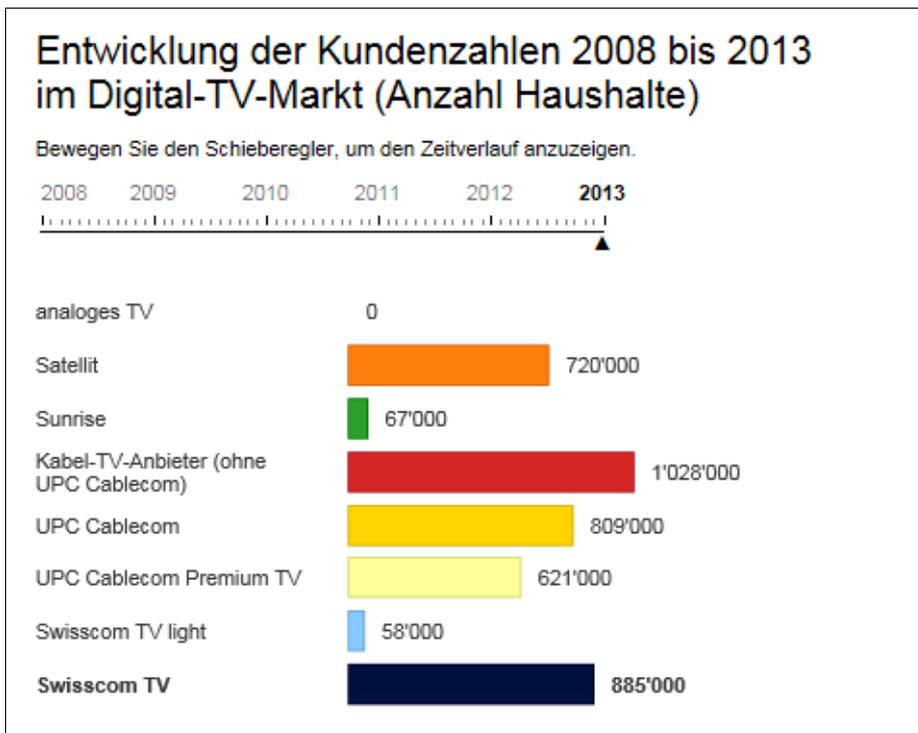
Swisscable publiziert von Ihren etwa 240 Mitgliedern (inkl. upc cablecom) die Anzahl der in Betrieb stehenden Anschlüsse:

Abos	31.12.2013	31.12.2014	Veränderung
Kabelinternet	1'054'800	1'150'000	+95'200 (+9 %)
Kabeltelefonie	642'000	665'300	+23'300 (+3.6 %)
Kabelfernsehen	2'692'400	2'642'800	-49'600 (-1.8 %)
Total Telekommunikationsabos	4'389'200	4'458'100	+68'900 (+1.6 %)

Swisscable Statistik Kabelanschlüsse



Gemäss einem Artikel des Tagesanzeigers [27] ist der Bestand der digitalen Anschlüssen per 2013 wie folgt strukturiert, wobei die Satelliten-Werte zu den Zahlen von Swisscable ziemlich divergieren.

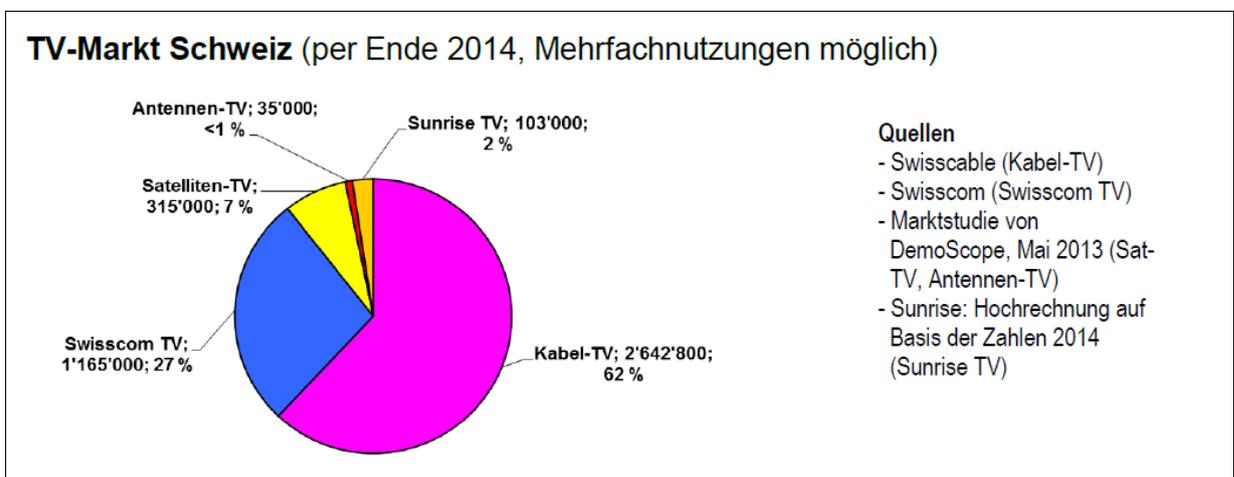


Die Graphik ergibt folgenden Bestand per Ende 2013:

IP-Settop-Boxen (digitales TV): 1,01 Mio.

Kabel-TV (inkl. CI+-Karten, Analog-TV) : 2,45 Mio.

Die Swisscable hat eine Übersicht über die gesamte Anzahl TV-Geräte in der Schweiz erhoben. Daraus lassen sich die entsprechenden Settop-Boxen ableiten.





Bei diesen Zahlen ist wiederum zu beachten, dass die Kunden mit CI+-Karte und analoges TV eingeschlossen sind, die beide keine Settop-Boxen benötigen.

Zur Eliminierung des CI+-und analog-TV Anteils wird folgendes Vorgehen gewählt. Gemäss der Bestandszahl von upc sind per Ende 2013 insgesamt ca. 640'000 Settop-Boxen ausgerollt. Das würde bedeuten, dass von den damaligen 1'430 Mio. Kunden etwa 790'000 eine CI+ Karte und/oder analoges TV nutzen, also nur etwa 43% eine Settop-Box aufweisen.

Die Graphik ergibt damit in etwa folgenden Bestand per Ende 2014:

IP-Settop-Boxen (digitales TV): 1,27 Mio.

Kabel-TV (exkl. CI+-Karte/analog-TV): 1,14 Mio. --> Total etwa 2,40 Mio. Settop Boxen

Satelliten-Empfänger

Standby: Eine im 2013 durchgeführte Testreihe [24] von 12 Satelliten-Empfänger hat auch den Stromverbrauch gemessen. Dabei wurde ein sehr tiefer Standby-Wert identifiziert. Konkret wird zusammenfassend ausgesagt:

„Die «Stiftung Warentest» hat bei allen Sat-Empfängern auch den Stromverbrauch in Betrieb und Standby ermittelt. Wird HD-Fernsehen geschaut, benötigen die 12 Sat-Empfänger durchschnittlich 7 bis 21 Watt. Beeindruckend: Der Standby-Verbrauch ist bei allen mit weniger als 1 Watt sehr tief. Das ist markant weniger, als viele aktuelle Settopboxen der Kabel-TV-Anbieter.“

Jahresverbrauch: Es sind keine effektiven Daten im Internet verfügbar. Wenn man aber obige Werte der «Stiftung Warentest» nimmt und davon ausgeht, dass im Schnitt 4 Std. /Tag TV geschaut wird, ergibt sich folgender Jahresverbrauch:

$$4 \times 365 \times 15W + 20 \times 365 \times 0.5W = \text{ca. } 25 \text{ kWh/Jahr}$$

Bestand: Gemäss einer aktuellen Statistik von Swisscable (www.swisscable.ch) gibt es per Ende 2014 etwa 315'000 Satelliten-TV in der Schweiz. Gemäss einem Tages Anzeiger Artikel von anfangs 2014 gab es per Ende 2013 insgesamt 720'000 Satelliten-TV in der Schweiz (beide Graphiken unter dem Kapitel „Settop-Boxen“). Dies ist eine grosse Diskrepanz, auch unter der Annahme, dass die Anzahl Satelliten im 2014 gesunken ist.

In Deutschland wurde eine Erhebung im 2012 durchgeführt [30], bei der ermittelt wurde, dass 18,1 Mio. der Haushalte Satelliten-TV konsumieren. Dies ist bei 39,9 Mio. Haushalten in Deutschland ein Anteil von 45%. Rechnet man dies um auf die 3,55 Mio. Haushalte in der Schweiz, ergäben sich sogar 1,6 Mio. Satelliten-TV.

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 in etwa 472'000 Satellitenempfangsgeräte in schweizerischen Haushalten vorhanden sind.

Der effektive Bestand ist damit mit grösserer Unsicherheit behaftet. Als Richtgrösse wird deshalb 500'000 Satelliten-Empfänger angenommen. Der Vergleich mit Deutschland dürfte in diesem Fall keine aussagekräftige Wert ergeben haben, liegt er doch weit neben den beiden anderen Zahlen.



Video- und DVD-Recorder

Standby: Die ewb (Energie Wasser Bern) hat auf Ihrer Homepage [25] für verschiedene Gerätekategorien Standby-Werte angegeben. Für die Kategorie Video-, DVD- HD-Recorder wird ein Standby-Wert von 6 W angegeben.

Basierend auf Verbrauchsdaten der Stiftung Warentest hat Energie-Experte Günter Neunert der EnergieAgentur NRW in Wuppertal [28] per März 2012 Folgendes untersucht (Auszug Zitat): Bei einem DVD-Festplattenrekorder handelt es sich sogar um 52,9 kWh/a und dementsprechend 12,69 Euro Kosten für das Standby (Sleep-Mode) im Vergleich zu 11,3 kWh/a und 2,72 Euro für den tatsächlichen Betrieb.

Rechnet man dies bei einer täglicher Nutzungsdauer von 2h, ergeben sich folgende Werte:

Sleep-Wert: $22\text{Std.} \times 365 \text{ 8'030 Std.}$ Standby --> bei 52,9 kWh ergibt sich ein Wert von 6,5W. Dieser ist nahe beim ewb-Wert.

Somit: Sleep-Wert für DVD-Recorder: 6 Watt (eher für ältere Geräte)

Der Standby-Mode wird mit 1W angenommen, und für den Jahresverbrauch wird grob angenommen, dass etwa 80% der Zeit das Geräte bei Nichtgebrauch im Standby und 20% im Sleep-Mode ist.

