



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Swiss Federal Office of Energy SFOE



© Dominique Ulbrich

# STANDBY / TRENDS



# GRUNDSÄTZLICHES ZUM VERBRAUCH

---

Stromverbrauch in der Schweiz gesamthaft (Grössenordnung)

**60'000 GWh oder 60 TWh**

Durchschnittsverbrauch Strom in einem Haushalt:

**4'500 kWh / Jahr (exkl. Heizung)**



# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT (STUDIE VOM 2015)

---

Ziel der Arbeit von 2015

- *Verlässliche Aussage über den aktuellen Standby-Verbrauch in CH-Haushalten zu erhalten*
- *Umfang der Geräte eingeschränkt auf diejenigen, die durch Benutzerverhalten im «Standby Mode» beeinflussbar sind*

Diverse Geräte nicht detailliert untersucht, weil:

- *veraltete Technologie (Kassetten-Recorder) oder nicht beeinflussbar (Radiowecker)*
- *unbekannte Bestandszahlen und Schätzung eines niedrigen Einsparpotentials (Crosstrainer, Laufband, Zierbrunnen)*
- *im Normalfall nicht eingesteckt, sondern fest angeschlossen (Kochherd, Backofen, etc.)*
- *Geräte der Haustechnik, welche primär Eigentümer betrifft und die Beeinflussung eher beim Beschaffungsprozess liegt (Home Automation Sensoren)*



# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT → NETZGERÄTE

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)



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)





# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT

## → SCHALTUHREN

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Schaltuhren. Wichtig ist, dass der Eigenverbrauch tief ist.

Standby:

Der Standby-Wert ist je nach Typ unterschiedlich. Die links 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.







# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT → SMARTPHONE / TABLETS

Jahresverbrauch:

<b>Smartphone</b>	<b>Jahresstromverbrauch</b>
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
<b>Smartphone für 2013</b>	<b>4,5 kWh</b>

Bei 20 Rp./kWh  
→ **ca. 1 Fr./Jahr**

<b>Tablets</b>	<b>Jahresstromverbrauch</b>
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
<b>Tablet für 2013 (Durchschnittswert)</b>	<b>6,1 kWh</b>

Bei 20 Rp./kWh  
→ **ca. 1,20 Fr./Jahr**



# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT

## → MODEM / ROUTER

---

Von den Haupt Providern Swisscom, Sunrise und upc cablecom gibt es folgende Bestandszahlen per Ende 2013.

Standby:            xDSL/IP-Modem: 7W  
                      Kabel-Modem: 7W

Bestand CH:        2'300'000 xDSL-Modem  
                      1'000'000 Kabel-Modem

Gesamtverbrauch: IP-Modem:        140 GWh/Jahr  
                      Kabel-Modem:     62 GWh/Jahr

Geschätztes Einsparpotential:        **50 GWh (Standby-Optimierung / Ausschalten)**  
  **→ Jahresstromverbrauch von über 10'000 Haushalten**



# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT

## → SETTOP-BOXEN

---

Von den Haupt Providern Swisscom, Sunrise und upc cablecom gibt es folgende Bestandszahlen per Ende 2013

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

Gesamtverbrauch: IP-Boxen: 98 GWh/Jahr  
Kabel-Boxen: 112 GWh/Jahr

Geschätztes Einsparpotential: **155 GWh/Jahr des CH-Bestands (Standby-Optimierung/Ausschalten)**  
**→ Jahresstromverbrauch von über 34'000 Haushalten**





# STANDBY – VERBRAUCH IM HAUSHALT → ZUSAMMENFASSUNG - EINSPARPOTENTIAL

Gerätekategorie	Bestand in CH	Theor. Einsparpotential/Jahr
Alte Netzversorgungsgeräte	1'000'000 oder grösser	7 – 21 GWh
Schaltuhren	unbekannt	unbekannt
Laptop	3'500'000	17,5 GWh
Modem	3'300'000	50 GWh
Settop-Boxen	2'400'000	155 GWh
Satelliten-Empfänger	500'000	3 GWh
Video-DVD-Recorder	3'000'000	51 GWh
Spielkonsolen	2'000'000	44 GWh

