



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Energie BFE**

Sektion Geräte und Wettbewerbliche Ausschreibungen

energie-agentur-elektrogeräte / 1.11.2017

---

# **Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienz- analyse von Elektrogeräten 2017**

Jahreswerte 2016

---



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation UVEK

**Bundesamt für Energie BFE**  
Sektion Geräte und Wettbewerbliche Ausschreibungen

**Datum:** 12.09.2017

**Ort:** Zürich

**Auftraggeberin:** Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

**Herausgeber/in / Autor/in:** energie-agentur-elektrogeräte eae  
Fritz Beglinger (Electrosuisse, Projektleiter)  
Enrico Pagani (Electrosuisse)  
Diego de Pedrini (FEA)  
Giuseppe Sampietro (SWICO)  
Dr. Andreas Kemmler (PROGNOS)

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

Bundesamt für Energie BFE  
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · [contact@bfe.admin.ch](mailto:contact@bfe.admin.ch) · [www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>4</b>
1.1	Projektumfang .....	4
1.2	Qualitative Zielerreichung.....	4
<b>2</b>	<b>Beurteilung der Zielerreichung .....</b>	<b>5</b>
2.1	Projekt-Ziele .....	5
2.2	Zielerreichung .....	6
2.2.1	Zielerreichung Haushaltgrossgeräte .....	9
2.2.2	Zielerreichung Unterhaltungselektronik, IT und Office .....	11
<b>3</b>	<b>Effizienzanalyse.....</b>	<b>14</b>
3.1	Haushaltsgeräte (Weisswaren) .....	15
3.1.1	Tiefkühlgeräte .....	15
3.1.2	Kühlschränke.....	17
3.1.3	Washvollautomaten .....	19
3.1.4	Wäschetrockner (Tumbler).....	21
3.1.5	Waschtrockner.....	23
3.1.6	Geschirrspüler .....	24
3.1.7	Elektroherde und Backöfen .....	26
3.2	Unterhaltungselektronik.....	29
3.2.1	Fernsehgeräte .....	29
3.2.2	Videogeräte, DVD, Blu-Ray - Player und Recorder .....	32
3.2.3	Beamer, Videoprojektoren.....	33
3.2.4	Settop-Boxen.....	34
3.3	Office-Equipment.....	36
3.3.1	Personal Computer .....	36
3.3.2	Notebooks / Laptops .....	37
3.3.3	Tablets / Slates.....	38
3.3.4	Server (small scale).....	39
3.3.5	Bildschirme / Monitore .....	40
3.3.6	Drucker .....	41
3.3.7	Fax-Geräte .....	42
3.3.8	Kopierer.....	42
3.3.9	USV, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen.....	43
3.4	Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der Haushaltgrossgeräte .....	44
3.5	Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte .....	45

# 1 Zusammenfassung

## 1.1 Projektumfang

Die Datenerhebung wurde gegenüber dem Vorjahr weitergeführt und auf Kaffeemaschinen und Staubsauger ausgedehnt.

In den Branchen Haushalt(gross)geräte liegen nun für den Zeitraum 2002 bis 2016 verlässliche Zahlen über den jährlichen Absatz und den Gerätebestand und für den Energieverbrauch vor. Die Effizienzklassen sind nun durchgehend durch den EEI Wert bestimmt. In einigen Gerätekategorien sind dadurch die Klassen (altes Label, neues Label) nicht mehr direkt vergleichbar. (Allerdings haben wir die entsprechenden Änderungen rückwirkend in die Auswertungen einfließen lassen.) Wie in den Vorjahren sind auf der Basis dieser gesicherter Daten Vergleiche mit den Vorjahren sowohl beim Geräteabsatz wie beim Energieverbrauch und Effizienzgewinn erstellt worden.

Im Gebiet der Unterhaltungselektronik und Büro- und IT-Equipment sind verlässliche Zahlen über den Zeitraum 2000 bis 2016 über den jährlichen Absatz und den Gerätebestand und für den Energieverbrauch verfügbar.

Für einzelne Produktgruppen sind durch Fachexperten typische Energieverbrauchswerte ermittelt worden. Die erhobenen Daten und Werte wurden durch neutrale Stellen (Prognos, Basel und Electro-suisse) beurteilt und kommentiert. Diese erlauben, verbunden mit Abschätzungen der im Feld eingesetzten Geräte, auch eine Aussage zum Trend des Energieverbrauchs. Diese Daten liegen vor für sämtliche Gerätegruppen der Elektrohaushalts-Grossgeräte und für die Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte.

## 1.2 Qualitative Zielerreichung

Die Effizienzanalyse soll belegen, wie gross der Einfluss der Änderung des Kaufverhaltens und des Angebotes auf den Energieverbrauch ist.

Die Indikatoren, welche in diesem Bericht dargelegt werden, stellen dar, dass die Elektrogerätebranche grosse Beiträge leistet und dass die Ziele des Programms EnergieSchweiz erreicht werden.

Zusammenfassend hier die wichtigsten Erkenntnisse:

- In allen erfassten Gerätegruppen ist ein genereller Verkaufstrend von besserklassigen Geräten erkennbar.
- Die besserklassigen Geräte lösen generell Geräte mit höherem Energieverbrauch ab.
- Trotz stark wachsendem Gerätebestand nimmt der Gesamtenergieverbrauch bei den erfassten Geräten nur leicht zu.
- Obwohl der gesamte Gerätebestand in den Jahren 2002 bis 2016 um 43.3% zugenommen hat, hat sich der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum sogar reduziert. (- 4.9%).
- Die Effizienzgewinne seit dem Jahr 2000 sind bei den IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräten (48.3%) sind wegen den grösseren Technologiesprüngen höher als bei den Haushalts-Grossgeräten mit 21.4% (hier bezogen auf 2002).

### Haushalts(gross)geräte:

- Der Fachverband hat verlässliche Daten über die verkauften Stückzahlen erhoben. Zahlen über den Gerätebestand liegen vollständig vor.
- Die Anstrengungen aller Stakeholder des Programms EnergieSchweiz und des Fachverbandes FEA, besserklassige Geräte zu fördern, zeigen im Markt positive Auswirkungen.
- Bei der Erhebung ist die Zahl der nicht klassierten Geräte weiter zurückgegangen.
- Dank der erzielten Effizienzgewinne war im Jahre 2016 der Energieverbrauch um 1491 Mio. kWh (oder 21.4%) tiefer als der hochgerechnete Verbrauch der Geräte mit der Effizienz aus dem Jahre 2002.

### IT, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte:

- Zahlen über den jährlichen Absatz und den Gerätebestand sind umfassend verfügbar.
- Typische Energieverbrauchswerte aller Gerätegruppen liegen vor.
- Trotz der Zunahme der Stückzahlen und der Nutzungsdauer konnte der Energieverbrauch gegenüber den Vorjahren gesenkt werden.
- Die freiwilligen internationalen Förderprogramme zugunsten effizienter Geräte (Energy Star, Stand-by Initiativen, neue Technologien usw.) wirken.
- Anhaltende Trendwende bei TV-Geräten: Dank der mittlerweile starken Verbreitung der LED Technologie bei TV Neugeräten, sinkt der Stromverbrauch insgesamt. Dies trotz wachsender Anzahl an TV Geräten und Bildschirmgrössen
- Dank der erzielten Effizienzgewinne war im Jahre 2016 der Energieverbrauch um 1699 Mio. kWh (oder 48.3%) tiefer als der hochgerechnete Verbrauch der Geräte mit der Effizienz aus dem Jahre 2000.

## 2 Beurteilung der Zielerreichung

### 2.1 Projekt-Ziele

Die Zahlen zur Beurteilung der Wirksamkeit der Massnahmen des Bereiches Geräte im Programm EnergieSchweiz werden durch die Branchenverbände erhoben und zur gemeinsamen Festlegung der Massnahmenstrategie der Programmleitung EnergieSchweiz zur Verfügung gestellt.

Das Projekt „Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse“ dient dem Zweck der Erhebung von Absatzzahlen und verbessert die Kenntnisse über den Energieverbrauch von ausgewählten, relevanten Elektro- und Elektronikgeräten bei Fachexperten der Hersteller und Importeuren. Durch die jährliche Erhebung der Energieverbrauchswerte und der Kenntnisse der Verkaufszahlen pro Geräteklasse und Effizienzklasse kann im Vergleich die Entwicklung des Energieverbrauchs mit hohem Detaillierungsgrad ermittelt werden.

Die spezifischen Energieverbräuche werden durch das Nutzerverhalten stark beeinflusst. Die Fachexperten schätzen anhand verschiedener Annahmen die Nutzungszyklen der Geräte. Verändern sich die Annahmen, hat dies Auswirkungen auf die spezifischen Energieverbräuche und zwar rückwirkend auf die ganzen Zeitreihen. Für Wäschetrocknern und Waschtrockner haben sich die Annahmen für das aktuelle Berichtsjahr geändert, weshalb die Verbräuche vom vergangenen Jahr bis zu 35% höher ausgewiesen sind als im Bericht vom Vorjahr. Höhere Verbräuche sind auch bei Kühlgeräten und Geschirrspülern ausgewiesen, jedoch fallen diese mit weniger als 5% viel geringer aus als bei den Trocknern. (Vgl. auch Kapitel 3 und insbesondere Abschnitt 3.1.5)