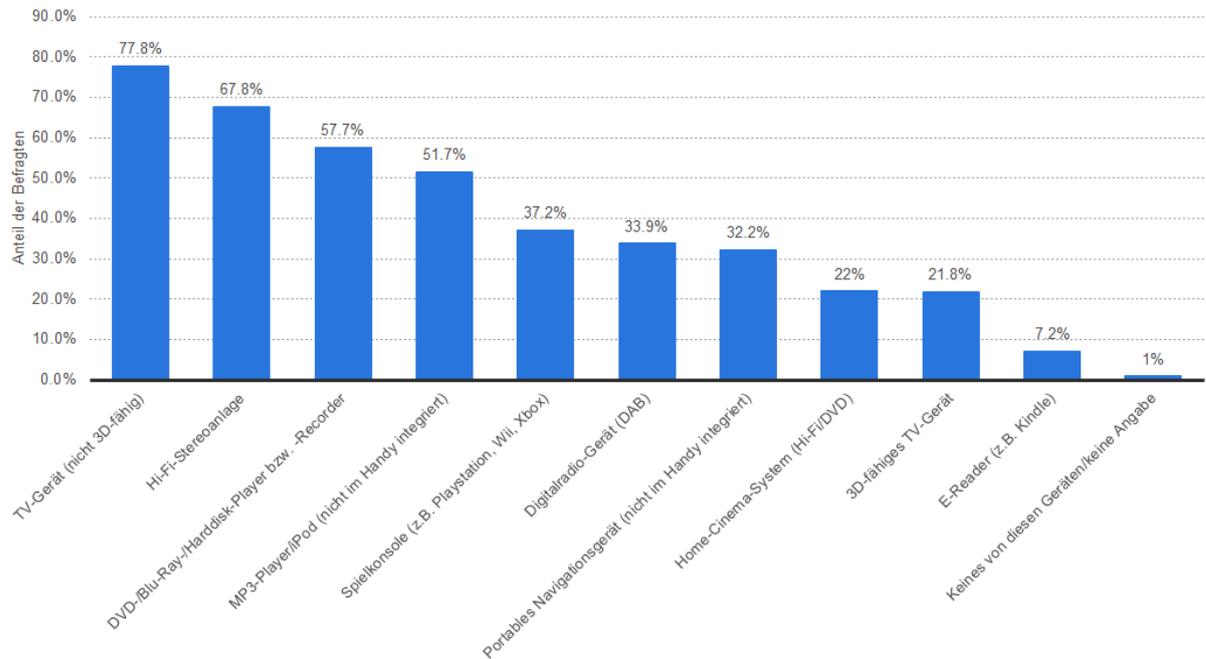
Anmerkung: Der Begriff Standby- und Sleep-Mode wird teilweise unterschiedlich gehandhabt. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass der Sleep Mode die Bereitschaft für die Funktionen „Abspiel/Aufnahmebereit, Timer-programmiert, Aufnahmebereitschaft, etc.“ bedeutet, und der Standby-Wert nur das Remote-Einschalten einschliesst.

Jahresverbrauch: Der Jahresverbrauch ergibt sich aus dem Standby/Sleep-Mode- und On-Verbrauch und summiert sich auf ca. $365 \times (17\text{Std.} \times 1\text{W} + 5\text{Std.} \times 6\text{W}) + 11,3 \text{ kWh (on)} =$ ca. 28 kWh/Jahr; Anteil Sleep/Standby ist dabei 17 kWh/Jahr

Bestand:

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 mindestens 1,116 Mio. Videorecorders in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Die BFE-Studie [35] geht von 2,99 Mio. Video- und DVD-Recordern aus, was wesentlich mehr ist als die vorerwähnte Statistik. Die Statistik weist jedoch keine DVD-Recorder aus.

Eine Statistik des deutschen Statistikportals "statista" aus dem Jahr 2014 basiert auf einer Befragung von 14'177 Befragten, aber es ist nicht klar, ob mit der Prozentzahl der Anteil der Bevölkerung oder der Anteil der Haushalte gemeint ist. Im einen Fall ergäben sich etwa 4,696 Mio. Geräte und im anderen Fall etwa 2,04 Mio. Geräte.



Referenz: <http://de.statista.com/>

Aufgrund des mehr und mehr vorhandenen Video-on-Demand- Angebots dürfte sich die Anzahl Recorder zukünftig kaum erhöhen. Es wird deshalb von einer installierten Stückzahl von etwa 3,00 Mio. Video- und DVD-Recordern ausgegangen, womit die Größenordnung der BFE-Studie [35] als Basis genommen wird.



Spielkonsolen:

Standby / Jahresverbrauch: Aufgrund der unterschiedlichen Marktanteile der verschiedenen Game Consoles wurde in der US- Studie [1] ein durchschnittlicher Wert für die verschiedenen Verbräuche ermittelt.

	Years	Installed Base		Gaming	Video Streaming	Power [W]		
		[millions]	[%]			Video Playback	Navigation	Standby
Nintendo								
Wii U	2012-2013	1.6	1.2%	33	31	-	32	0.4
Wii	2006-2013	42	33%	16	16	-	14	5.8
Microsoft								
Xbox 360 S/E	2010-2013	21	17%	86	67	67	67	0.4
Xbox 360	2007-2009	12	9%	121	97	96	97	1.8
<i>ALL Xbox 360/Wt. Avg.</i>	<i>2007-2013</i>	<i>33</i>	<i>26%</i>	<i>99</i>	<i>78</i>	<i>77</i>	<i>77</i>	<i>0.9</i>
Xbox	2001-2008	6.1	5%	64	-	-	60	1.7
Sony								
PS3 Super Slim	2012-2013	4.3	3%	82	62	74	68	0.2
PS3 Slim	2009-2011	12	9%	102	77	94	91	0.7
PS3	2008	4.4	3%	137	112	126	115	1.3
PS3	2007	2.3	2%	190	160	178	165	1.4
PS3	2006	0.6	0.5%	220	166	209	188	1.5
<i>ALL PS3/Wt. Avg.</i>	<i>2006-2008</i>	<i>23</i>	<i>18%</i>	<i>117</i>	<i>92</i>	<i>108</i>	<i>101</i>	<i>0.8</i>
PS2	2000-2013	22	17%	24	24**	24	24	1.7
Total/Wt. Avg.	-	128	100%	60	49	72	51	2.6

* Calculated as the weighted average based on the portion of different vintages of the Nintendo Wii gaming consoles by year (1.7, 1.7 and 0.7 watts if connect24 disabled, 10, 7 and 5watts if enabled for Wii gaming consoles released since 2006, 2009 and 2010, respectively (Boxleitner 2014)) and assuming that 30% of users have the Wii connect24 disabled (FhCSE 2011). Wiiconnect24 is not available on the newer Wii U console.

** We used power draws for video streaming and playback the same as for active mode and navigation because we did not find power draw values for these modes.

Zudem wurden die Benutzung und Benutzungszeiten identifiziert. Interessant ist dabei, dass die Game Consoles für die Navigation mehr Zeit genutzt wird als fürs das eigentliche Spielen (der Modi „Navigation“ bedeutet, dass die Konsole durch den Benutzer im On-Status gelassen wird, und das Menu zur Navigation braucht, aber nicht zum Spielen genutzt wird):

	Years	Usage [h/yr]				
		Gaming	Video Streaming	Video Playback	Navigation	Standby
Nintendo						
Wii U	2012-2013	108	293	-	1,205	7,154
Wii	2006-2013	100	82	-	876	7,702
Microsoft						
Xbox 360 S/E ^a	2008-2013	365	146	37	693	7,519
Xbox 360	2007	402	146	-	693	7,519
Xbox	2001-2008	183	-	- ^b	2,154	6,424
Sony						
PS3 Slim & Super Slim	2006-2013	394	115	44	657	7,550
PS2	2000-2013	197	-	22	1,059	7,483
Total/Wt. Avg.	-	245	89	21	885	7,521

a Xbox 360 S and Xbox 360 E are two redesigned model released in 2010 and 2013, respectively, of the Xbox 360 video game console (released in 2005).

b The Xbox has an accessory that enables the playing of DVDs. Eight percent of CE Usage Survey (2013) respondents reported that they played DVDs on their Xbox "yesterday" (See Appendix B.3). However, we did not use this data in our usage and energy consumption estimates because we did not have power draw data for Xbox gaming consoles using this accessory.



Schliesslich wurden die Berechnungen für den Verbrauch vorgenommen. Daraus wird ersichtlich, dass der Standby- und Navigations-Verbrauch höher ist als der Verbrauch bei der Nutzung:

	Years	Installed Base [millions]	UEC [kWh/yr]					Total
			Gaming	Video Streaming	Video Playback	Navigation	Standby	
Nintendo								
Wii U	2012-2013	1.6	3.5	9.2	-	39	2.6	54
Wii	2006-2013	42	1.6	1.3	-	13	45	60
Microsoft								
Xbox 360 S/E	2010-2013	21	32	9.5	2.6	46	2.9	93
Xbox 360	2007-2009	12	45	14	2.9	67	14	143
<i>ALL Xbox 360/Wt. Avg.</i>	<i>2007-2013</i>	<i>33</i>	<i>36</i>	<i>11</i>	<i>2.7</i>	<i>53</i>	<i>6.3</i>	<i>109</i>
Xbox	2001-2008	6.1	12	-	-	129	11	152
Sony								
PS3 Super Slim	2012-2013	4.3	32	7.1	3.3	45	1.7	89
PS3 Slim	2009-2011	12	40	8.9	4.1	60	5.1	118
PS3	2008	4.4	54	13	5.5	76	9.8	158
PS3	2007	2.3	75	18	7.8	108	11	220
PS3	2006	0.6	87	19	9.2	124	11	250
<i>ALL PS3/Wt. Avg.</i>	<i>2006-2008</i>	<i>23</i>	<i>46</i>	<i>11</i>	<i>4.7</i>	<i>66</i>	<i>6.1</i>	<i>134</i>
PS2	2000-2013	22	4.7	-	0.5	25	13	43
Total/Wt. Avg.	-	128	20	5.3	2.7	41	20	88

Die relevanten Aussagen aus dem NRDC Issue Paper [3] können wie folgt zusammengefasst werden:

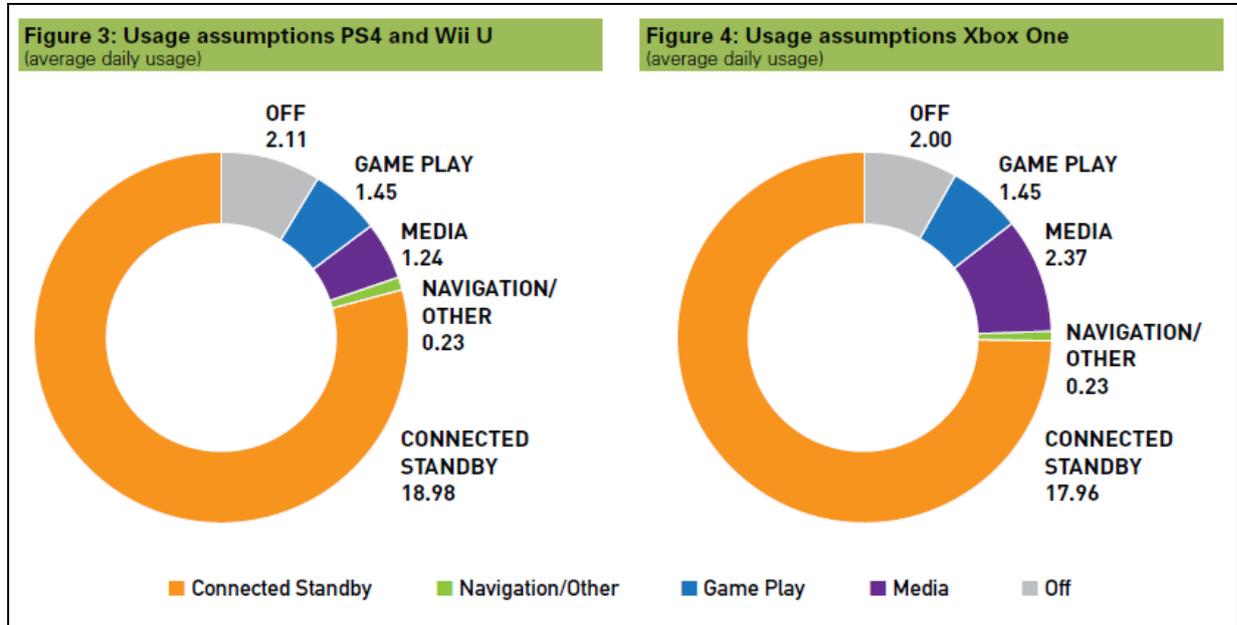
Messungen des Verbrauchs verschiedener Geräte:

Table 1: Power consumption in the most common operating modes

Power (watts)	Wii U	PS4	Xbox One
Game Play	34	137	112
Video Streaming (Netflix)	29	89	74
Navigation/ TV mode	32	88	72
Connected Standby	0.4	8.4	15.7 ⁵
Off	0.4	0.3	0.4



Nutzungsdauer abgeschätzt verschiedener Geräte:



Zusammengefasst werden die Zahlen der US-Studie [1] herangezogen, die folgendes aussagt:

Die Game Konsolen weisen im Durchschnitt folgende Werte auf:

Jahresverbrauch: 88 kWh

Davon:

20 kWh Standby

41 kWh Navigation

27 kWh Gaming, Video Streaming/Playback

Bestand:

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 mindestens 1,009 Mio. Spielkonsolen in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen, weshalb diese Zahl bereits im 2011 eher als Minimalgrösse einzuschätzen ist.