Gerätekategorie	Bestand in CH	Theor. Einsparpotential/Jahr
Stereo-Anlagen	3'800'000	243 GWh
Kaffeemaschinen (Altgeräte)	600'000	60 GWh
TV-Geräte (Altgeräte)	700'000	30 GWh
Personal Computer inkl. Monitore	3'000'000	60 GWh
Heimdrucker	3'000'000	56 GWh
Mikrowellen-Gerät	2'000'000	20 GWh
Handstaubsauger	1'000'000	8 GWh
<b>Total (gerundet)</b>		<b>ca. 810 GWh</b>

Bericht verfügbar unter:

[http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen/index.html?start=0&lang=de&marker\\_suche=1&ps\\_text=Standby&ps\\_nr=&ps\\_date\\_day=Tag&ps\\_date\\_month=Monat&ps\\_date\\_year=Jahr&ps\\_autor=Br%FCniger&ps\\_date2\\_day=Tag&ps\\_date2\\_month=Monat&ps\\_date2\\_year=Jahr&ps\\_show\\_typ=no&ps\\_show\\_kat=no](http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/publikationen/index.html?start=0&lang=de&marker_suche=1&ps_text=Standby&ps_nr=&ps_date_day=Tag&ps_date_month=Monat&ps_date_year=Jahr&ps_autor=Br%FCniger&ps_date2_day=Tag&ps_date2_month=Monat&ps_date2_year=Jahr&ps_show_typ=no&ps_show_kat=no)



# NEUES VON SWISSCOM TRANSFORMATION FESTNETZTELEFONIE (IP)

---

## Die Zukunft ist ALL IP

- Das Internet Protokoll (IP) ist die weltweit etablierte Technologie für die Datenübertragung (Daten, Bilder, Filme, Musik und Sprache)
- Swisscom plant, bis Ende 2017 die herkömmlichen Festnetztelefonie-Dienste auf IP umzustellen.
- Über 1.3 Millionen Kunden haben bereits auf IP umgestellt. Das sind mehr als die Hälfte.

## Energiebedarf nur teilweise verlagert

- Strombedarf für TDM Netz fällt bei Swisscom weg (u.a. Telefonzentralen)
- Strombedarf VoIP Plattform ca. 20 mal weniger
- Zusätzlicher Stromverbrauch für Router der Voice only Kunden
- **Netto Einsparung für Voice Telefonie über das Gesamtsystem: >25%**





# NEUES VON SWISSCOM TRANSFORMATION SWISSCOM TV

## Bisherige Situation:

- Gesamt-Stromverbrauch für bestehende TV Box mit low power mode: ca. 1.5 Mio. Kunden x 60 kWh/a = **90 GWh/a**



## Neu: Migration in die Cloud:

- Gesamt-Stromverbrauch für die neuen TV Box 2.0: 1.5 Mio. Kunden x 36 kWh/a = **48 GWh/a**
- Zusatzstromverbrauch Storage<sup>1)</sup>: 2PB x 1.5 x 4.9kW x 8'760h / 144TB = **0.9 GWh/a**
- Kein Zusatzstromverbrauch zur Bearbeitung und zum Transport übers IP-Netz, da gemäss Annahme die Aufnahmen im Durchschnitt nur einmal d.h. gleich wie heute heruntergeladen werden.

**Fazit:** ca. 40% Stromabnahme dank Speicherung von Aufnahmen in der Cloud statt lokal wie bisher. Durch gemeinsame Nutzung im Cloud ist der Bedarf an Storage-Infrastruktur besser skalierbar und Doppel-Aufnahmen werden vermieden.





# NEUES VON SWISSCOM WIEVIEL STROM VERBRAUCHT MEIN GERÄT

---

Alle Stromverbrauchswerte sind transparent aufgelistet unter:

[www.swisscom.ch/energie-sparen](http://www.swisscom.ch/energie-sparen)





# NEUES VON UPC TRENDS

---

Aktuell beträgt bei den neusten upc Set Top Boxen bei einem Active Standby der Verbrauch 16.5 Watt und bei einem „Cold“ Standby von 0.5 Watt. Der Verbrauch im Betrieb beläuft sich auf 32 Watt.

Weitere Infos: <https://www.upc.ch/de/support/tools/energieschweiz/>



# ENERGIESCHWEIZ KAMPAGNE

---

## Im Urlaub, Abschalten!

Gönnen Sie Ihren elektronischen Geräten auch eine Pause. Schalten Sie diese komplett aus oder ziehen Sie den Stecker. Damit vermeiden Sie unnötige Standby-Verluste. Wenn alle Schweizer Haushalte während des Urlaubs ihre Geräte abschalten, entspricht die eingesparte Energie dem Jahresverbrauch von ca. 18'000 Haushalten.