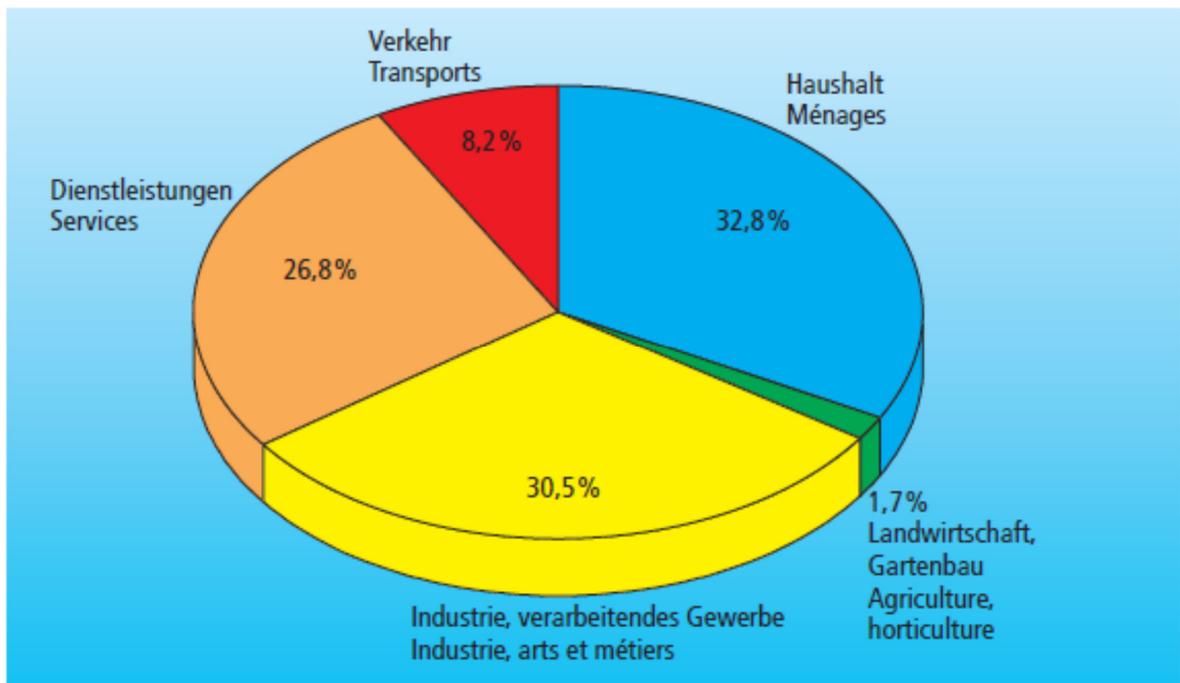
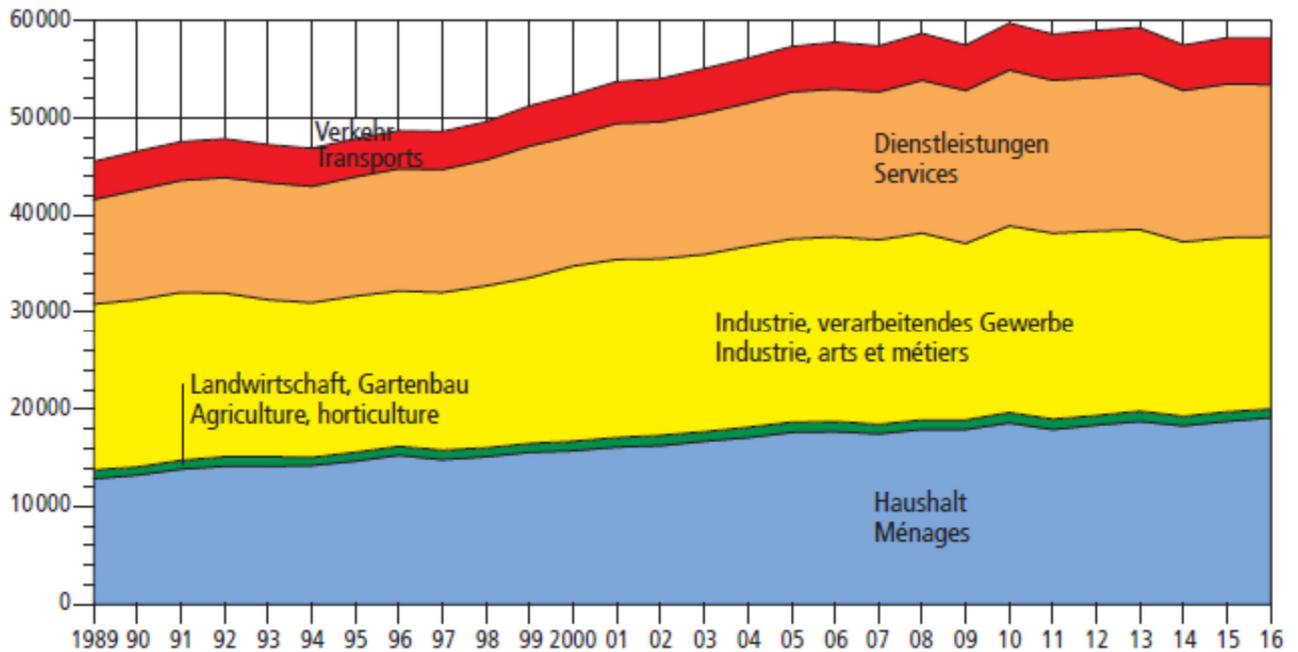
Die durch die eae erhobenen Zahlen dienen auch als Basis für die Berechnungen der mittel- und langfristigen Energieperspektiven.

## 2.2 Zielerreichung

Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie in der Schweiz  
 Quelle: BFE, Bern, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2016

Der schweizerische Elektrizitätseindverbrauch hat sich bis ca. 2005 stetig erhöht. Ab dieser Periode bleibt er ungefähr konstant mit jährlichen Schwankungen von wenigen Prozenten.

Konkret lag er 2016 mit 58,2 Mrd. kWh fast genau gleich hoch wie im Vorjahr. Die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr betragen -1,2% im ersten, +1,0% im zweiten, -2,8% im dritten und +2,8% im vierten Quartal 2016.



Abbildungen: Entwicklung seit 1989 Verbrauchskategorien betragsmässig und Verteilung im Jahr 2016 prozentual

Obwohl wichtige Einflussgrössen verbrauchssteigernd wirken, blieb der Stromverbrauch in der Schweiz stabil, da diese durch Effizienzsteigerungen kompensiert werden konnten:

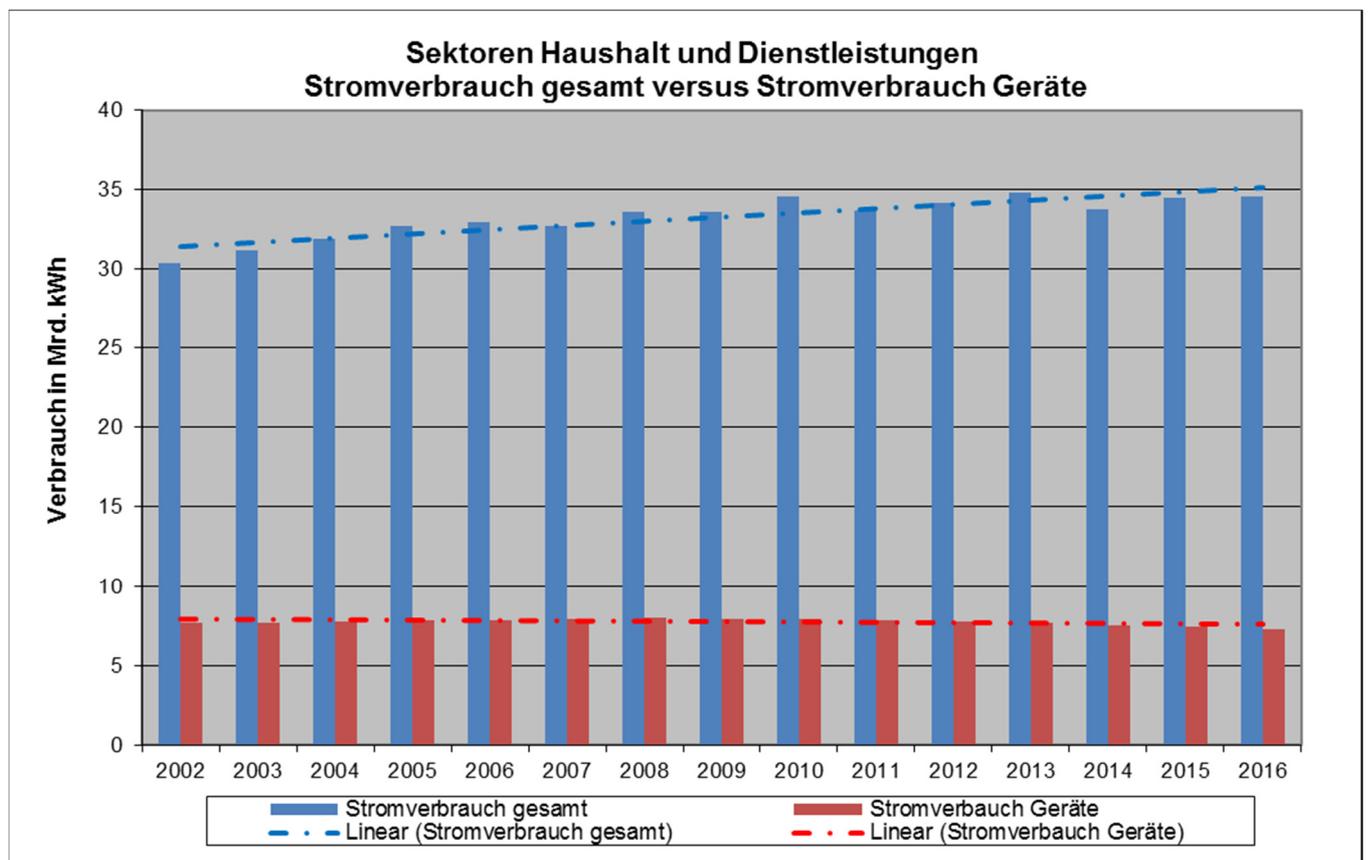
**Wirtschaftsentwicklung:** Das Bruttoinlandprodukt (BIP) nahm 2016 gemäss den ersten provisorischen Ergebnissen um 1,3% zu. (Quelle: Staatssekretariat für Wirtschaft, SECO).

**Bevölkerungsentwicklung:** Die Bevölkerung der Schweiz nahm 2016 gemäss den provisorischen Ergebnissen des Bundesamtes für Statistik (BFS) vom 6. April 2017 um 1,1% zu.

**Witterung:** 2016 nahmen die Heizgradtage gegenüber dem Vorjahr um 6,7% zu. Da in der Schweiz gegen 10% des Stromverbrauchs für das Heizen verwendet werden, wirkt diese Entwicklung leicht verbrauchssteigernd.

(Quellen: Staatssekretariat für Wirtschaft, SECO, Bundesamt Energie BFE und Bundesamt für Statistik, BFS).