Die US-Studie [1] geht im 2013 von einem US-Bestand von etwa 128 Mio. installierten Geräten aus. Die Verteilung auf die einzelnen Typen ist aus untenstehender Figur ersichtlich.



B.3 Video Game Consoles

B.3.1 Installed Base

To estimate the installed base of video game consoles in the current study, we used the results from the CE Usage Survey (2013). In this survey we asked about the ownership of nine different video game consoles in U.S. households (see Appendix A.5 Q-E1). In the main body this study (see Section 3.13.1.1), we only presented the installed base of video game consoles available on the market before Jul. 2013. In this Appendix, we present an additional installed base estimate for Feb. 2014 that includes the recently released Sony PlayStation 4 and Microsoft Xbox One consoles (Figure B-1).

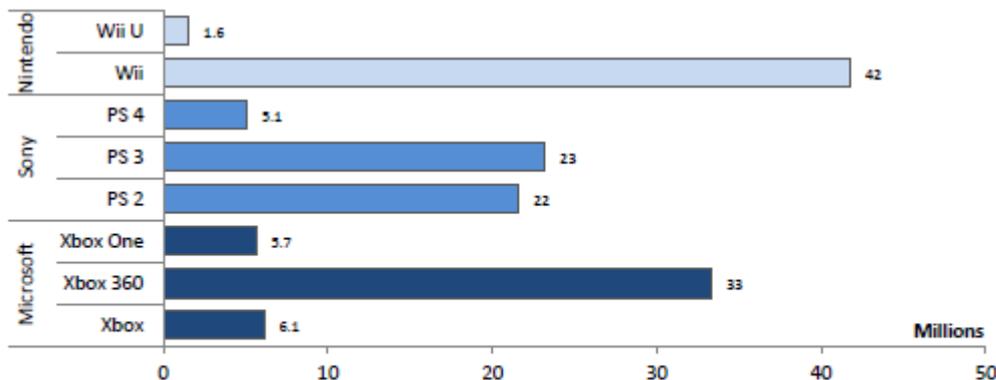


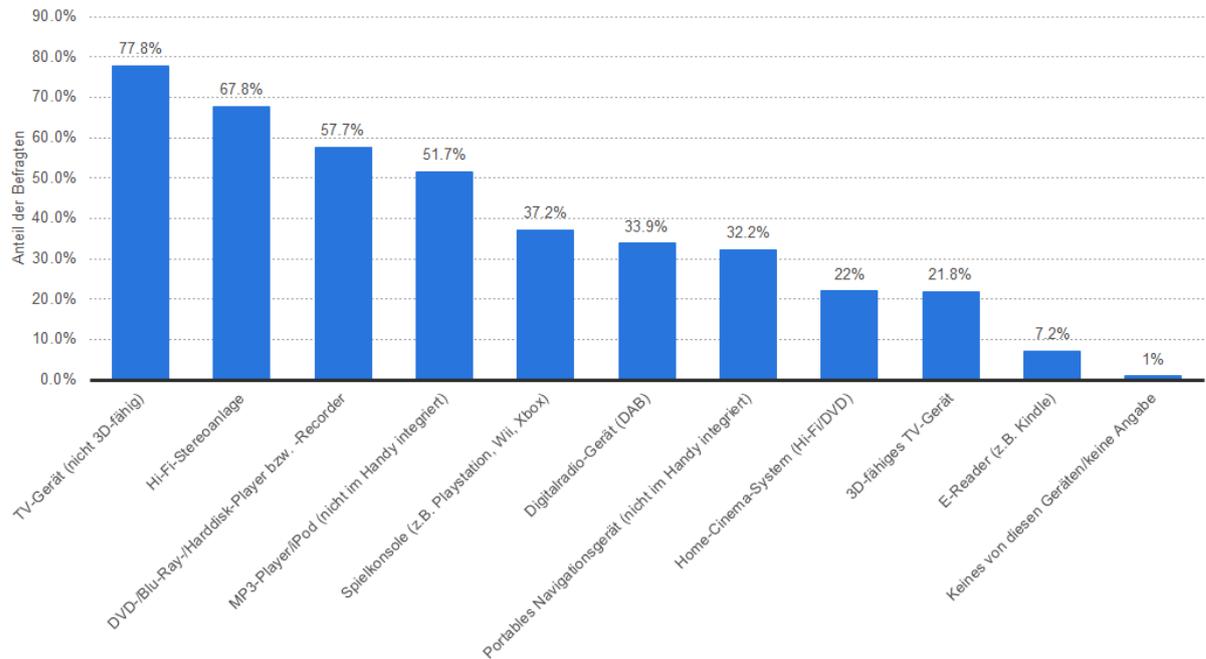
Figure B-1: Installed Base of video game consoles in Mar. 2014

Gemäss einer aktuellen US-Studie von Oktober 2014 besitzen beinahe 50% der US-Haushalte eine Game Konsole mit Internet-Anschluss. Gemäss [20] gibt es im 2013 in den USA total 122,5 Mio. Haushalte. Kombiniert man die obige Aussage, dann bedeutet dies, dass in etwa jedem Haushalt eine Game Konsole in den USA installiert ist und dabei etwa 50% mit dem Internet verbunden sind.

Überträgt man diese Aussage in die Schweiz, in der statistisch gesehen etwa 3,57 Mio. Haushalte bestehen, dann wäre der Bestand an Game Konsolen etwa 3,5 Mio.. Gemäss einer persönlichen Einschätzung des Verfassers ist diese Zahl eher zu hoch für die Schweiz.

Es ist anzumerken, dass gemäss der Pressemitteilung [21] und den vertieften Informationen [22] dazu der Umsatz von Konsolen von 2011 auf 2012 um 23% zurückgegangen ist, und zwar von 234'000 auf 180'000 Einheiten. Zudem wird dort vermerkt, dass aufgrund einer Umfrage in der Schweiz im 2012 mehr als 2,2 Mio. Personen Videogames gespielt haben.

Eine Statistik des deutschen Statistik-Portals „statista“ aus dem Jahr 2014 basiert auf einer Befragung von 14'177 Befragten, und da eine Videokonsole eher etwas Persönliches ist, wird davon ausgegangen, dass es sich um einen Prozentsatz pro Einwohner handelt. Trotzdem dürften sich bei der Befragung Doppelbelegungen ergeben, womit die Hochrechnung auf die Bevölkerung wohl zu hoch ist.



Referenz: <http://de.statista.com/>

Damit würden 37,2% der Bevölkerung eine Spielkonsole besitzen, was einem Bestand von etwa 3,0 Mio. Geräte entspricht.

Um auf der vorsichtigeren Seite zu sein, wird für die energetische Betrachtung der Bestand an Game Konsolen in der Grössenordnung von etwa 2'000'000 Mio. abgeschätzt.

Crosstrainer / Laufband / Velo-Ergometer

Standby:

Vorbemerkung: Es gibt vom BFE ein Infoblatt Fitnessgerät als eine Art Leitfaden für professionelle Fitness-Centers. Dort sind verschiedene Daten verfügbar, die aber einerseits nicht mehr aktuell sind und andererseits eher für professionelle Geräte gelten und weniger für den Heimbereich.

Eine eigene Messung eines Kettler-Crosstrainer mit LCD-Display (kein Farb-Display) hat folgende Werte ergeben:

On-Betrieb: 1,40 W

Standby: 0,04 W

Jahresverbrauch: Der Jahresverbrauch hängt stark vom Nutzen ab und ist deshalb nicht zu berechnen. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die Geräte relativ selten genutzt werden und der grösste Anteil auf Standby entfällt.

Bestand: Keine Angaben im Internet gefunden



Externe Festplatten

Standby / Jahresverbrauch: Keine individuellen Angaben gefunden. Es ist aber davon auszugehen, dass der Standby-Wert aufgrund des Regulativs von neueren Geräten weniger als 0,5 W beträgt. Der Jahresverbrauch hängt stark vom Nutzen ab und ist deshalb nicht zu berechnen.

Bestand: Keine Angaben im Internet gefunden

CD Brenner

Standby / Jahresverbrauch: Keine individuellen Angaben gefunden. Es ist aber davon auszugehen, dass der Standby-Wert aufgrund des Regulativs von neueren Geräten weniger als 0,5 W beträgt. Der Jahresverbrauch hängt stark vom Nutzen ab und ist deshalb nicht zu berechnen.

Bestand:

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 mindestens 2,921 Mio. DVD-Brenner (integriert im PC oder separate DVD-Brenner) in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen.

Kompaktanlage

Standby: Eine Studie des Warentests.de [31] hat 14 Kompaktanlagen getestet und dabei auch den Stromverbrauch gemessen. Dabei wies das schlechteste Gerät einen Standby von 17W auf. Erst mit dem Zuschalten des Ecco-Modus reduziert sich dieser auf unter 1W. Ältere Kompaktanlagen weisen oft keinen Schalter auf, können damit nicht abgeschaltet werden und weisen nach wie vor einen hohen Standby-Wert auf.

Jahresverbrauch. Der Jahresverbrauch hängt stark von der Nutzung ab und ist nicht einfach zu identifizieren. Es wird deshalb darauf verzichtet.

Bestand: Es konnten keine Angaben gefunden werden.



Stereo-Anlage

Standby:

Basierend auf Verbrauchsdaten der Stiftung Warentest hat Energie-Experte Günter Neunert der EnergieAgentur NRW in Wuppertal [28] per März 2012 Folgendes untersucht (Auszug Zitat):

Demnach verbraucht beispielsweise eine HiFi-Komplettanlage im Stand-by-Betrieb aufs Jahr gerechnet 64,2 kWh. Zum Vergleich: Der Verbrauch für den tatsächlichen Einsatz der Anlage von durchschnittlich zwei Stunden am Tag liegt bei 21,9 kWh/a. Somit produziert der dauernde Bereitschaftsdienst das Dreifache wie die tatsächliche Nutzungszeit der Anlage.