Mehr Informationen auf [EnergieSchweiz](http://EnergieSchweiz).

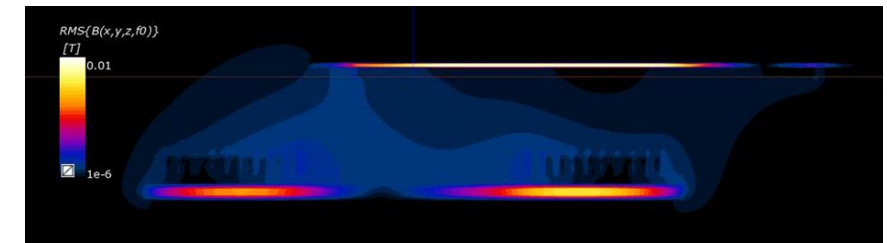
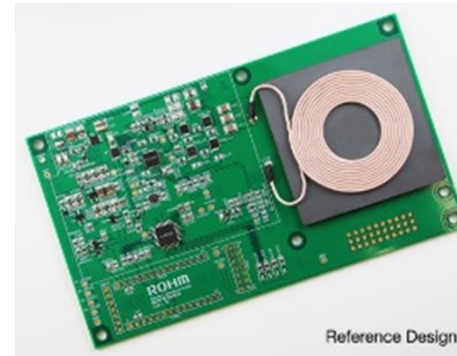






# ENERGIEEFFIZIENZ / EMF-IMMISSIONEN VON INTEGRIERTEN INDUKTIONSLADESTATIONEN

- Untersuchung von drahtlosen, induktiven Ladestationen für elektronische Kleingeräte bezüglich Energieverbrauch / EMF-Emissionen
- Es gibt 2 technische Standards, **Qi** und (AirFuel)
- Während des Ladebetriebs liegt die Energieeffizienz von der Steckdose bei etwa 50-60 %, bei kabelgebundenem Laden bei ca. 75 %.
- Im Stand-by Betrieb konsumieren drahtlose Ladestationen mehr Energie als Netzadapter. Besonders hoch ist der Verbrauch, wenn das Endgerät auf der Konsole liegen gelassen wird
- Bei theoretischer 100 %iger Durchdringung der Technologie beläuft sich der jährliche Strommehrverbrauch auf etwa 30 GWh
- EMF: Aus gesundheitlicher Sicht unbedenklich