## Entwicklung des Stromverbrauchs der Geräte



Obwohl sich der Gesamtstromverbrauch in den Kategorien Haushalt und Dienstleistungen seit 2002 um 1.7 Mia. kWh (12%) erhöht hat, ist der Verbrauch der Elektrogeräte in diesem Zeitraum um rund 375 Mio. kWh (4.9%) zurückgegangen. Wobei er bei den elektronischen Geräten rund -25% betrug und bei den Weisswaren leicht anstieg. (+5%)

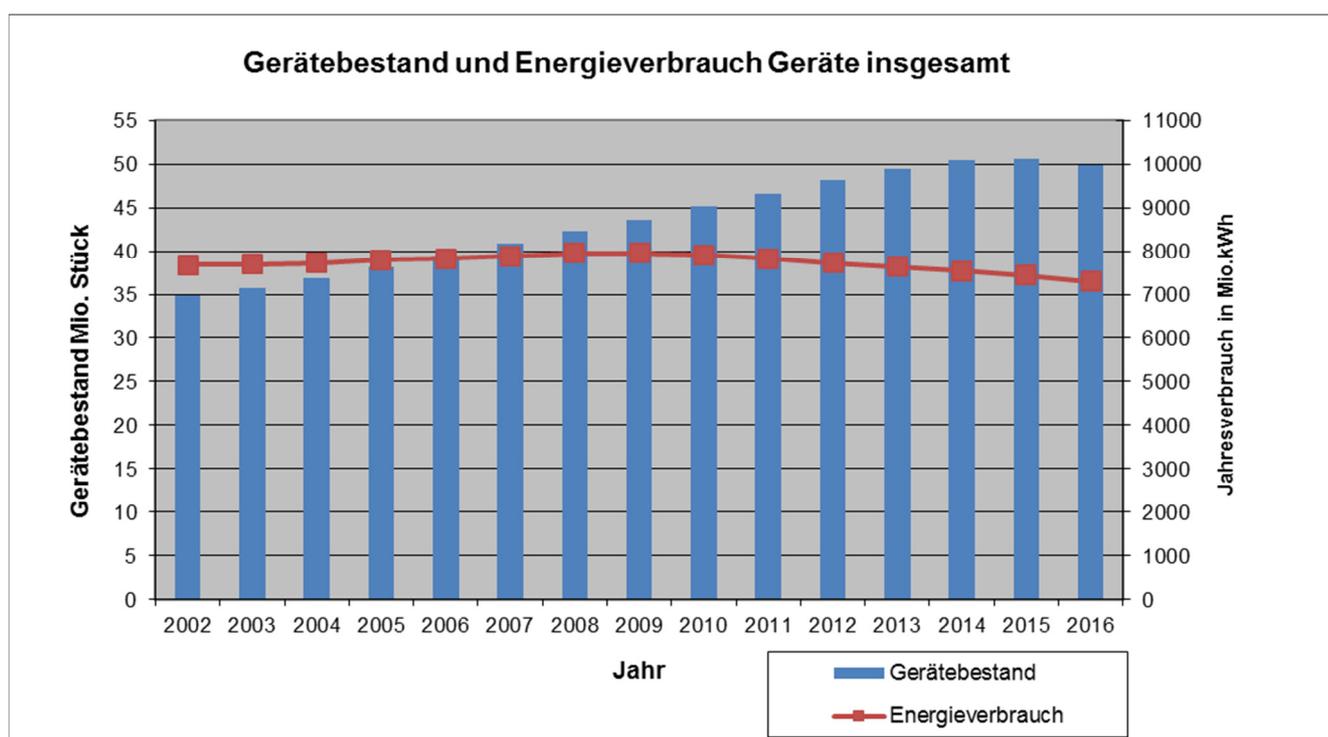
Sektor	Verbrauch					Effizienz- gewinn gegenüber Vorjahr	
			2002	2015	2016		Veränderung ggb. Vorjahr
			Mia. kWh.				
Endverbrauch alle S.	gesamt		---	58.2	58.2	0.0%	
Haushalt	gesamt		16.3	18.7	19.0	1.6%	
	Geräte	Weisswaren	5.24	5.55	5.49	-1.2%	3.2%
		PC, Bildsch. etc.	1.35	0.88	0.84	-5.1%	1.4%
		TV, Video	0.79	0.89	0.89	-0.6%	2.6%
Dienstleistungen	gesamt		14.1	15.8	15.6	-1.3%	
	Geräte	IT, Office Equipm. (ohne PC)	0.292	0.113	0.094	-16.8%	4.4%

**Hinweis:** Der Effizienzgewinn sagt aus, wieviel weniger Energie bei gleichbleibender Gerätestückzahl verbraucht worden wäre.

Alle Gerätegruppen haben dank den reduzierten Stromverbräuchen trotz der gestiegenen Absatzzahlen zu einem leicht verminderten Stromverbrauch in den Sektoren beigetragen.

Weil alle Gerätegruppen (nun auch wieder die Bildschirme trotz der Zunahme der Bildschirmdiagonalen) wesentlich effizienter im Energieverbrauch geworden sind, blieb der Energieverbrauch trotz grösserer Verbreitung, längeren Nutzungszeiten, neuen Anwendungen, höheren Komfortansprüchen und auch Zweit- und Drittgeräten in den letzten Jahren auf gleichem Niveau.

### Bestandesveränderungen und Entwicklung des Stromverbrauchs aller erfassten Geräte:

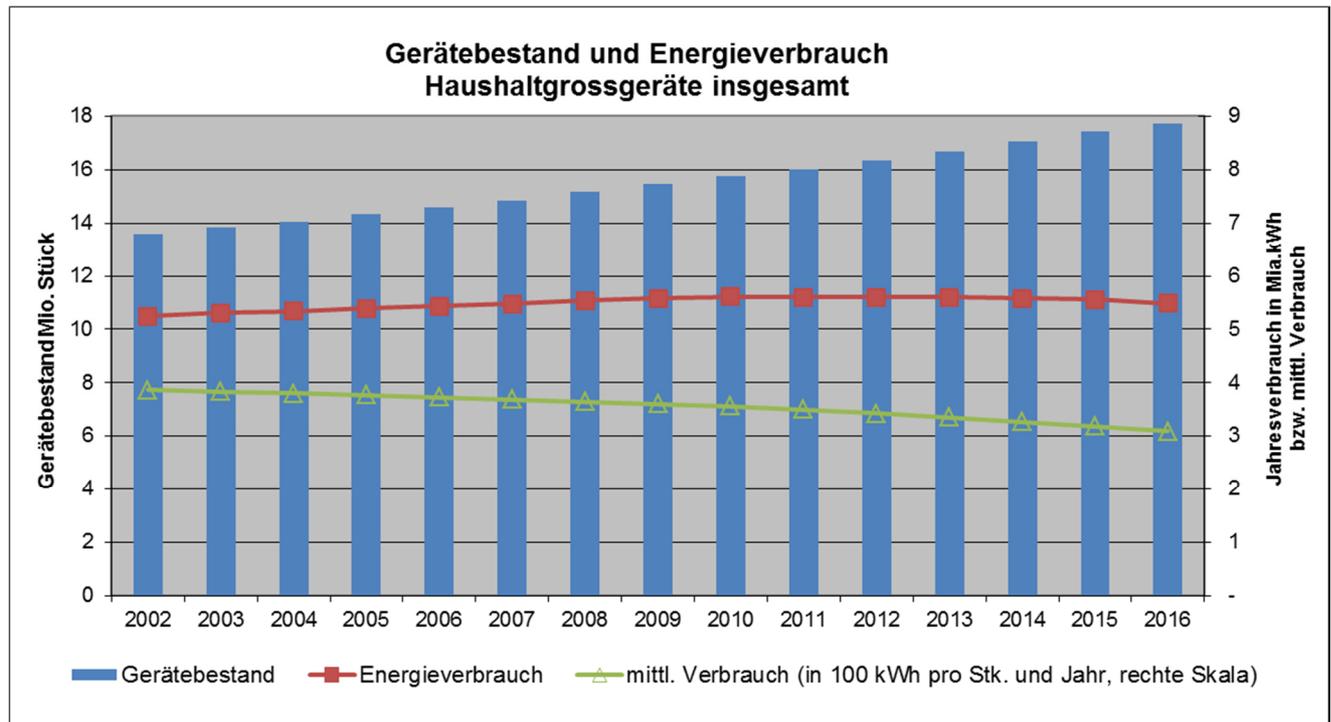


	Bestand in 1'000 Stk.			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen %			
	2002	2015	2016	2002	2015	2016	02 - 16	02 - 16	15 - 16	15 - 16
Haushaltgrossgeräte	13'569	17'435	17'727	5'244	5'553	5'485	30.6	4.6	1.7	-1.2
Elektronikgeräte <sup>1</sup>	21'291	33'175	32'215	2'433	1'886	1'817	51.3	-25.3	-2.9	-3.7
<b>Total</b>	<b>34'860</b>	<b>50'610</b>	<b>49'942</b>	<b>7'677</b>	<b>7'439</b>	<b>7'302</b>	<b>43.3</b>	<b>-4.9</b>	<b>-1.3</b>	<b>-1.8</b>

<sup>1</sup> Elektronikgeräte: IT-, Büro- und private Unterhaltungselektronik-Geräte

Obwohl der Gerätebestand in den Jahren 2002 bis 2016 gesamthaft um 43.2% zugenommen hat, ist der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum sogar leicht reduziert worden. (-4.9%).

## 2.2.1 Zielerreichung Haushaltgrossgeräte



Obwohl der Gerätebestand stetig zunimmt (+30.6% seit 2002), nimmt der Energieverbrauch deutlich weniger zu (nur 4.6% seit 2002). Der Effizienzgewinn<sup>1</sup> 2002 bis 2016 beträgt 21.4%.