Mit dieser Rechnung ergibt sich folgender Standby-Wert: ca. 8W

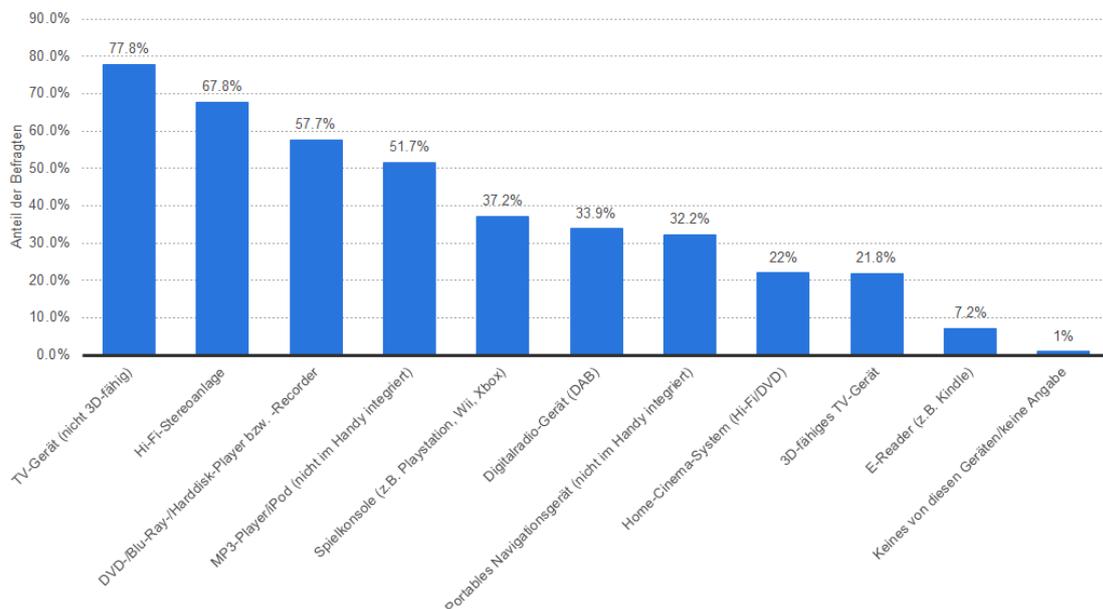
Die Energie Wasser Bern geben den Standby sogar mit 10W an.

Jahresverbrauch: Gemäss obigen Angaben ergeben sich damit 86,1 kWh / Jahr.

Bestand:

Gemäss Kap. 6 des vorliegenden Dokuments besagt eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik, dass im 2011 mindestens 2,842 Mio. Stereoanlagen in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen. Die BFE-Studie [35] weist per Ende 2012 einen Bestand von ca. 3,6 Mio. Stereoanlagen aus.

Eine Statistik aus dem Jahr 2014 basiert auf einer Befragung von 14'177 Befragten, und da eine HiFi-Stereoanlage eher etwas pro Haushalt ist, wird davon ausgegangen, dass es sich um einen Prozentsatz pro Haushalt handelt. Trotzdem dürften sich bei der Befragung Doppelbelegungen ergeben, womit die Hochrechnung auf die Haushalte wohl zu tief ist.



Referenz: <http://de.statista.com/>



Damit würden 67,8% der Bevölkerung eine HiFi-Stereoanlage und 21,8% eine HiFi-Anlage mit TV besitzen (Home-Cinema-System) besitzen, was folgenden Bestand ergibt:

HiFi-Stereoanlage:	2,40 Mio.
Home-Cinema-System:	0,77 Mio.
Total:	3,2 Mio. Geräte

Wie erwähnt wird eingeschätzt, dass diese Zahl eher zu tief ist. Zumal es wohl auch einige Haushalte gibt, die über mehr als eine Stereoanlage verfügen.

Es wird deshalb von der BFE-Zahl ausgegangen und zudem angenommen, dass zwischen 2012 und 2014 ein moderates Wachstum erfolgte und damit in der Schweiz per Ende 2014 etwa 3,8 Mio. Stereoanlagen installiert sind.

Kaffeemaschine

Standby: Variiert sehr stark in Abhängigkeit des Alters der Kaffeemaschine. Moderne Kaffeemaschinen (www.topten.ch) weisen noch einen Standby-Wert von 0 – 0,6W auf. Mit der integrierten Abschaltautomatik wird auch gewährleistet, dass das Wasser nicht permanent erhitzt bleibt.

Jahresverbrauch: Variiert sehr stark in Abhängigkeit des Alters und der Nutzung der Kaffeemaschine. Gemäss topten. Liegt der Jahresverbrauch modernen Kaffeeautomaten in der Grössenordnung von 35 – 50kWh.

Gemäss einer Pressemitteilung des BFE [34] im Jahr 2009 verbrauchten damals rund 3 Mio. Kaffeemaschinen pro Jahr rund 400 Millionen Kilowattstunden Strom. Fast drei Viertel davon - das sind rund 280 Millionen Kilowattstunden - werden für das Warmhalten im Bereitschafts-Modus verbraucht, damit auf Knopfdruck" sofort eine heisse Tasse Kaffee genossen werden kann. Das bedeutet, dass ältere Kaffeemaschinen im Schnitt etwa 133 kWh Jahr Stromverbrauch aufweisen, und davon etwa $\frac{3}{4}$ davon für den Standby.

Bestand: Gemäss einer Pressemitteilung des BFE [34] im Jahr 2009 sind rund 3 Mio. Kaffeemaschinen zu Hause und im Büro im Einsatz. Der Anteil mit dem hohen Standby-Anteil wird auf noch etwa 20% abgeschätzt (eher vorsichtige Schätzung).



Fernseher (LCD / Plasma / CRT)

Standby: Auf der Internet-Seite [32] ist eine Vielzahl aktueller Standby-Werte zu finden. Dabei wird nicht zwischen Plasma und LCD Fernsehern unterschieden, sondern es wird die Grösse als Kriterium herangezogen. Unabhängig von der Grösse und der Technik liegen die Standby-Werte alle im Bereich von 0,06 W bis 0,5 W. Im Durchschnitt kann also ein Wert von deutlich unter 0,5W angenommen werden, also z.B. 0,3W. Alte Geräte weisen einen wesentlich höheren Wert auf. Aufgrund von älterem Zahlenmaterial wird von etwa 6 W ausgegangen.

Jahresverbrauch: Dieser ist stark von der Grösse abhängig und variiert bei neueren Geräten von etwa 24 kWh (17 Zoll-Gerät) bis über 430 kWh (85 Zoll-Gerät) bei einer Nutzungsdauer von etwa 4 Std./Tag. Aufgrund der Annahme, dass die 85"-Geräte doch eher die Ausnahme sind, wird von einem Durchschnittswert von etwa 160 kWh/Jahr ausgegangen. Der Jahresverbrauch bei alten Geräten ist schwierig abzuschätzen. Aufgrund von älterem, statistischem Material wird von einer Grössenordnung von etwa 130 kWh/Jahr ausgegangen.

Bestand:

Die statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik sagt aus, dass im 2011 mindestens 2,832 Mio. Fernsehgeräte (LCD, PLASMA, DLP) in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen. Damals waren zusätzlich etwa 1,089 Mio. klassische Röhrenfernseher installiert, was einen Gesamtbestand von 3,92 Mio. TV-Geräte ergibt. Die BFE-Studie [35] nimmt einen Bestand per Ende 2012 von etwa 4,34 Mio. TV-Geräten an. Ein Bestand von etwa 4,5 Mio. Fernsehgeräten dürfte damit realistisch sein. Der Anteil der älteren CRT-Geräte wird auf etwa 700'000 abgeschätzt. Mit dem Wegfall des analogen Angebots von upcablecom und aufgrund des Preiszerfalls bei den LCD-Geräten dürfte diese Zahl weiter rasch reduziert werden.

Smart Lamps

Standby: Punktuelle Messungen gehen von einem Wert von bis zu 1,5 W aus.

Jahresverbrauch: keine Angaben gefunden

Bestand: keine Angaben gefunden, ganz neue Technologie. Der Markt ist erst im Aufbau

Personal Computer

Standby: Der Standby-Verbrauch resultiert gemäss untenstehender Abschätzung aus den untenstehenden Werten der Tabelle Table 3-15. Daraus wird ersichtlich, dass der gesamte Jahresstromverbrauch von 186 kWh aus $62W \times 2'789 \text{ Std} = 173 \text{ kWh}$ Nutzungsverbrauch und etwa 13 kWh/Jahr Standby und Off-Verbräuche darstellen.

Jahresverbrauch: Die US-Studie [1] aus dem Jahr 2013 hat den Jahresverbrauch eines Desktop-PCs analysiert und aufgelistet. Dabei wurde ein Werte von 186 kWh/Jahr bestimmt. Dieser Wert teilt sich wie folgt auf:



Table 3-15: Current and prior energy consumption estimates for desktop PCs.

Year	Units [millions]	Power Draw [W]			Time in Mode [hr/yr]			PM Enabled	UEC [kWh/yr]
		Active	Sleep	Off	Active	Sleep	Off		
2013	88	62 ⁺	3.4	1.6	2,789 [±]	2,088	3,883	38%	186

Bestand:

Gemäss [10] wurde durch Microsoft folgendes im Dezember 2013 kommuniziert: Die erfolgreiche Verbreitung mobiler Endgeräte wie Smartphones und Tablets führt in der Schweiz bis anhin nicht zu einer Verdrängung von Desktop-Computern und Laptops. Stattdessen werden beide Gerätegenerationen in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext und Verwendungszweck komplementär zueinander genutzt. Zu diesem Befund kommt eine aktuelle Studie von Microsoft Schweiz zur Verbreitung und privaten Verwendung von IT-Geräten. Als Datenbasis der Untersuchung, die in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Kommunikationsforschung (IaKom) realisiert wurde, dient eine Befragung von 1500 Onlinern zwischen 15 und 65 Jahren in der Deutsch- und der Westschweiz.

Folgende Geräteverbreitung wurde erhoben:

Geräteverbreitung (Nutzung für private Zwecke) in Prozenten

	Deutschschweiz	Westschweiz	Total
Desktop-Computer	68	71	69
Laptop	83	73	81
Smartphone	83	80	82
Tablet	48	52	49

Die Datengrundlagen waren wie folgt:

Datengrundlage	
Definition Universum	Onlinebevölkerung Deutsch- und Westschweiz zwischen 15 und 65 Jahren
Grösse Universum	3,9 Mio. (nach MA-Strategy)
Sample ungewichtet	Deutschschweiz = 1000 Westschweiz = 500
Sample gewichtet	Deutschschweiz = 1143 (76 Prozent) Westschweiz = 357 (24 Prozent)
Samplingverfahren	Quota
Erhebungsmethode	CAWI
Erhebungszeitraum	13. bis 23. September 2013
Feldinstitut	GfK Switzerland

Damit ergibt sich aufgrund dieser Befragung für die Schweiz die folgenden Bestände per Herbst 2013 für die Online-Bevölkerung zwischen 15 und 65 Jahren:

Desktop-Computer: 2,69 Mio.

Laptop: 3,16 Mio. / Smartphone: 3,2 Mio. / Tablet: 1,9 Mio.



Die statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik besagt, dass im 2011 mindestens 2,267 Mio. Computer in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Computer von Haushalten, die mehr als 2 Computer aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen. Diese Zahl dürfte deshalb einerseits wegen des Datenalters (2011) und andererseits wegen der vorerwähnten Unvollständigkeit tiefer als die Abschätzung auf der Microsoft-Studie vom 2013.

Gemäss der Studie des Borderstep Instituts [2] „Entwicklung der Computernutzung in Haushalt, Unternehmen und Behörden im 2014“ (Dr. Ralph Hintermann) wird folgendes festgehalten:

Computernutzung in privaten Haushalten in Deutschland

In privaten Haushalten dominiert heute klar die Nutzung mobiler Geräte. Dennoch sind hier noch ca. 26 Millionen Desktop-PC vorhanden. Mit ca. 17 Millionen ist die überwiegende Anzahl dieser Geräte aber älter als 7 Jahre und wird kaum noch genutzt. Sie dienen meist als Ersatzgerät oder verstauben in Abstellkammern, Kellern oder auf Dachböden.