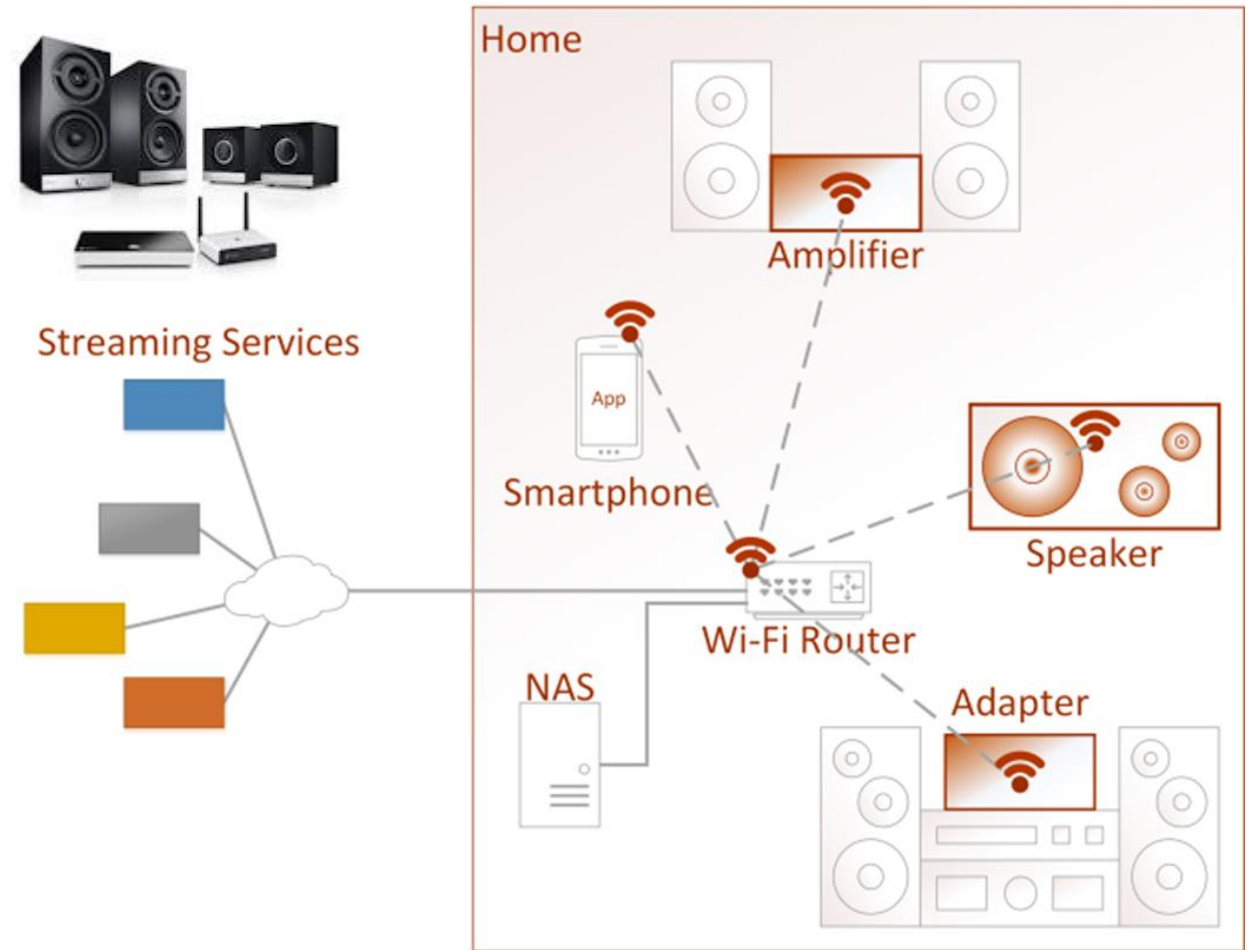
Bericht: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=37029>



# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER VERNETZTE AUDIO-GERÄTE

- 77 Produkte von insgesamt 13 Manufakturen ausgemessen und/oder gemäss Datenblatt kategorisiert
- Grundlagen waren:
  - Datasheets und Manuals von Blue Sound, Bose, Denon, Harman Kardon, LG, Panasonic, Samsung, Sonos, Sony, Yamaha
  - Test Report von der c't Computer Zeitschrift
  - Individuelle Messungen der Produkte Harman Kardon, Sonos, Yamaha

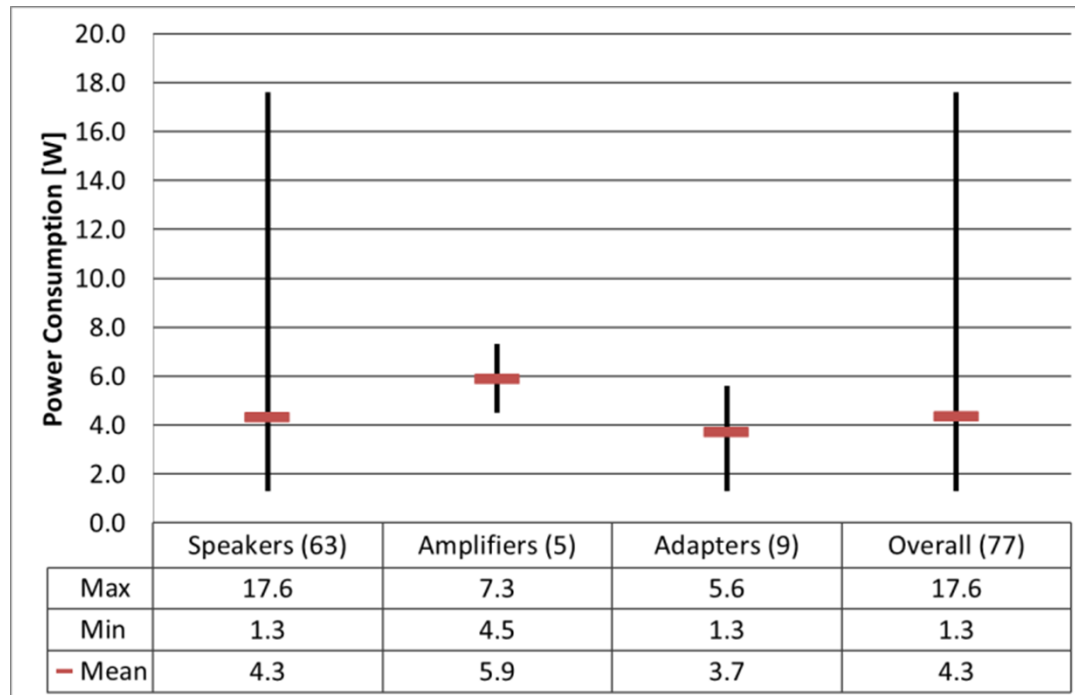
Bericht: <http://edna.iea-4e.org/library>