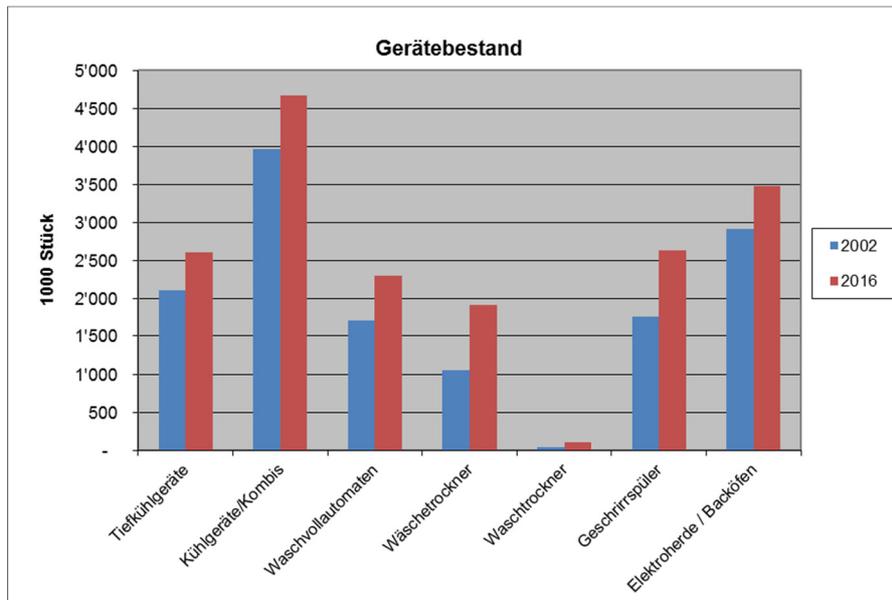
Dies verdeutlicht sich noch im über alle Geräte gemittelten spezifischen Verbrauch je Gerät, der von 386 kWh im Jahr 2002 auf 309 kWh im Jahr 2016 stetig abgenommen hat. (grüne Line und rechte Skala im obigen Diagramm)

Jahr	Bestand in Tsd. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2002	2015	2016	2002	2015	2016	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
	02 - 16	02 - 16	15 - 16	02 - 16	02 - 16	15 - 16	16 mit 02	02 - 16	16 mit 15	15 - 16				
Tiefkühltruhen	950	443	415	404	152	138	-56.3	-65.8	-6.3	-9.2	176	21.8	142	3.2
Tiefkühlschränke	1'168	2'148	2'190	368	565	564	87.5	53.3	2.0	-0.2	690	18.3	576	2.1
Tiefkühlgeräte	2'118	2'591	2'606	772	716	703	23.0	-8.9	0.6	-1.8	950	26.0	720	2.4
Kühlgeräte/Kombis	3'972	4'610	4'674	1'213	1'107	1'090	17.7	-10.1	1.4	-1.5	1'427	23.6	1'122	3.0
Washvollautomaten	1'703	2'258	2'305	747	726	711	35.3	-4.8	2.1	-2.1	1'011	29.7	741	4.2
Wäschetrockner	1'057	1'841	1'918	646	979	944	81.5	46.1	4.2	-3.6	1'172	19.5	1'020	8.0
Waschtrockner	45	95	101	29	54	56	124.4	93.1	6.3	3.7	65	14.0	57	2.5
Geschirrspüler	1'757	2'596	2'637	506	572	573	50.1	13.2	1.6	0.2	759	24.5	581	1.4
Elektroherde / Backöfen	2'917	3'444	3'486	1'331	1'399	1'408	19.5	5.8	1.2	0.6	1'591	11.5	1'416	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>13'569</b>	<b>17'435</b>	<b>17'727</b>	<b>5'244</b>	<b>5'553</b>	<b>5'485</b>	<b>30.6</b>	<b>4.6</b>	<b>1.7</b>	<b>-1.2</b>	<b>6'976</b>	<b>21.4</b>	<b>5'658</b>	<b>3.2</b>

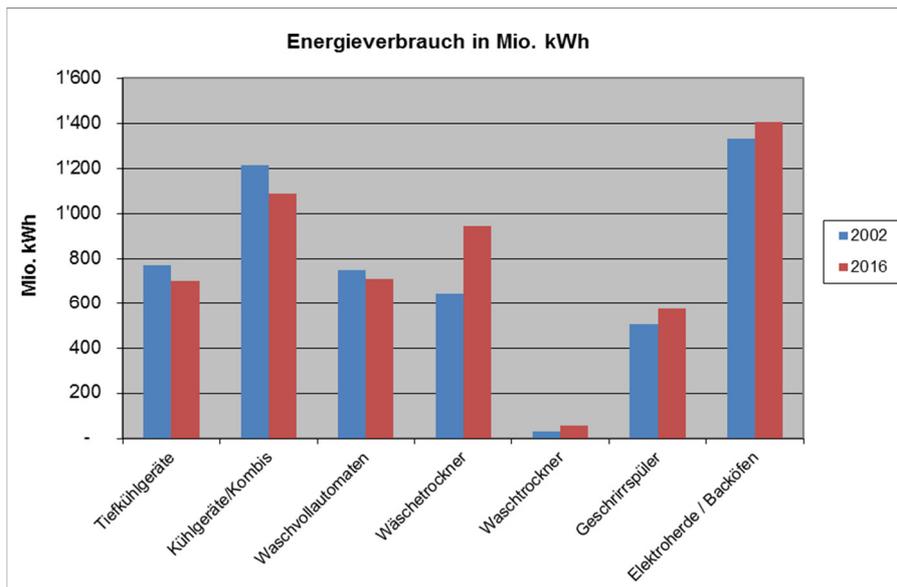
Bei allen Gerätekategorien weisen die Neugeräte eine verbesserte Energieeffizienz aus.

Ein leichter Anstieg des Energieverbrauchs gegenüber den Vorjahr ist bei den Waschtrocknern, Geschirrspülern und bei den Elektroherden / Backöfen zu verzeichnen; allerdings nahmen die Bestände bei diesen Produkten überproportional zu, so dass es dennoch zu einem deutliche Effizienzgewinn gekommen ist. Obwohl neuere Wäschetrockner grössere Trocknungsvolumina aufweisen, wird Dank deutlich besserer Effizienz dieser Geräte auch im Schnitt über alle Geräte auf dem Markt ein markanter Effizienzgewinn erreicht.

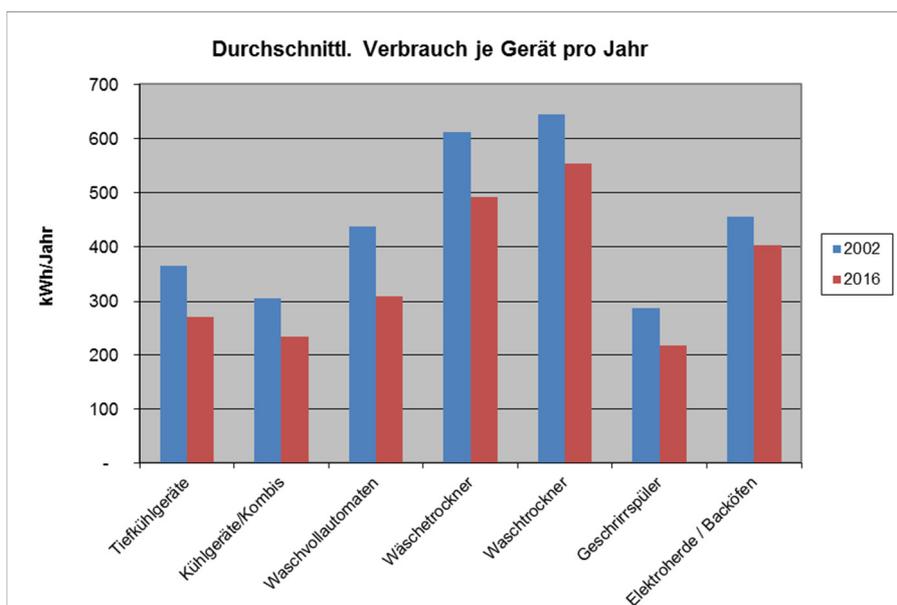
<sup>1</sup> Effizienzgewinn: Differenz zwischen hochgerechnetem, "theoretischen Verbrauch" und tatsächlichem Verbrauch, bezogen auf den "theoretischen Verbrauch".



Bei den Wäschetrocknern ist die prozentuale Bestandeszunahme von 2002 bis 2016 mit über 81% sehr hoch.

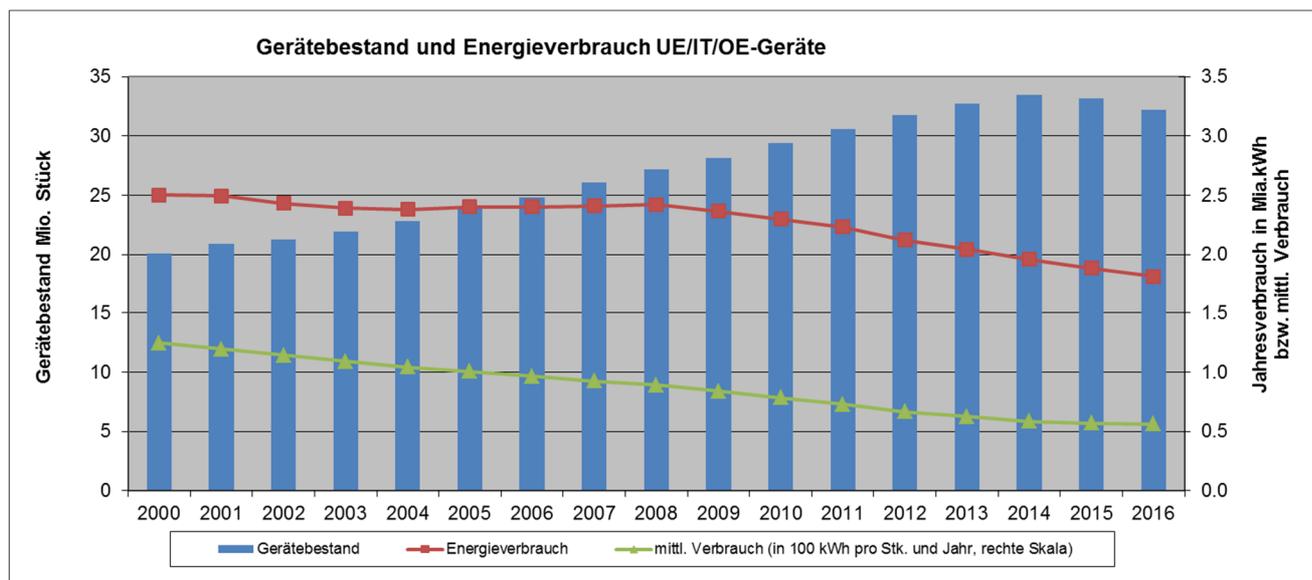


Die grössten Stromverbraucher im Bereich Haushalt sind die Elektroherde / Backöfen, die Kühlgeräte sowie, mit zunehmender Tendenz, die Wäschetrockner.