Und das per Ende 2013 publizierte Weissbuch, welcher als Standardwerk gilt, sagt aus, dass per Ende 2013 im Privatgebrauch ca. 1,01 Mio. PC installiert sind. Diese Zahl wiederum ist wesentlich tiefer als die beiden vorerwähnten Bestandszahlen.

Dessen ungeachtet weisen die Zahlen der Microsoft-Studie und des Bundesamts für Statistik erheblich höhere Zahlen aus. Es wird deshalb eine Bestandszahl von etwa 3,0 Mio. PC angenommen, dies um Bewusstsein, dass die verfügbaren statistischen Zahlen teilweise sehr divergierend sind.

Als Anmerkung: Die BFE-Studie [35] gibt per Ende 2012 einen PC/Laptop-Bestand von 6,746 Mio. an. Als Laptop-Bestand wurde vorgängig 3,5 Mio. Stück bestimmt, was zusammengekommen etwa 6,5 Mio. PC/Laptop ergibt. Dieser Wert ist damit plausibel.

Monitore / Flachbildschirme

Standby: Der Standby-Verbrauch resultiert gemäss untenstehender Abschätzung aus den untenstehenden Werten der Tabelle Table 3-36. Daraus wird ersichtlich, dass der gesamte Jahresstromverbrauch von 58 kWh aus $33W \times 1'533Std = 50,6 kWh$ Nutzungsverbrauch und etwa 7 kW/Jahr Standby und Off-Verbräuche darstellen.

Jahresverbrauch: Die US-Studie [1] aus dem Jahr 2013 hat den Jahresverbrauch eines Monitors analysiert und aufgelistet. Dabei wurde ein Werte von 58 kWh/Jahr bestimmt. Dieser Wert teilt sich wie folgt auf:

Table 3-36: Prior energy consumption estimates for monitors.

Year	Units [millions]	Power [W]			Usage [h/yr]			UEC [kWh/yr]
		Active	Sleep	Off	Active	Sleep	Off	
2013	97	33	0.9	0.6	1,533	4,453	2,774	58

Bestand:

Da kein verlässliches Material verfügbar ist, wird der Einfachheit halber angenommen, dass jeder PC über einen Monitor verfügt. Als Bestandszahl wird deshalb die gleiche Zahl wie bei den PCs genommen, also ca. 3,0 Mio. Monitore.



Heimdrucker/Laserdrucker

Standby: Gemäss Topten [37] weisen auch die energieeffizienten Drucker noch Standby-Verluste je nach Leistungsfähigkeit von bis über 100 W auf. Auch der Wert im Sleep-Mode reicht von 0,5 W bis zu 5 W. Nimmt man als Basis die Werte aus topten für die „kleineren“ Geräte, sind die folgenden Werte relevant:

	TEC (kWh/Woche)	Sleep Mode	Standby-Mode
Laserdrucker s/w:	0,5 – 4,7	0,8 – 5,0 W	1,6 - > 100W
Farbdrucker 1-20 S./Min:	0,4 – 1,2	0,5 - 3,0 W	7 - 15W

Ebenfalls sind verschiedene Werte unter [36] zusammengefasst.

Monochrom-Laserdrucker	Stromverbrauch in verschiedenen Modi			
Drucker Modell	Druckmodus	Bereit-Modus	Sleep-Modus	TEC-Wert
HP LaserJet P1102W	370 W	2 W	0,6 W	0,704 kWh/Woche
Brother HL-2250DN	495 W	65 W	0,9 W	1,305 kWh/Woche
Canon iSENSYS LBP 6000	295 W	1,6 W	1,3 W	0,5 kWh/Woche
Kyocera FS-1120D	524 W	7,3 W	4,4 W	k/A
Kyocera FS-1370DN	554 W	11 W	5,5 W	k/A
Kyocera FS-1300D	439 W	8,3 W	4,4 W	k/A
Samsung ML-1675	270 W	40 W	3 W	k/A
Samsung ML-2525W	360 W	60 W	7 W	k/A

Farb-Laserdrucker	Stromverbrauch in verschiedenen Modi			
Drucker Modell	Druckmodus	Bereit-Modus	Sleep-Modus	TEC-Wert
Samsung CLP-325	350 W	60 W	5 W	k/A
HP Color Laserjet Pro CM1415fnw	285 W	17,5 W	9 W	1,791 kWh/Woche
Brother HL-3040	480 W	70 W	8 W	k/A
Epson AcuLaser C1700	285 W	66 W	5 W	k/A
HP LaserJet P1102W	370 W	2,7 W	2 W	0,704 kWh/Woche
Samsung CLP-325W	350 W	60 W	7 W	k/A

Tintenstrahldrucker	Stromverbrauch in verschiedenen Modi			
Drucker Modell	Druckmodus	Bereit-Modus	Sleep-Modus	manuell ausgeschaltet
HP Deskjet 1000	10 W	2,3 W	1,1 W	0,3 W
Canon Pixma iP4950	18 W	k/A	0,8 W	0,4 W
Canon PIXMA iP3600	16 W	k/A	1,3 W	0,5 W
Canon PIXMA iP4850	17 W	k/A	1,1 W	0,4 W
Brother MFC-250C (4 in 1)	22 W	4,5 W	1,1 W	k/A
Canon PIXMA MP550 (3 in 1)	14 W	k/A	1,9 W	0,5 W
Brother MFC-490CW (4 in 1)	27 W	6 W	0,7 W	k/A



Geht man davon aus, dass im Haushalt ein Mix aus verschiedenen Druckern installiert ist, und dass es dabei auch noch ältere Modelle mit höheren Standby-Werten hat, kann man von einem gesamthaften Durchschnittswert im Standby/Sleep-Mode von etwa 5 W für Laserdrucker und etwa 1 W für Tintenstrahldrucker ausgehen.

Jahresverbrauch: Gemäss den Werten von Topten ist dies von der Leistungsfähigkeit abhängig. Der TEC-Wert wird in kWh/Woche angegeben. Auf's Jahr gerechnet ergeben sich Werte von 26 kWh bis zu 145 kWh. Zu beachten ist, dass die hohen Werte von Geräten stammen, die im Normalfall nicht im Haushalt installiert sind. Es sind also eher die kleineren Werte von Relevanz.

Bestand: Eine statistische Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik besagt, dass im 2011 mindestens 2,910 Mio. Drucker für PC in schweizerischen Haushalten vorhanden sind. Alle Dritt- und Viert-Geräte von Haushalten, die mehr als 2 derartige Geräte aufweisen, sind in dieser Zahl aber nicht eingeschlossen. Nimmt man ein bescheidenes Wachstum von etwa 3% pro Jahr an, dürfte der Bestand in etwa 3,0 Mio. Drucker betragen. Dies würde bedeuten, dass im Schnitt jeder PC-Besitzer auch einen Drucker besitzt.

WC Dusche

Standby / Jahresverbrauch: Es gibt im Internet keine verlässlichen Zahlen zum Jahresverbrauch (Nutzungs-abhängig) oder Standby-Verbrauch.

Bestand: Gemäss [23] sind nur gerade 4% aller Wohnung in der Schweiz mit Dusch-WC ausgerüstet. Diese Aussage wurde Ende 2011 durch Geberit gemacht. Bei 3,55 Mio. Haushalten wären dies in der Grössenordnung von 140'000 Stück.

Sparanregung / Anmerkung: Moderne Dusch-WC können so eingestellt werden, dass das gerät das benötigte Wasser erste aufheizt, wenn man sich setzt und das „Geschäft“ startet. Energetisch wichtig ist, dass das Dusch-WC den Wasser-Boiler nicht permanent heizt und auf dem Niveau der Körpertemperatur hält.

Wasserbett

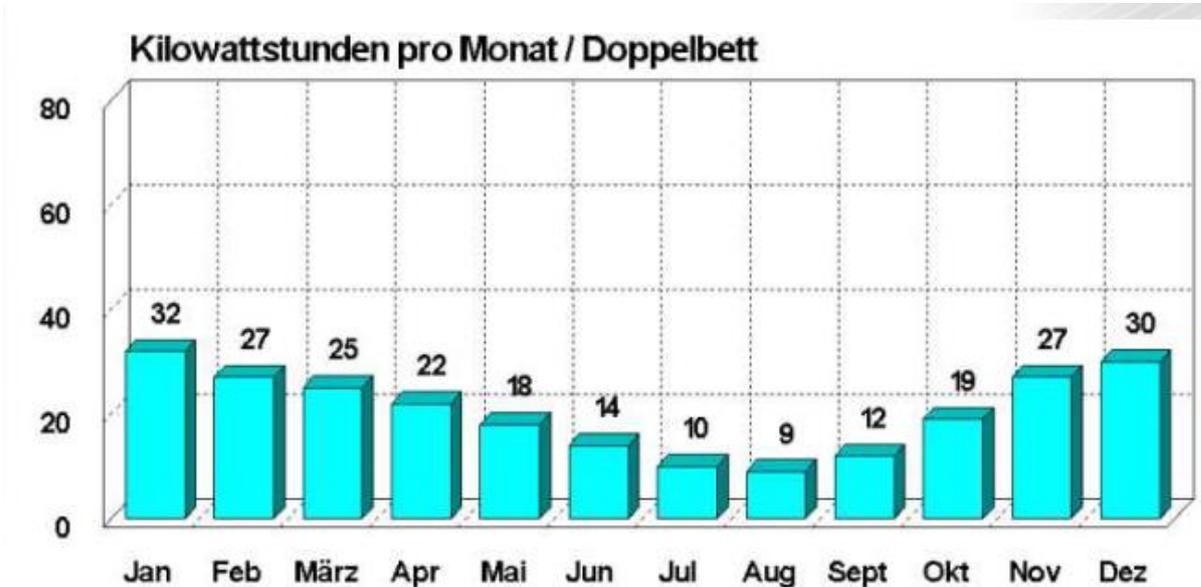
Standby: keine Angaben gefunden

Jahresverbrauch: Gemäss den ewb (Energie Wasser Bern) verbraucht ein Wasserbett für zwei Personen bei 29 Grad Celsius Wasser- und 20 Grad Celsius Umgebungstemperatur rund 240 kWh pro Jahr.

Gemäss der Webseite „Deutscher Warentest“ [38] verbraucht Wasserbett pro Jahr rund 1'000 kWh Strom, um das Wasser auf angenehmer Körpertemperatur zu halten.

Der Hersteller von Wasserbett Heizungen Carbon Heater rechnet bei seinen Carbon Heizungen mit einem durchschnittlichen Wasserbett Stromverbrauch von ca. 460 kWh pro Jahr. Dieser Stromverbrauch wird zu Grunde gelegt bei einem Softside Dual Wasserbett (1,80 m x 2 m) bei Einsatz von zwei Heizelementen und einer durchschnittlichen Temperatur von 28°C.

Der Lieferant AquaDynamic hat über das ganze Jahr Messungen durchgeführt und folgende Werte für ein Doppelbett gemessen, was über das gesamte Jahr einen Stromverbrauch von 245 kWh ergibt:



Es wird auch angemerkt, dass der Stromverbrauch eines Wasserbetts durch die Verwendung einer isolierenden Wasserbett Auflage erheblich gesenkt werden kann. Zum Beispiel kann man durch eine Isolite Spannauflage nach Herstellerangaben den Energiebedarf um 50-80% reduzieren. Die Wasserbettauflagen verhindern vor allem den Wärmeverlust nach unten, damit nicht unnötig Wärme aus dem Wasser in den Raum abfließt.

Bestand: Keine Angaben gefunden.