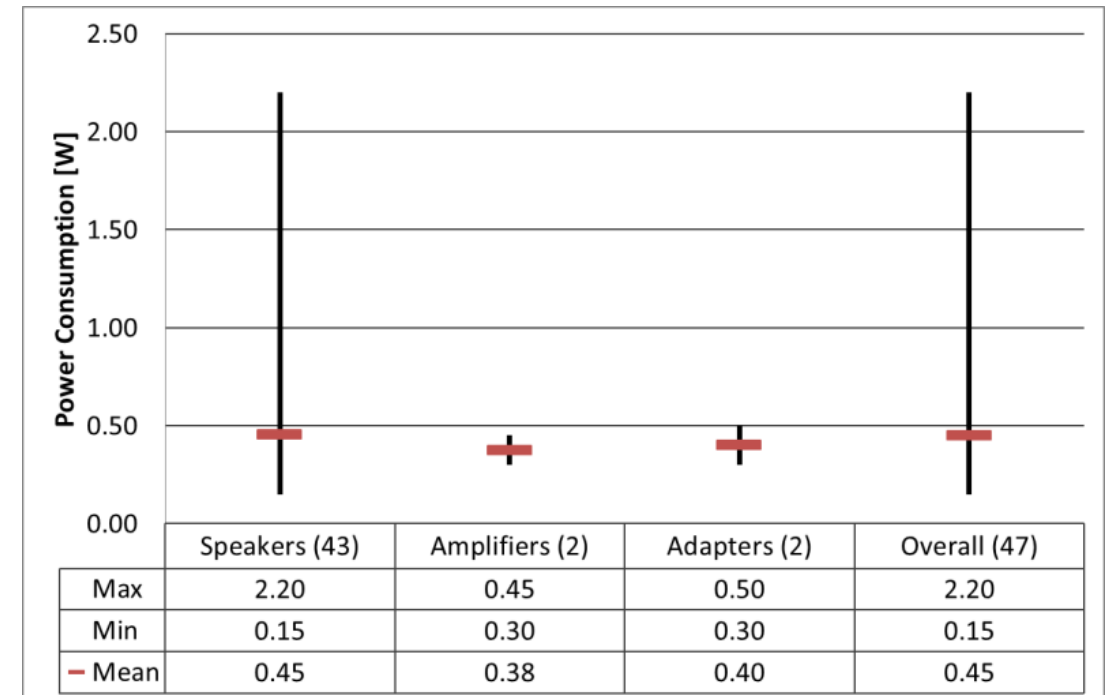


# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER VERNETZTE AUDIO-GERÄTE

Tiefste Leistungsaufnahme, wenn via App das Gerät aktiviert werden kann



Tiefste Leistungsaufnahme, wenn mit Knopfdruck das Gerät aktiviert werden muss



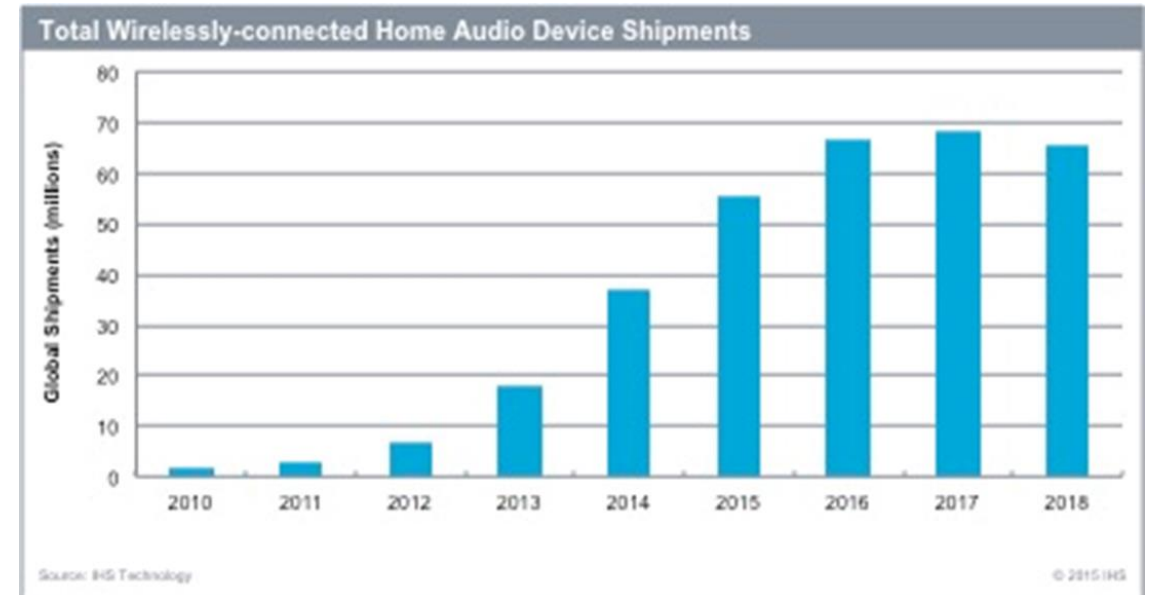


# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER VERNETZTE AUDIO-GERÄTE

- Installierte Basis im 2018 weltweit:  
300 Millionen Geräte
- Abgeschätzte Nutzungszeit
  - 95% der Zeit im Standby Mode →
  - 8322 h im Standby pro Jahr
- Geschätzte jährliche Verbrauch im Network Standby im 2018
  - Mit durchschnittlicher Standby Leistung 10.7 TWh
  - Mit bester Standby Leistung 3.2 TWh

Differenz von 7,5 TWh = **7'500 GWh**  
→ **Stromverbrauch von 1,6 Mio. Haushalten**

- Umsatz Prognose (Source IHS, March 2015)





# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER INTERNET OF THINGS (IOT)

## Vom Medien-Hype zur Realität

- **IoT ist Wirklichkeit:** In 2009 überstieg die Anzahl der Internet-verbundenen Geräte die Weltbevölkerung.
- Täglich kommen **27 Millionen** vernetzte Dinge hinzu
- **50 Milliarden** vernetzte Dinge in 2020.
- 200 vernetzte Dinge pro Person sind langfristig möglich  
→ Potentiell **Hunderte von Milliarden** von Endgeräten

## Relevanz für Energieverbrauch

- IoT kann helfen, die **Energie effizienter** zu nutzen.
- **Milliarden** von zusätzlichen Geräten, die wegen ihrer Netzwerkverbindung **immer "on"** sind.