Wie aus dem Schaubild ersichtlich ist, verzeichnen die Geräte aller Kategorien eine erhebliche Steigerung der Energieeffizienz.

## 2.2.2 Zielerreichung Unterhaltungselektronik, IT und Office



Obwohl der Gerätebestand stetig zunimmt, ist der Energieverbrauch rückläufig. Der Effizienzgewinn 2000 bis 2016 beträgt gut 48%!

Die Daten zeigen, dass die UE/IT/OE-Branchen die Vorgaben von EnergieSchweiz bis Ende 2016 übertroffen haben. Bei gesamthaft 67.1% mehr Geräten im Markt, wobei heute die Produkte meist eine höhere Performance aufweisen und länger eingeschaltet sind, ging der Energieverbrauch seit dem Jahr 2000 um 24.4% zurück.

Der über alle Geräte gemittelte spezifische Verbrauch je Gerät hat eindrücklich und stetig von 124.4 kWh im Jahr 2000 auf 56.3 kWh im Jahr 2015 abgenommen (grüne Line im obigen Diagramm). Bei den Berechnungen sind höhere Nutzungszeiten und gesteigerte Komfortansprüche die sich in den letzten Jahren ergaben eingeschlossen.

	Bestand in Mio. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2000	2015	2016	2000	2015	2016	Bestand 00-16	Energie 00-16	Bestand 15-16	Energie 15-16	Mio. kWh 16 mit 00	% 00-16	Mio. kWh 16 mit 15	% 15-16
Jahr	2000	2015	2016	2000	2015	2016	00-16	00-16	15-16	15-16	16 mit 00	00-16	16 mit 15	15-16
TV	4.073	5.659	5.795	630	623	623	42.3	-1.1	2.4	0.0	896	30.5	638	2.4
Video, DVD, Blu-ray	2.528	2.129	1.860	140	36	29	-26.4	-79.3	-12.6	-19.4	103	71.8	31	8.5
Set-Top Boxen	0.168	3.096	3.194	31	231	233	1801.2	651.6	3.2	0.9	589	60.5	238	2.3
<b>TV und Video ges.</b>	<b>6.769</b>	<b>10.884</b>	<b>10.849</b>	<b>801</b>	<b>890</b>	<b>885</b>	<b>60.3</b>	<b>10.5</b>	<b>-0.3</b>	<b>-0.6</b>	<b>1'589</b>	<b>44.3</b>	<b>908</b>	<b>2.6</b>
PC	4.354	3.881	3.676	603	271	251	-15.6	-58.4	-5.3	-7.4	509	50.7	257	2.3
Notebooks	1.139	6.067	5.696	51	122	112	400.1	119.6	-6.1	-8.2	255	56.1	115	2.3
Tablets / Slaten (ab '09)		3.891	4.043		23.0	22.0	---	---	3.9	-4.3	---	---	24	8.6
Netzwerke, ss Server	0.130	0.214	0.211	166	131	127	62.3	-23.5	-1.4	-3.1	269	52.9	129	1.7
USV-Anlagen	0.199	0.381	0.387	88	120	119	94.5	35.2	1.6	-0.8	171	30.5	122	2.4
Bildschirme	4.353	3.323	3.085	498	216	207	-29.1	-58.4	-7.2	-4.2	353	41.3	201	-3.1
<b>PC, Bildschirme, etc. gesamt</b>	<b>10.175</b>	<b>17.757</b>	<b>17.098</b>	<b>1'406</b>	<b>883</b>	<b>838</b>	<b>68.0</b>	<b>-40.4</b>	<b>-3.7</b>	<b>-5.1</b>	<b>1'558</b>	<b>46.2</b>	<b>847</b>	<b>1.0</b>
Drucker	2.608	4.166	4.032	222	91	84	54.6	-62.2	-3.2	-7.7	343	75.5	88	4.8
Fax	0.425	0.064	n. erhob.	27.0	1.0	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.
Kopierer	0.116	0.048	n. erhob.	44	10	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.
Beamer	0.009	0.256	0.236	1	11	10	2522	860	-7.8	-8.6	26	63.4	10	0.8
<b>Office Equipment ges.</b>	<b>3.158</b>	<b>4.534</b>	<b>4.268</b>	<b>294</b>	<b>113</b>	<b>94</b>	<b>35.1</b>	<b>-68.2</b>	<b>-5.9</b>	<b>-16.8</b>	<b>369</b>	<b>74.7</b>	<b>98</b>	<b>4.4</b>
<b>IT und Office Eq.</b>	<b>13.333</b>	<b>22.291</b>	<b>21.366</b>	<b>1'700</b>	<b>996</b>	<b>932</b>	<b>60.2</b>	<b>-45.2</b>	<b>-4.1</b>	<b>-6.4</b>	<b>1'927</b>	<b>51.7</b>	<b>944</b>	<b>1.4</b>
<b>CE/IT/OE</b>	<b>20.102</b>	<b>33.175</b>	<b>32.215</b>	<b>2'501</b>	<b>1'886</b>	<b>1'817</b>	<b>60.3</b>	<b>-27.4</b>	<b>-2.9</b>	<b>-3.7</b>	<b>3'516</b>	<b>48.3</b>	<b>1'852</b>	<b>2.0</b>

\*) Bei den Tablets / Slaten erfolgt die Beobachtung erst seit 2009.

## TV, Video und Set Top Boxen

Alle Gerätekategorien, seit 2012 auch die Fernsehgeräte, weisen einen, zum Teil sehr grossen Effizienzgewinn aus. Stetig steigende Verkaufsanteile bei TV-Grossgeräten (Bildschirme mit > 32-Zoll-Diagonale) wirken an sich deutlich verbrauchssteigernd. Dank verbesserter Effizienz zeigt sich aber auch in dieser Kategorie unter dem Strich erfreulicherweise eine leichte Verbrauchsabnahme.

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2016 ist im UE Bereich mit rund 44% beachtlich.

## PC, Bildschirme, etc.

Alle Gerätekategorien in diesem Bereich weisen leichte Effizienzverbesserungen aus. Die Bestände an PC, Notebooks und Bildschirme gehen wegen der schnellen Verbreitung von Tablets / Slates(+ 3.9% gegenüber Vorjahr) zurück.

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2016 ist mit gut 46% jedoch höchst erfreulich.

## Office Equipment

Im Bereich Office Equipment ist der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2016 mit beinahe 75% am ausgeprägtesten.

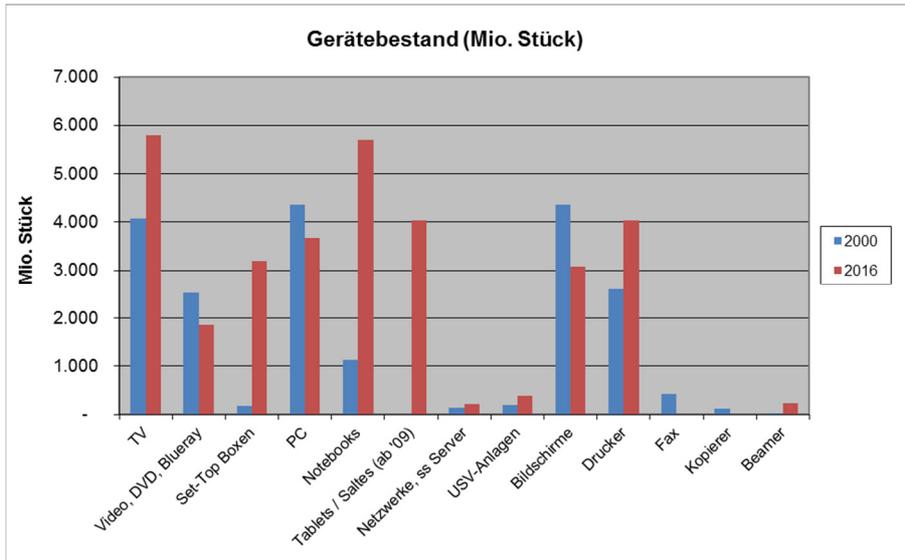
## Gründe für die Effizienzgewinne bei Unterhaltungselektronik, IT und Office:

- Neue Technologien
- Weltweites Interesse der Behörden, Hersteller und Verbände zur Nachhaltigkeit und Schonung der Umwelt.
- Einführung von Mindestanforderungen bezüglich Stand-by-Verbräuchen und Einschränkung der Maximalverbräuche.
- Verbesserte Sensibilisierung für Energieeffizienz bei Importeuren/Hersteller, Händler, Käufer und Nutzer.
- Wirkung der Einführung neuer Energieetiketten und Labels wie „Energy Star“
- Sicht- und spürbares Engagement des BFE und seiner Programmleitung und „sanfter“ Druck weiterer Stakeholder.
- Verpflichtung der Hersteller gegenüber der EU und in vielen weiteren Ländern bei freiwilligen Vereinbarungen mitzumachen.

## Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten:

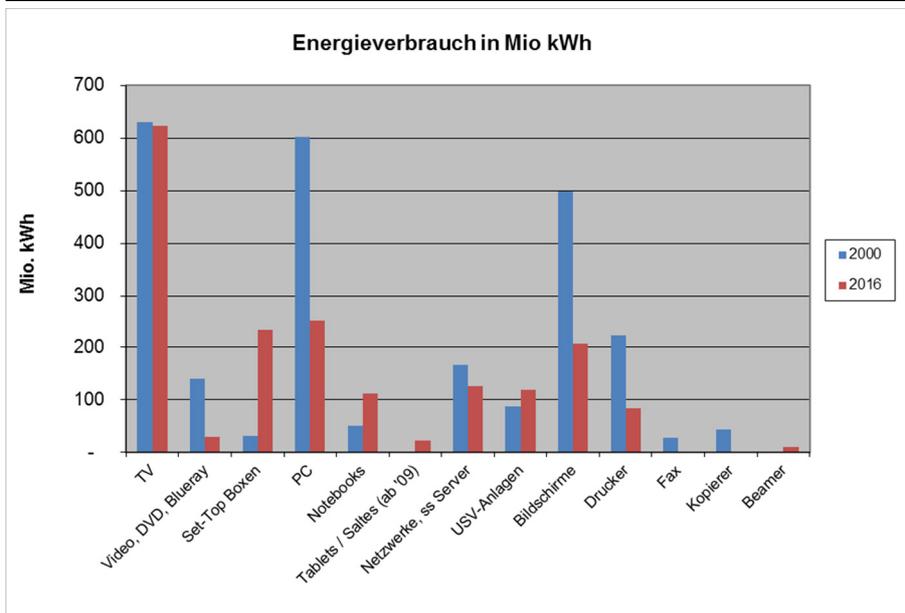
Wenn die gestiegenen Nutzungszeiten nicht berücksichtigt werden, fallen die Effizienzgewinne noch positiver aus:

Jahr	Bestand in Mio. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2000	2015	2016	2000	2015	2016	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
							00 - 16	00 - 16	15 - 16	15 - 16	16 mit 00	00 - 16	16 mit 15	15 - 16
<b>Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten</b>														
TV bei konst. Nutzung	4.073	5.659	5.795	630	692	695	42.3	10.3	2.4	0.4	896	22.5	709	2.0
PC bei konst. Nutzung	4.354	3.881	3.676	603	226	209	-15.6	-65.3	-5.3	-7.5	509	58.9	214	2.4
Notebook konst. Nutz.	1.139	6.067	5.696	51	100	92	400.1	80.4	-6.1	-8.0	255	63.9	94	2.0
Server bei konst. Nutz.	0.130	0.214	0.211	166	147	142	62.3	-14.5	-1.4	-3.4	269	47.3	145	2.1
Bildsch. bei konst. N.	4.353	3.323	3.085	498	199	190	-29.1	-61.8	-7.2	-4.5	353	46.2	185	-2.8
<b>Alle Prod. konst. Nutz.</b>	<b>20.102</b>	<b>33.175</b>	<b>32.215</b>	<b>2'501</b>	<b>1'887</b>	<b>1'825</b>	<b>60.3</b>	<b>-27.0</b>	<b>-2.9</b>	<b>-3.3</b>	<b>3'516</b>	<b>48.1</b>	<b>1'860</b>	<b>1.9</b>



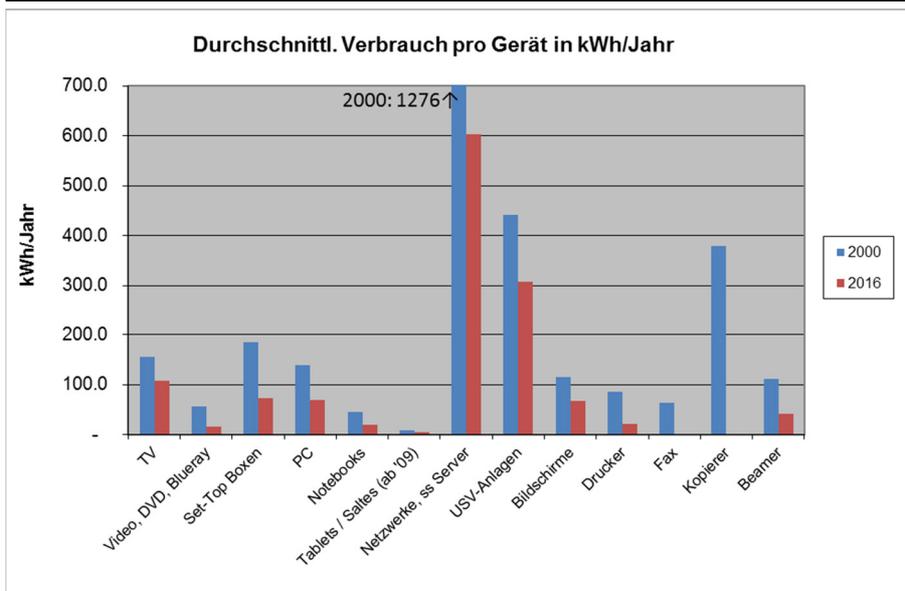
### Kommentar zu den nebenstehenden Schaubildern

Beim Gerätebestand ist die bekannte, starke Zunahme bei den Notebooks augenfällig, welche seit 2009 wiederum auf die Tablets und Slate Computers übergeht.



Die grössten Stromverbraucher im Bereich Heimelektronik und Büro sind Fernsehgeräte und Set-Top Boxen aber auch PC mit ihren Bildschirmen.

Der Verbrauch der letzteren beiden hat allerdings dank neuer Technologien stark abgenommen.



Wie aus dem dritten Schaubild ersichtlich ist, verzeichnen die Geräte aller Kategorien eine Abnahme des durchschnittlichen Verbrauchs bzw. eine erhebliche Steigerung der Energieeffizienz.

Dies fällt insbesondere bei der Kategorie "Netzwerke, Server" auf, wo sich die Geräte in dieser Hinsicht stark verbessert haben.

## 3 Effizienzanalyse

### Allgemeine Vorbemerkung

Das Bundesamt für Statistik (BFS) veröffentlichte Ende 2015 neue Statistiken zur Zahl und Struktur der Haushalte (Quelle: STATPOP). Gemäss diesen neuen Angaben lag die mittlere Haushaltsgrösse Ende des Jahres 2015 bei 2.25 Personen je Haushalt. Frühere Modellberechnungen des BFS gingen von einer im Zeitverlauf abnehmenden mittleren Haushaltgrösse aus; für das Jahr 2012 wurde ein Wert von 2.15 Personen je Haushalt ausgewiesen. Aufgrund der höheren mittleren Haushaltsgrösse reduziert sich bei gleichbleibender Bevölkerung die Zahl der Haushalte um rund 5%. Diese Korrektur hat Konsequenzen für die berechneten Gerätebestände in den Haushalten. Teilweise ergeben sich Unterschiede gegenüber den früheren Bestandsschätzungen.

### Vorbemerkung von PROGNOSE zu Haushaltsgeräten (Weisswaren)

Bei den ausgewiesenen Neugeräte-Absatzmengen bzw. -Verbräuchen handelt es sich wie bisher um die in der FEA/eae-Marktstatistik erfassten Geräte. Die gesamten Verkäufe dürften wegen den zunehmenden Grauiporten und Grossflächenmärkten um ca. 15% höher sein, die FEA/eae-Angaben dürften rund 85% des Marktes repräsentieren.

Im Gegensatz zur Analyse der abgesetzten Neugeräte werden bei der Schätzung der gesamten Gerätebestände auch die nicht in der FEA/eae enthaltenen Geräteverkäufe berücksichtigt. Die Schätzung dieser Bestände basiert auf Annahmen zur Anzahl der Haushalte und zu den Ausstattungsquoten der Haushalte.

Anmerkung: Den Schätzungen der jährlichen Verbräuche liegen Annahmen in Bezug auf Haushaltsstruktur, Verbrauchergewohnheiten (z.T. beeinflusst durch den grösseren Funktionsumfang der Geräte) sowie ggf. weiteren Parametern zu Grunde. Alle Annahmen sind im Schätzmodell hinterlegt. Werden sie geändert, z.B. aufgrund von neuen Erkenntnissen aus Marktforschungen, müssen diese, um stimmige Zahlenreihen zu erhalten, rückwirkend auf die ganze Zeitreihe angewandt werden. Oder anders formuliert: Beim direkten Vergleich der Zeitreihen der Verbräuche, die im letzten Jahr berechnet wurden und der diesjährigen Berechnung stellt man Differenzen in den errechneten Werten mehrere Jahre zurück fest.

Eine Anpassung von solchen Annahmen wurde dieses Jahr aufgrund von neuen Erkenntnissen in Bezug auf die Nutzung der Geräte bei den Waschmaschinen und Wäschetrocknern (Tumbler) vorgenommen, was dazu führt, dass der Verbrauch vom vergangenen Jahr bis zu 35% höher ausgewiesen ist als im Bericht vom Vorjahr. (Vergl. auch Abschnitt 3.1.5)

### Vorbemerkung von PROGNOSE zu Elektronikgeräten

Es wird darauf hingewiesen, dass sich nicht für alle Gerätekategorien vollständig plausible Ergebnisse für die Bestandsrechnung ergeben. Die Bestände in den privaten Haushalten können einerseits über die verfügbaren Haushaltsausstattungsquoten vom Bundesamt für Statistik (BFS), in Verbindung mit der Anzahl Haushalte ermittelt werden, andererseits lassen sich die Gerätebestände mit Hilfe von Kohortenmodellen über die bekannten Verkaufszahlen der Vorjahre und einer jedem Gerät zugeschriebenen Lebensdauer abschätzen. Im Idealfall stimmen beide Schätzergebnisse überein und sie führen zu ähnlichen Bestandsentwicklungen.

Unsicherheit herrscht dabei insbesondere bei den gerätespezifischen Lebensdauern, die zudem im Zeitablauf nicht konstant sind. Veränderungen zeigen sich vor allem dann, wenn neue Technologien alte Technologien ablösen und dieser Ablöseprozess mit einem vorzeitigen Gerätetausch verbunden ist. Das alte Gerät kann dabei tatsächlich entsorgt oder aber als Zweit- oder Drittgerät, dann mit meist geringer Nutzungsintensität, weiterverwendet werden. Unsicherheiten bestehen auch bezüglich der Absatzentwicklung und der Aufteilung des Absatzes auf die Bereiche „Home“ und „Office“.

Diese Unsicherheiten bei der Schätzung der Gerätebestände und deren Verbräuche müssen solange in Kauf genommen werden, bis empirisch erhobene, belastbare Daten zur Verfügung stehen.

## 3.1 Haushaltsgeräte (Weisswaren)

### 3.1.1 Tiefkühlgeräte

Für Tiefkühlgeräte gilt cet. par., dass Truhen niedrigere spezifische Verbräuche aufweisen als Schränke, grössere Geräte je Liter Gefriervolumen weniger verbrauchen als kleine Geräte und Einbauschränke mehr verbrauchen als freistehende Gefrierschränke. Tiefkühlgeräte umfassen in der hier verwendeten Definition Schränke und Truhen. Die Kühl-Gefrier-Kombinationen werden den Kühlgeräten zugerechnet. Der Markt für Tiefkühlgeräte ist nach Art (Truhen, Schränke) und Grösse (< 50 bis über 450 Liter Nutzinhalt) segmentiert. Entsprechend weisen die Verbrauchswerte sowohl bei Neugeräten als auch im Bestand einen grossen Streubereich auf.