Scanner

Standby: keine entsprechende Angaben gefunden.

Jahresverbrauch: keine entsprechende Angaben gefunden.

Bestand: keine Angaben verfügbar. Es ist aber wahrscheinlich, dass diese Funktion zunehmend durch Multifunktionsgeräte geleistet wird und Scanner nicht eine grosse Verbreitung im privaten Haushalt aufweisen. Eine weitere Analyse ist deshalb nicht zielführend.

Kopierer

Standby: keine entsprechende Angaben gefunden.

Jahresverbrauch: keine entsprechende Angaben gefunden.

Bestand: keine Angaben verfügbar. Es ist aber wahrscheinlich, dass diese Funktion zunehmend durch Multifunktionsgeräte geleistet wird und Kopierer nicht eine grosse Verbreitung im privaten Haushalt aufweisen. Eine weitere Analyse ist deshalb nicht zielführend.



Faxgerät

Standby: keine entsprechende Angaben gefunden.

Jahresverbrauch: keine entsprechende Angaben gefunden.

Bestand:

Die statistischen Analyse der IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart des Bundesamts für Statistik besagt, dass im 2011 mindestens 240'000 Faxgeräte in schweizerischen Haushalten vorhanden waren. Es ist aber wahrscheinlich, dass diese Funktion zunehmend durch Multifunktionsgeräte geleistet wird und eigentliche Faxgeräte nicht eine grosse Verbreitung im privaten Haushalt aufweisen. Eine weitere Analyse ist deshalb nicht zielführend.

Multifunktionale Geräte (Fax, Kopierer, Scan, Druck)

Standby: Gemäss Topten weisen die modernen Drucker noch Standby-Leistungen je nach Leistungsfähigkeit von 2,5 - 23 W auf, wogegen die Leistungen im Sleep-Mode in der Gröszenordnung von 0,8 – 1,4 W liegen.

	TEC (kWh/Woche)	Sleep Mode	Standby-Mode
S/W-Druck 1-20 S./Min:	0,6 kWh	1,4 W	2,5 W
Farbdruck 1-20 S./Min:	0,4 – 0,9 kWh	0,8 - 1,0 W	8,3 - 23 W

Jahresverbrauch: Gemäss den Werten von Topten ist dies von der Leistungsfähigkeit abhängig. Der TEC-Wert wird in kWh/Woche angegeben. Auf's Jahr gerechnet ergeben sich Werte zwischen 20,8 kWh bis zu 46,8 kWh:

Bestand: keine entsprechende Angaben gefunden.

Mikrowellen-Gerät

Standby: Es sind keine spezifischen Daten gefunden worden. Moderne Mikrowellengeräte weisen einen sehr geringen Standby-Wert von < 0,2W auf. Ältere Geräte weisen noch einen Standby von > 1W auf.

Jahresverbrauch: unbekannt, je nach Nutzung verschieden

Bestand:

Gemäss [39] sind die folgenden Bestandswerte in Deutschland im 2014 (und früher) bestimmt worden:



**Ausstattung¹ privater Haushalte mit Haushalts- und sonstigen Geräten im Zeitvergleich²
Deutschland**

Haushalts- und sonstige Geräte	2009	2010	2011	2012	2014
Haushalte insgesamt (1 000)	36 462	36 521	36 640	36 701	36 343
Anteil der Haushalte in % (Ausstattungsgrad)					
Kühlschrank, Kühl- und Gefrierkombination	98,7	97,8	99,1	99,4	99,8
Gefrierschrank, Gefriertruhe	54,1	54,0	57,2	57,2	50,8
Geschirrspülmaschine	64,8	65,7	67,0	68,3	68,3
Mikrowellengerät	71,9	72,9	72,0	72,4	72,9
Waschmaschine	.	.	95,0	96,0	95,6
Wäschetrockner (auch im Kombigerät)	38,6	39,9	39,7	40,0	40,3
Kaffeemaschine	.	.	.	.	84,6
darunter:					
Filterkaffeemaschine	.	.	.	.	62,3
Pad- oder Kapselmaschine	.	.	.	.	31,7
Kaffeevollautomat	.	.	.	.	12,4
Heimtrainer (z. B. Ergometer, Laufband)	30,1	29,7	30,3	28,7	26,0
Anzahl der Güter je 100 Haushalte (Ausstattungsbestand)					
Kühlschrank, Kühl- und Gefrierkombination	120,0	119,9	121,1	121,5	122,6
Gefrierschrank, Gefriertruhe	60,4	60,6	64,0	64,6	56,9
Geschirrspülmaschine	65,5	66,7	68,0	69,1	69,6
Mikrowellengerät	73,8	75,4	74,3	74,4	75,6
Waschmaschine	.	.	97,0	98,1	98,5
Wäschetrockner (auch im Kombigerät)	38,8	40,2	39,9	40,3	40,7
Kaffeemaschine	.	.	.	.	117,5
darunter:					
Filterkaffeemaschine	.	.	.	.	67,2
Pad- oder Kapselmaschine	.	.	.	.	34,3
Kaffeevollautomat	.	.	.	.	12,6
Heimtrainer (z. B. Ergometer, Laufband)	36,0	35,8	36,7	35,0	30,1

Gemäss [39] sind gleichermassen die folgenden Bestandswerte für 2013 in Deutschland bestimmt worden:



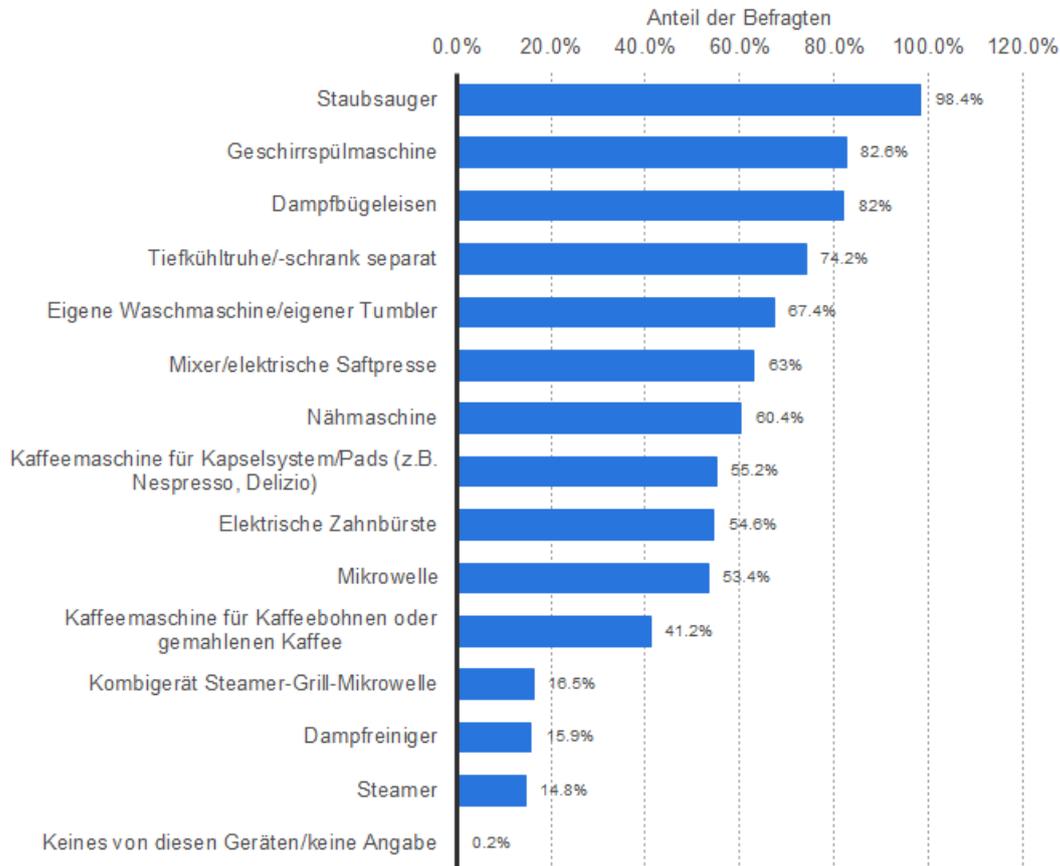
Ausstattung privater Haushalte mit Haushalts- und sonstigen Geräten¹
Deutschland

Haushalts- und Sportgeräte	1998	2003	2008	2013
Haushalte insgesamt (1 000)	36 703	37 931	39 077	40 032
Anteil der Haushalte in % (Ausstattungsgrad)				
Kühlschrank, Kühl- und Gefrierkombination	99,0	98,8	98,6	99,7
Gefrierschrank, Gefriertruhe	77,4	66,0	52,4	50,5
Geschirrspülmaschine	44,8	56,6	62,5	67,3
Mikrowellengerät	50,8	62,7	69,6	71,1
Waschmaschine	91,6	93,5	.	94,5
Wäschetrockner (auch im Kombigerät)	29,4	36,5	38,5	39,1
Elektroherd (auch im Kombigerät)	.	.	.	94,0
Heimtrainer (z. B. Ergometer, Laufband)	.	24,3	27,5	24,6
Anzahl der Güter je 100 Haushalte (Ausstattungsbestand)				
Kühlschrank, Kühl- und Gefrierkombination	111,4	115,3	120,1	121,9
Gefrierschrank, Gefriertruhe	85,4	73,7	58,6	56,1
Geschirrspülmaschine	45,1	57,2	63,3	68,6
Mikrowellengerät	51,4	64,0	71,4	73,3
Waschmaschine	92,8	95,2	.	97,2
Wäschetrockner (auch im Kombigerät)	29,5	36,7	38,7	39,4
Elektroherd (auch im Kombigerät)	.	.	.	98,4
Heimtrainer (z. B. Ergometer, Laufband)	.	27,8	32,9	28,3
Anzahl der Güter in Millionen				
Kühlschrank, Kühl- und Gefrierkombination	40,9	43,7	46,9	48,8
Gefrierschrank, Gefriertruhe	31,3	28,0	22,9	22,5
Geschirrspülmaschine	16,6	21,7	24,7	27,5
Mikrowellengerät	18,9	24,3	27,9	29,3
Waschmaschine	34,1	36,1	.	38,9
Wäschetrockner (auch im Kombigerät)	10,8	13,9	15,1	15,8
Elektroherd (auch im Kombigerät)	.	.	.	39,4
Heimtrainer (z. B. Ergometer, Laufband)	.	10,5	12,9	11,3

Damit ergibt sich ein Bestand in Deutschland von gegen 29,3 Mio. bei insgesamt 40 Mio. Haushalten, was einem Anteil von 73,25% entspricht. Rechnet man dies auf die Schweiz um, ergeben sich bei 3,54 Mio. Haushalten etwa 2,6 Mio. Mikrowellengeräte in der Schweiz.



Eine Statistik aus dem Jahr 2014 ergibt folgendes Bild:



Referenz: <http://de.statista.com/>

Das bedeutet, dass etwa 53,4% der Bevölkerung in der Schweiz ein Mikrowellen-Gerät besitzen, was etwa 1,9 Mio. Geräte ergibt. Unter Einbezug der Einschätzung, dass in D eher mehr Mikrowellen-Geräte im Haushalt vorhanden sind und andererseits der CH-Bestand aus der Verkaufsberechnung mit 15 Jahren Lebensdauer und der Wert aus der CH-Umfrage 2014 ziemlich nahe liegen, wird ein CH-Bestand von etwa 2'000'000 Mikrowellen abgeschätzt.