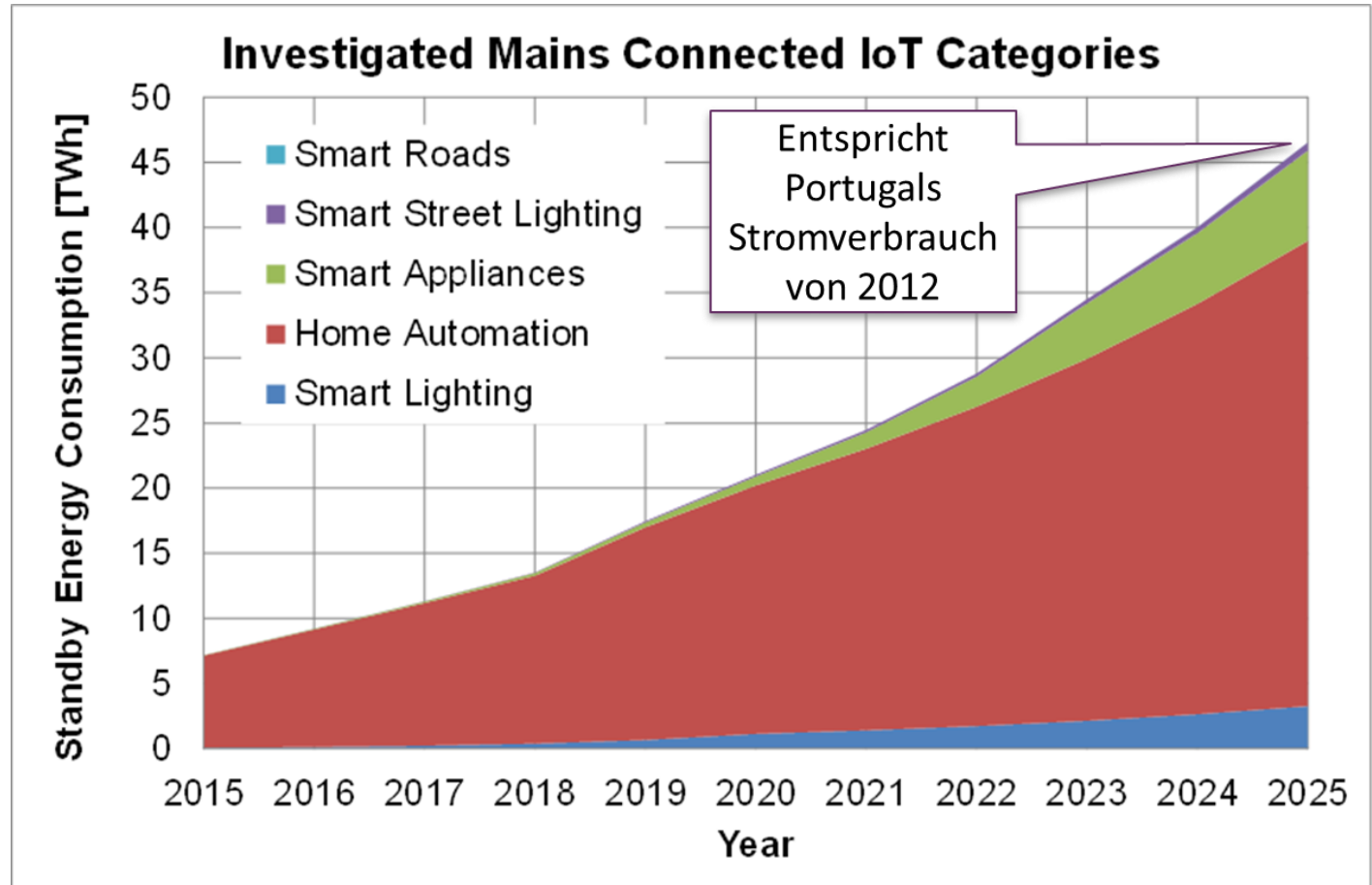


Source: Electronics Weekly



# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER INTERNET OF THINGS (IOT)

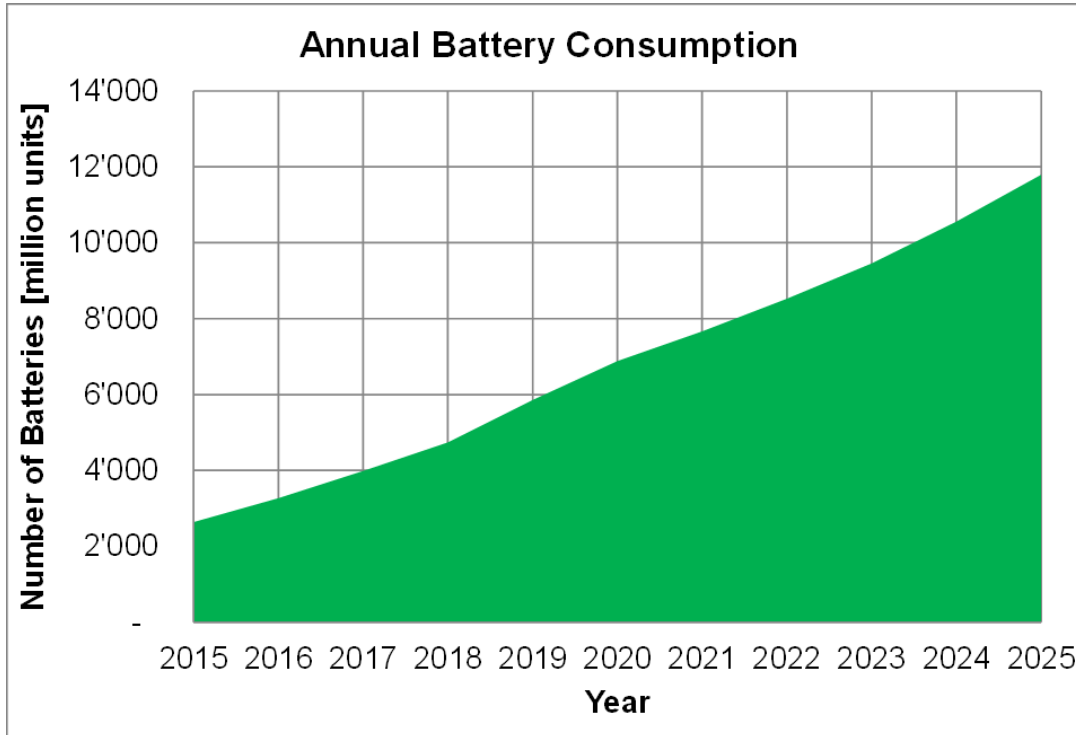
Weltweite IoT-Standby-Energie nicht vernachlässigbar