Nachstehende Tabelle zeigt die ab Juli 2014 angewandten Energieeffizienzindex-Klassen für Kühl- und Gefriergeräte.<sup>2</sup> Seit 2014 sind gemäss den Effizienzanforderungen an Kühl- und Gefriergeräte nur noch Geräte mit einem Indexwert < 33 zugelassen (A++).

Kategorie	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Indexwert	<22	22- <33	33≤42	42≤55	55≤75	75≤95	95≤110	110≤125	125≤150	>150

Gemäss der FEA/eae-Marktstatistik wurden im Jahr 2016 79'800 Tiefkühlgeräte abgesetzt. (-11.8% gegenüber 2015) Entsprechend der ab Juli 2014 verschärften Effizienzanforderungen wurden im Jahr 2016 ausschliesslich Geräte der Effizienzklasse A++ oder besser verkauft. Der Anteil der A+++-Geräte lag bei 23.2% (2015: 16.1%), derjenige der A++-Geräte bei 76.8% (2015: 83.9%). A+-Geräte wurden im Jahr 2016 keine mehr verkauft.

Der Durchschnittsverbrauch der Neugeräte, gemittelt über alle Gerätetypen und Grössenklassen, blieb im Jahr 2016 mit 166 kWh/a im Vergleich zu 2015 nahezu unverändert (-0.7%). Der spezifische Energieverbrauch pro Liter Gefriervolumen verringerte sich zwischen 2003 und 2016 von rund 1.60 kWh/Liter/a auf 0.77 kWh/Liter/a (2015: 0.79 kWh/Liter/a; Berechnung inkl. Gefrierboxen). Die durch die FEA/eae-Marktstatistik erfassten Neugeräte verbrauchten in 2016 13.3 Mio. kWh Strom (Vorjahr: 15.2 Mio. kWh).

Der Gesamtbestand aller Gefriergeräte (inkl. der Geräte die nicht in der FEA/eae-Absatzstatistik erfasst werden) lag gemäss den Abschätzungen von Prognos im Jahr 2016 bei 2.61 Mio. Stück. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Bestand um 0.6% erhöht. Der Verbrauch dieser Gefriergeräte betrug 2016 703 Mio. kWh und verringerte sich damit um 1.9% gegenüber dem Vorjahr. Der mittlere Verbrauch im Gerätebestand lag im Jahr 2016 bei 270 kWh/a (2015: 276 kWh/a).

<sup>2</sup> Da die Klassengrenzen für jedes Gerät aufgrund des Gerätetyps und des Inhalts von Kühl- und Gefrierteil separat gerechnet werden müssen, kann die Information nicht direkt in kWh erfolgen. Stattdessen wird der Indexwert angegeben.



### 3.1.2 Kühlschränke

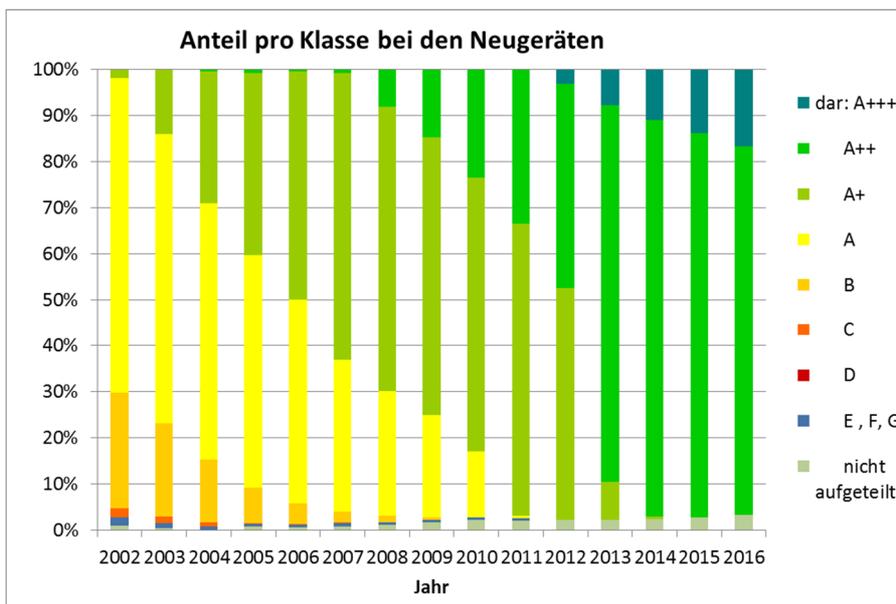
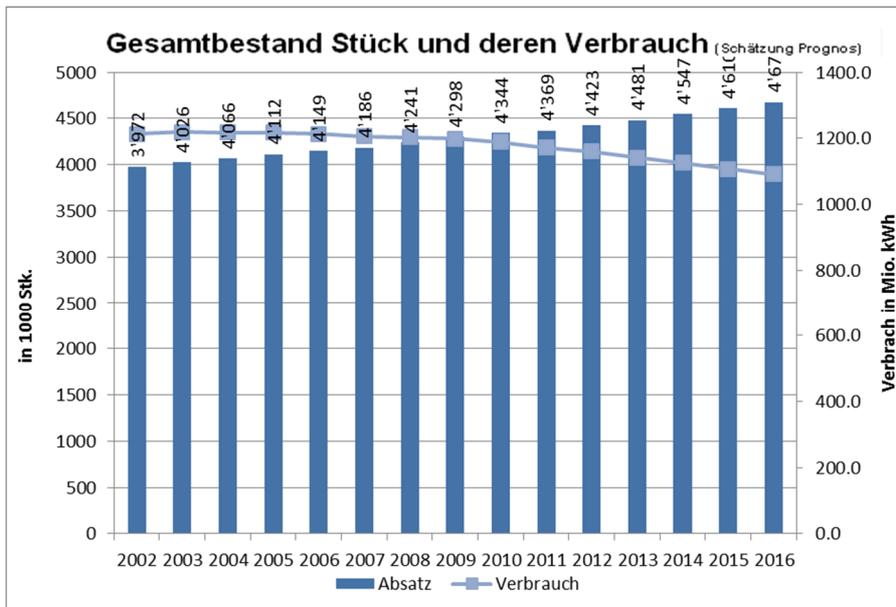
Bei Kühlschränken beeinflussen neben der reinen Gerätegrösse auch das Vorhandensein eines Gefrierfachs oder eines Kaltlagerfachs und die Volumenrelationen von Kühlen zu Gefrieren (bzw. zu „Kaltlagern“) den absoluten und relativen Energieverbrauch. Darüber hinaus spielen bei allen Gerätekategorien auch das Nutzerverhalten und der Aufstellungsort für den tatsächlichen Verbrauch eine Rolle (Raumtemperatur). Letztere Faktoren lassen sich aber kaum quantifizieren.

Entsprechend vielfältig sind auch die auf dem Markt gehandelten Geräte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Die zugrunde gelegten Verbrauchsangaben für die verfügbaren Gerätegruppen sind teilweise Schätzungen, da die vorhandenen Informationen nicht für alle Gerätegruppen eine hinreichend genaue Differenzierung erlauben. Trotz dieser Einschränkungen ist der erwartete Fehler auf die Gesamtangaben relativ klein, werden doch rund 20 Gerätekategorien unterschieden.

Im Jahr 2016 wurden gemäss FEA/eae-Statistik rund 305'800 Kühlgeräte verkauft. Von den in 2016 abgesetzten Geräten waren 51% Einbau-Kühlschränke, 24% Einbau-Kühl-Gefrier-Kombinationen, 12% freistehende Kühlschränke, 9% freistehende Kühl-Gefrier-Kombinationen und 3% Weinkühlschränke. Die Verteilung auf die Gerätetypen hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert.

16.6% des Geräteabsatzes entfielen auf A+++-Geräte (2015: 13.9%), 80.0% auf A++-Geräte (2015: 83.4%). A+-Geräte wurden keine mehr verkauft (2015: 0.1%). Weitere 3.3% der Absätze konnten keiner Effizienzklasse zugewiesen werden (ausschliesslich freistehende Weinkühlschränke). Das mittlere Kühlvolumen der Neugeräte verringerte sich gegenüber dem Vorjahr um 0.4% auf 232 Liter je Kühlgerät. Der mittlere Verbrauch der 2016 abgesetzten Geräte verringerte sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig auf 167 kWh/a (-0.3% ggü. Vorjahr). Damit verbunden ist ein leichter Anstieg des mittleren Stromverbrauchs je Liter Kühlvolumen von 0.74 kWh in 2015 auf 0.75 kWh in 2016 (+0.9%). Der Anstieg ist auf den etwas höheren Anteil an nicht aufgeteilten Weinkühlschränken zurückzuführen. Im Jahr 2003 hatte der Verbrauch je Liter Kühlvolumen noch 1.31 kWh/a betragen. Insgesamt verbrauchten die Neugeräte in 2016 52.9 Mio. kWh (2015: 56.4 Mio. kWh).

Der Gesamtbestand an Kühlgeräten belief sich im Jahr 2016 gemäss eigenen Berechnungen auf rund 4.67 Mio. Kühlgeräte (2015: 4.61 Mio.). Rechnerisch hatte die Zahl der Zweit- und Drittgeräte absolut und pro Haushalt in der Vergangenheit leicht zugenommen. Das Verbrauchsvolumen des Bestandes lag 2016 bei 1'090 Mio. kWh. Gegenüber dem Vorjahr 2015 bedeutet dies ein Rückgang um 1.5%. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand betrug 2016 233 kWh/a (2015: 240 kWh/a).