Nicht unterschätzt werden darf der Bestand in den Pausenräumen und den Personalaufenthaltsräumen, die den Mitarbeitern für die Aufwärmung mitgebrachter Mahlzeiten zur Verfügung gestellt werden. Zwar stehen diese nicht in den Haushalten, verursachen je nach Alter aber gleichermassen einen hohen Standby-Verbrauch.



Handstaubsauger:

Standby: Da der Handstaubsauger im Normalfall mit Akku betrieben wird, ist ein eigentlicher Standby-Betrieb des Handstaubsaugers selber nicht von grosser Bedeutung und auch *nicht in einem Wert erfassbar*. Hingegen dürfte es üblich sein, dass das Ladegerät permanent eingesteckt ist und damit sehr wohl einen Standby-Verbrauch generiert.

Die ewb (Energie Wasser Bern) hat auf Ihrer Homepage [25] für verschiedene Gerätekategorien Standby-Werte angegeben. Für die Kategorie Handstaubsauger mit Akku wird ein Standby-Wert von 5 W angegeben. Im Internet waren keine weiteren Werte-Angaben zu finden, hingegen verschiedene Aussagen, dass der Standby der Ladestation eher hoch ist, ausser es handelt sich um speziell umweltfreundlich Geräte, bei denen sich die Ladestation automatisch ausschaltet, sobald der Akku voll aufgeladen ist.

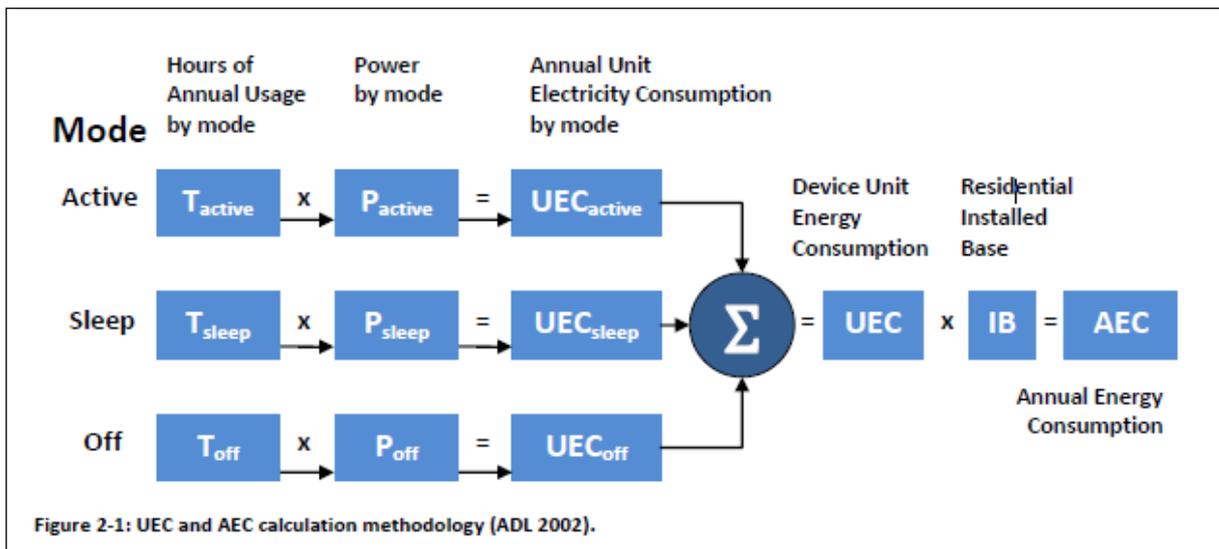
Jahresverbrauch: Diesbezüglich waren keine Angaben zu finden. Es kommt auch stark auf die Nutzung an, und diese dürfte ziemlich vielfältig sein.

Bestand: Diesbezüglich waren keine Angaben zu finden. Einzig in der deutschen Statistik wurden die mit Handstaubsauger generierten Umsätze von 2007 – 2010 dargelegt. Daraus jedoch auf den Bestand in der Schweiz zu schliessen, ist kaum möglich.

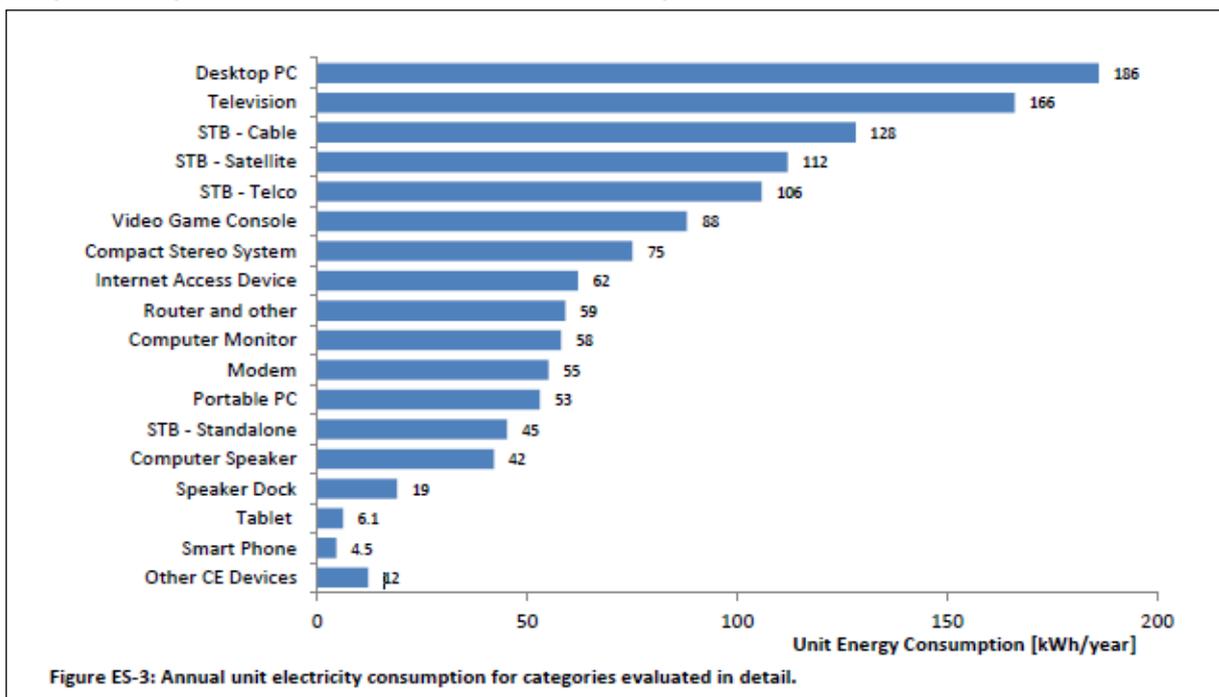


3. Daten aus Studie „Energy Consumption of Consumer Electronics in U.S. Homes in 2013 [1]”

In der oben erwähnte Studie sind viele Daten verfügbar, die nachfolgend zusammengefasst aufgeführt sind ((Stromverbrauch über das Jahr, UEC=Unit Energy Consumption), wobei der EUC-Wert wie folgt berechnet wurde:

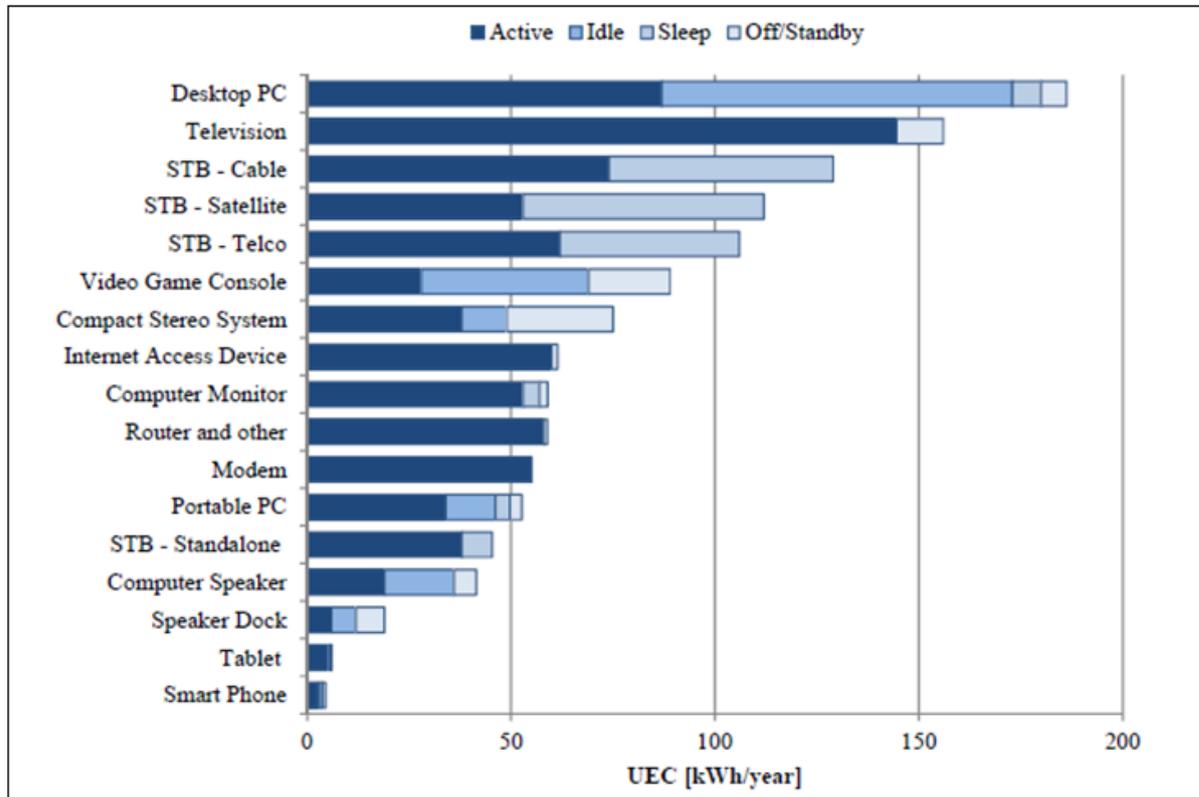


Folgende Ergebnisse sind aus dieser Studie bezüglich des Jahresverbrauchs entstanden:





Diese Werte können weiter in die verschiedenen Modi gegliedert werden:



Es wurden dabei die folgenden Verbrauchswerte berechnet / gemessen/ identifiziert:

Category	Active/On [W]	Idle [W]	Sleep [W]	Standby/Off [W]
Compact Stereo System	30	12		4.0
Computer Monitor	34		0.9	0.6
Computer Speaker	19	4.2		1.5
Desktop PC	70	56	3.4	1.6
Internet Access Device	7.7			1.5
Modem	7.1			0.1
Portable PC	30	17	1.6	1.1
Router and other	7.4			1.0
Speaker Dock	4.8	3.0		1.3
STB – Cable	16		14	
STB – Satellite	14		12	
STB - Standalone	6.1		3.1	
STB – Telco	13		11	
Television	90			1.6
Video Game Console	58	51		2.6



Diverse, relevante Aussagen aus der Studie des Fraunhofer Institutes USA [1] können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Consumer Electronic in den USA verbrauchen etwa 12% des Haushaltstromverbrauchs.
- Dieser Anteil im 2013 ist etwa 12% tiefer als die entsprechende Schätzung von 2010.
- TV, Computer und Settop-Boxen beanspruchen etwa 65% des entsprechenden Verbrauchs
- Der Bestand geht weg vom Desktop PCs und Laptops Richtung Tablets. Diese sind wesentlich effizienter als die ursprünglichen Desktop PCs und Laptops
- Aus der Studie wird auch ersichtlich, dass bei den folgenden Geräten der Standby von Bedeutung sein könnte und ein entsprechendes Volumen aufweist:
 - Desktop PC
 - TV
 - Settop-Boxen
 - Video Game Console
 - Compact Stereo System
 - Computer Speakers



4. Statistik des Bundesamts für Statistik [33]

Bezüglich des Bestands diverser Geräte gibt es in der Schweiz teilweise keine verlässlichen Zahlen. Gute Zahlen liefert das Bundesamt für Statistik mit den Werten aus dem Jahr 2011.

IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart, 2011				
Bezeichnung	In % der Haushalte mit..			Ausgestattete Haushalte in % (mind. 1 Konsumgut)
	keinem Konsumgut	einem Konsumgut	zwei oder mehr Konsumgütern	
Digitale Agendas, Planer (Palmtop, Pision usw.)	95.8	3.9	()	4.2
Fax geräte	93.2	6.7	()	6.8
Satellitenempfangsanlagen	86.8	13.2	()	13.2
Scanner für PC	82.4	17.2	()	17.6
Videokameras (analog oder digital)	81.9	17.6	()	18.1
Spielkonsolen (Playstations, Nintendo usw.)	73.9	21.4	3.4	26.1
Klassisches Fernsehgerät (Röhrenfernseher)	71.3	25.7	2.4	28.7
Videorecorder	68.3	31.2	()	31.7
GPS Navigationshilfe	65.5	31.4	2.8	34.5
MP3 / Multimedia player	63.0	24.1	13.0	37.0
Decoder TV	62.5	36.7	()	37.5
Heimcomputer (Desktop)	44.9	46.9	8.2	55.1
Tragbarer Computer (Laptop)	36.9	46.0	17.2	63.1
LCD, PLASMA oder DLP Fernsehgerät	31.7	57.5	10.9	68.3
Stereoanlagen (ohne DVD)	29.0	62.6	8.4	71.0
DVD-Brenner (integriert im PC oder nicht)	28.5	61.4	10.1	71.5
Drucker für PC	22.9	71.1	5.1	77.1
Computer (Desktop oder Laptop)	15.1	41.8	43.0	84.9
Fernseher	7.6	74.9	17.4	92.4
Handy (Natel) für Privatgebrauch	6.9	37.8	55.3	93.1

() Ergebnis kann nicht publiziert werden, da die Anzahl Einträge ungenügend ist.

Geht man von der als Basis für die untere Grenze davon aus, dass die Prozentzahl der Haushalte mit 2 oder mehr Konsumgütern nur 2 besitzen, kann die Anzahl Geräte zumindest von der Grössenordnung abgeschätzt werden. Nachfolgend die Ergebnisse.

IKT-Ausstattung der Schweizer Haushalte nach Güterart, 2011				
Gekoppelt mit der Anzahl Haushalte 2014 (3'577'684)				
Bezeichnung	In % der Haushalte mit..			Anzahl Konsumgüter
	keinem	einem	zwei oder mehr	
Digitale Agendas, Planer (Palmtop, Pision usw.)	95.8	3.9	0.0	140'000
Fax geräte	93.2	6.7	0.0	240'000
Satellitenempfangsanlagen	86.8	13.2	0.0	472'000
Scanner für PC	82.4	17.2	0.0	616'000
Videokameras (analog oder digital)	81.9	17.6	0.0	630'000
Spielkonsolen (Playstations, Nintendo usw.)	73.9	21.4	3.4	1'009'000
Klassisches Fernsehgerät (Röhrenfernseher)	71.3	25.7	2.4	1'089'000
Videorecorder	68.3	31.2	0.0	1'116'000
GPS Navigationshilfe	65.5	31.4	2.8	1'324'000
MP3 / Multimedia player	63.0	24.1	13.0	1'789'000
Decoder TV	62.5	36.7	0.0	1'313'000
Heimcomputer (Desktop)	44.9	46.9	8.2	2'267'000
Tragbarer Computer (Laptop)	36.9	46.0	17.2	2'873'000
LCD, PLASMA oder DLP Fernsehgerät	31.7	57.5	10.9	2'832'000
Stereoanlagen (ohne DVD)	29.0	62.6	8.4	2'842'000
DVD-Brenner (integriert im PC oder nicht)	28.5	61.4	10.1	2'921'000
Drucker für PC	22.9	71.1	5.1	2'910'000
Computer (Desktop oder Laptop)	15.1	41.8	43.0	4'577'000
Fernseher	7.6	74.9	17.4	3'929'000
Handy (Natel) für Privatgebrauch	6.9	37.8	55.3	5'312'000



5. Eine Statistik des Bundesamts für Energie [35]

Im BFE-Bericht "Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 – 2012", Ex-Post-Analyse nach Verwendungszwecken und Ursachen der Veränderungen (Nov. 2013) wurde der Bestand verschiedener Geräte per Ende 2012 bestimmt. Die nachfolgende Tabelle ist ein Auszug aus diesem Bericht:

Tabelle 4-12: Relevante Geräte-Mengenkomponenten 2000 bis 2012, ohne Anteile des Dienstleistungssektors

	Einheit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
El.Kochherde/Backöfen	1000	3051	3100	3152	3223	3284	3340	3377	3437
Gasherde	1000	194	186	178	166	159	155	152	149
Holzherde	1000	56	55	54	53	52	51	50	49
Beleuchtung - EBF	Mio m ²	437	444	452	460	468	475	483	490
Kühlgeräte	1000	4163	4218	4273	4349	4419	4484	4523	4591
Tiefkühlgeräte	1000	1420	1498	1571	1664	1744	1818	1870	1934
Waschmaschinen	1000	3237	3283	3331	3394	3451	3509	3544	3602
Wäschetrockner	1000	2111	2180	2252	2335	2416	2499	2583	2691
TV	1000	3943	3918	3996	4029	4112	4188	4238	4339
Video/DVD	1000	3051	3144	3201	3195	3131	3071	2950	2989
HH mit Radio/Phono	1000	3301	3341	3384	3442	3494	3546	3578	3633
PC/Laptop	1000	3216	3514	3832	4188	4651	5300	5976	6746
Hilfsenergie RW - EBF	Mio m ²	186	189	193	196	199	202	205	207
Klimageräte	1000	66	77	88	100	112	124	136	149

HH: Haushalte
RW:Raumwärme

Quelle: Prognos 2013



Referenzen

- [1] Energy Consumption of Consumer Electronics in U.S. Homes in 2013, Final Report to the Consumer Electronic Association (CEA), June 2014, Fraunhofer USA Center for Sustainable Energy Systems, by B. Urban, V. Shmakova, B. Lim, K. Roth
- [2] Entwicklung der Computernutzung in Haushalten, Unternehmen und Behörden im Jahr 2014 (Dr. Ralph Hintermann)
- [3] NRDC Issue Paper „The latest-Generation Video Game Consoles, How much Energy do they waste when you're not playing“, May 2014, Pierre Delforge
- [4] <https://www.comparis.ch/comparis/press/medienmitteilungen/artikel/2014/telecom/smartphone-tablet-2014/smartphone-tablet.aspx>
Medienmitteilung Comparis "Schweizer Smartphone-Markt bald gesättigt", 19.02.2014
- [5] E-Reader im Studium, Evaluationsstudie zur Einführung elektronischer Literatur an der Berner Fachhochschule, Mark Preller, Stefan Zwahlen, Stefan Grösser, Version 1.0, Januar 2014
- [6] <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/202659/umfrage/anzahl-der-e-reader-besitzer-in-deutschland/>
- [7] <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/292601/umfrage/umfrage-unter-singles-in-deutschland-zu-besitz-und-kaufabsicht-eines-e-readers/>
- [8] <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/267772/umfrage/besitz-von-videokamera-camcorder-in-deutschland/>
- [9] http://www.bitkom.org/de/presse/81149_79598.aspx
- [10] <http://www.microsoft.com/de-ch/newsroom/Press/2013/Dec13/Computer-und-Laptops-werden-von-Tablets-und-Smartphones-nicht-verdrangt.aspx>
- [11] http://www.bitkom.org/de/presse/66442_64358.aspx
- [12] <http://elektrischezahnbuerste.net/>
- [13] <http://www.jawoll.de/magazin/haushalt/zahn-um-zahn-welche-vorteile-bieten-elektrische-zahnbuersten/>
- [14] <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/28285/umfrage/absatzzahlen-fuer-telefone-nach-jeweiligem-geraetetyt-2005/>
- [15] <http://www.reamobile.de/news/21824-stromkosten-so-viel-fallen-fuer-iphone-und-ipad-an>
- [16] <http://www.netzwelt.de/news/93838-energiekosten-iphone-5-kostet-jahr-nur-90-cent.html>
- [17] http://media.arbeiterkammer.at/ooe/KI_Test_Februar2014_ElektrZahnbuersten_VKI.pdf
<http://www.konsument.at/cs/Satellite?pagename=Konsument/MagazinArtikel/Detail&cid=318888368265>
- [18] upc cablecom und BFE Studie: Energy efficient Telecom network (2015)
- [19] <http://www.digital-digest.com/news-64013-Nearly-Half-of-US-Households-Have-Connected-Game-Consoles.html>
- [20] <http://www.statista.com/statistics/183635/number-of-households-in-the-us/>
- [21] <http://siewa.ch/wordpress/wp-content/files/Pressemitteilung-Januar-20131.pdf>
- [22] <http://siewa.ch/wordpress/wp-content/files/SIEA-PK-29-1-2013.pdf>



- [23] http://www.haus-und-wohnen.ch/de/bauen_umbauen/architektur_trends/bad_wellness/entries/111114_geberit-dusch-wc.php
- [24] <http://www.srf.ch/konsum/tests/testsieger/mit-satelliten-empfaenger-teures-kabel-tv-ersetzen>
- [25] <http://www.ewb.ch/de/umwelt-schonen/energie-sparen/strom-sparen/standbyverbrauchhaushaltgeraete.html>
- [26] <https://www.swisscom.ch/de/about/medien/press-releases/2014/02/20140206-MM-Jahresbericht-2013.html>
- [27] <http://www.tagesanzeiger.ch/digital/multimedia/Der-Kampf-im-Fernsehmarkt-spitzt-sich-zu-/story/29487605>
- [28] <http://www.energieagentur.nrw.de/presse/tag-des-energiesparens-geraete-verbrauchen-im-stand-by-teils-mehr-strom-als-waehrend-des-betriebs-16801.asp>
- [29] <https://www.swisscom.ch/de/about/investoren/resultate/kennzahlen.html>
- [30] http://www.astra.de/16795168/tv-verbretung_in_deutschland
- [31] <http://www.testberichte.de/audio-hifi/2682/stereoanlagen/artikel/14-kompakte-gute-ergebnisse-fuer-unter-200-eur.html>
- [32] <http://www.stromverbrauchinfo.de/stromverbrauch-tv-geraete.php>
- [33] http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/16/04/key/approche_globale.indicator.30103.301.html?open=308
- [34] <http://www.bfe.admin.ch/energie/00588/00589/00644/index.html?lang=de&msg-id=29638>
- [35] BFE-Bericht "Der Energieverbrauch der Privaten Haushalte 2000 – 2012", Ex-Post-Analyse nach Verwendungszwecken und Ursachen der Veränderungen (Nov. 2013)
- [36] <http://www.stromverbrauchinfo.de/stromverbrauch-bei-druckern.php>
- [37] www.topten.ch
- [38] <https://www.test.de/Strom-Der-Wechsel-lohnt-1132700-1132735/>
- [39] https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/AusstattungGebrauchsguetern/Tabellen/Haushaltsgeraete_D.html