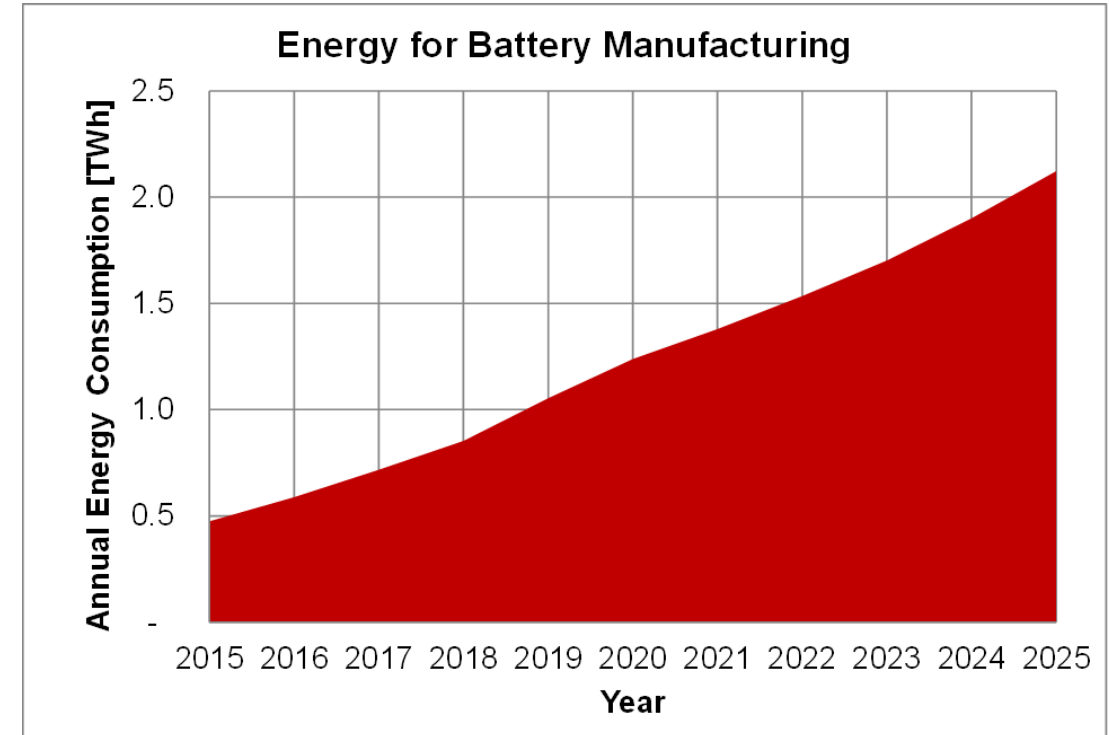


# INTERNATIONALE ARBEIT ÜBER INTERNET OF THINGS (IOT)



Annahmen (weltweit):

- Eine Batterie pro IoT-Gerät (Aktor/Sensor)
- Batterie muss alle 2 Jahre gewechselt werden



Annahmen (weltweit):

- Typische AAA Alkaline Batterie → 1.8 Wh (1.2 Ah, 1.5 V)
- Batterienhersteller brauchen etwa 100 x die Energy-Kapazität der Batterie (Bandbreite zwischen 40x bis 300x)



# DANKE

---



[www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

[roland.brueniger@brueniger.swiss](mailto:roland.brueniger@brueniger.swiss)