### 3.1.3 Waschvollautomaten

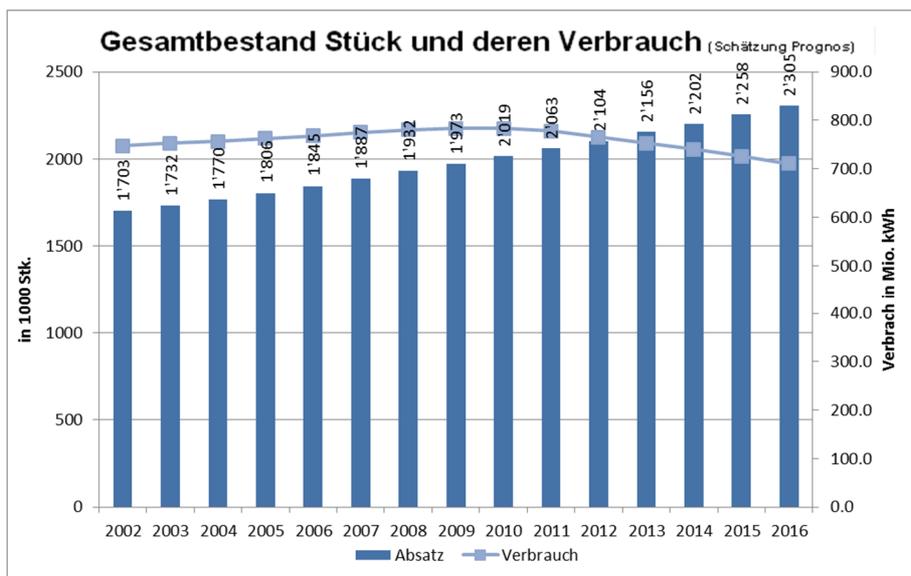
Bei den Waschvollautomaten ist zu differenzieren zwischen Maschinen für einen Haushalt, in der Regel in einem Einfamilienhaus (EFH), und halbgewerblichen Maschinen für gemeinschaftlich genutzte Maschinen in Mehrfamilienhäusern (MFH). Sie unterscheiden sich zwar hinsichtlich des spezifischen Verbrauchs nur wenig, aber die Nutzung einer gemeinschaftlich genutzten MFH-Waschmaschine ist ungleich höher als die einer EFH-Waschmaschine. Es wird davon ausgegangen, dass mit einer Waschmaschine im EFH rund 170-200 und bei einer gemeinschaftlich genutzten MFH-Maschine rund 900-1'000 Waschgänge pro Jahr durchgeführt werden. Da bei einzelnen Kategorien die Gerätekapazität in den letzten Jahren zugenommen hat, wird bei diesen Kategorien im Zeitablauf eine leicht sinkende Zahl an Waschvorgängen pro Jahr angenommen.

Im Jahr 2011 wurden die Effizienzgruppierungen umgestellt. Analog zu Kühl- und Gefriergeräten werden die Gruppierungen anhand normierter Energieeffizienzindizes (EEI) und nicht mehr anhand der absoluten spezifischen Verbräuche vorgenommen. Geräte der Effizienz-Kategorie B oder schlechter (EEI >68) sind seit 2012 nicht mehr zugelassen, ab Dezember 2013 sind nur noch A+-Geräte zugelassen (EEI <59).

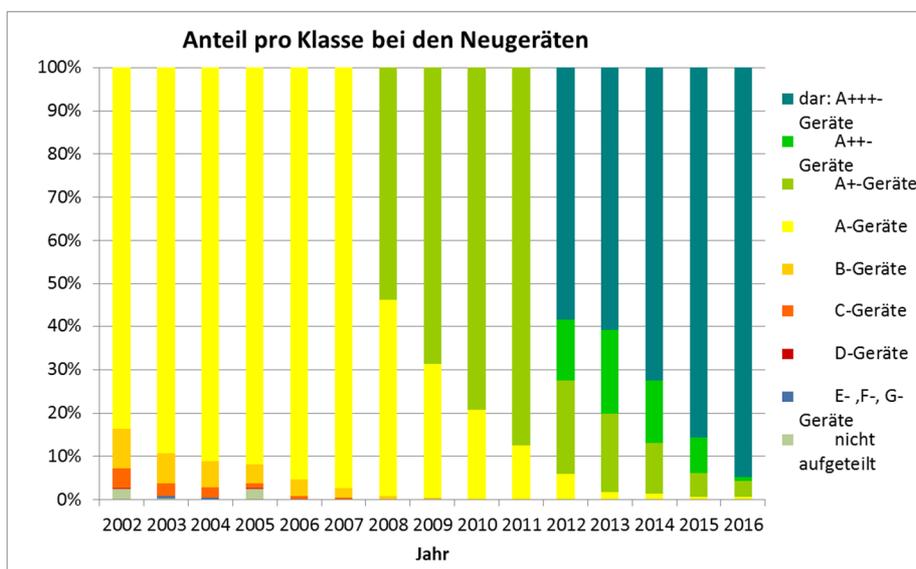
Im Jahr 2016 wurden nach den FEA/eae-Marktdaten 201'100 Waschvollautomaten abgesetzt (-2.1% gegenüber 2015). Davon entfielen nur noch 0.7% auf die Effizienzklasse A, weitere 3.6% auf die Kategorie A+, der Anteil der Kategorie A++ lag bei 0.9% (2015: 8.2%). Der Grossteil der Geräte waren A+++ Geräte (94.8%). Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Wäschetrockner. Gemittelt über die unterschiedenen Grössenklassen und Gerätetypen lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte 2016 bei 179 kWh/a (Vorjahr: 180 kWh). Damit verbunden ist ein Rückgang des mittleren Verbrauchs je Kilogramm Wäsche auf 0.116 kWh. Im Jahr 2003 hatte der Verbrauch je Kilogramm Wäsche noch rund 0.19 kWh/a betragen.

Die verkauften Neugeräte verbrauchten unter den verwendeten Annahmen zur Gerätenutzung im Jahr 2016 36 Mio. kWh Strom (2015: 37 Mio. kWh). Anzumerken ist an dieser Stelle, dass mit der Veränderung der durchschnittlichen Zuladung der Waschmaschinen (zuerst maximal 6 kg, zunehmend aber 7, 8 und sogar 9 kg-Maschinen) die Häufigkeit der Nutzung abgenommen haben dürfte. Wir gehen deshalb bei den Berechnungen davon aus, dass die mittlere Waschmaschinenbeladung zwar zugenommen, aber gleichzeitig die Anzahl der Waschgänge leicht abgenommen hat. Per Saldo resultiert daraus eine leichte Zunahme des jährlichen Waschvolumens (in kg Wäsche). Unsicherheit besteht aber über das potenzielle Ausmass unterausgelasteter Waschgänge mit gegenüber dem Normverbrauch höheren Verbräuchen je Kilogramm Wäsche.

Rund 97% der Haushalte verfügten 2016 rechnerisch über einen Waschvollautomaten, entweder in Form einer eigenen Waschmaschine oder aber über eine MFH-Gemeinschafts-Waschmaschine (ohne Wäschetrockner, über die knapp 3% der Haushalte verfügten). Der Stromverbrauch für Waschmaschinen belief sich 2016 auf 711 Mio. kWh. Das sind 2% weniger als im Vorjahr (2015: 726 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der Gesamtverbrauch der Waschmaschinen um 5% gesenkt. Der durchschnittliche Verbrauch je Haushalt (mit Zugang zu einer Waschmaschine) hat sich von 245 kWh/a um 18% auf 201 kWh/a reduziert.



Obwohl der gerätegewichtete Verbrauch pro kg Wäsche abnimmt, hat der jährliche Energieverbrauch Schwankungen wegen den Absatzrelationen von EFH/MFH-Waschmaschinen und den Veränderungen der Durchschnittsgrößen in den einzelnen Maschinenkategorien.



Die A+++ Klasse wurde 2011 eingeführt. 2016 erfüllen rund 95% der abgesetzten Waschvollautomaten die Klasse A+++

### 3.1.4 Wäschetrockner (Tumbler)

Seit 2015 dürfen nur noch Tumbler der Effizienzklasse A+ (oder besser) verkauft werden. Im Jahr 2016 erhöhte sich der Absatz an Wäschetrocknern gemäss der FEA/ea-Statistik um rund 7.5% auf 137'100. Nicht enthalten in den Daten sind die Trockneranteile der Waschtrockner für das Einfamilienhaus sowie Trockenschränke und Raumluft-Wäschetrockner. Alle abgesetzten Geräte entsprachen mindestens der Effizienzklasse A+.

Bei der Berechnung der spezifischen Verbräuche der Neugeräte des Jahres 2016 wurde davon ausgegangen, dass bei Geräten, die nur durch einen Haushalt benutzt werden (~EFH-Maschinen) jährlich rund 500 kg Wäsche und bei Geräten, die gemeinschaftlich benutzt werden (~MFH-Maschinen) rund 2'400 kg Wäsche behandelt wurde. Weiter wurde davon ausgegangen, dass die Geräte im Mittel nicht voll beladen werden (mittlerer Ladefaktor rund 70%). Der Durchschnittsverbrauch der in 2016 verkauften Tumbler lag unter diesen Annahmen bei 167 kWh/a. Gegenüber dem Vorjahr 2015 mit einem mittleren Neugeräteverbrauch von 177 kWh/a bedeutet dies eine Reduktion um 5%. Gemittelt über die unterschiedenen Gerätegrössen und Gerätetypen ergab sich in 2016 je Kilogramm Wäsche ein Verbrauch von etwa 0.19 kWh (bei voller Beladung). Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2016 einen Stromverbrauch von 22.9 Mio. kWh (Vorjahr: 22.5 Mio. kWh).

Im Jahr 2016 besaßen rund 82% der Haushalte rechnerisch einen Wäschetrockner, entweder in Form eines eigenen Wäschetrockners oder ein Gemeinschaftsgerät in einem MFH (ohne Waschtrockner, über die 2.8% der Haushalte verfügten). Der Energieverbrauch für die Wäschetrockner ist im Zeitverlauf 2002 bis 2016 deutlich angestiegen. Im Jahr 2016 lag der Stromeinsatz bei 944 Mio. kWh und damit um 46% über dem Verbrauch in 2002. Ursächlich für den Verbrauchsanstieg waren hauptsächlich der höhere Gerätebestand und die ansteigende Gerätegrösse, welche mit einem höheren Trocknungsvolumen verbunden ist. Der Gerätebestand hat sich von rund 1.06 Mio. in 2002 auf 1.92 Mio. in 2016 erhöht (+82%). Gegenüber dem Vorjahr 2015 hat sich der Bestand um 4% erhöht. Aufgrund des abnehmenden mittleren Verbrauchs je Geräte ist der Gesamtverbrauch wieder leicht sinkend.

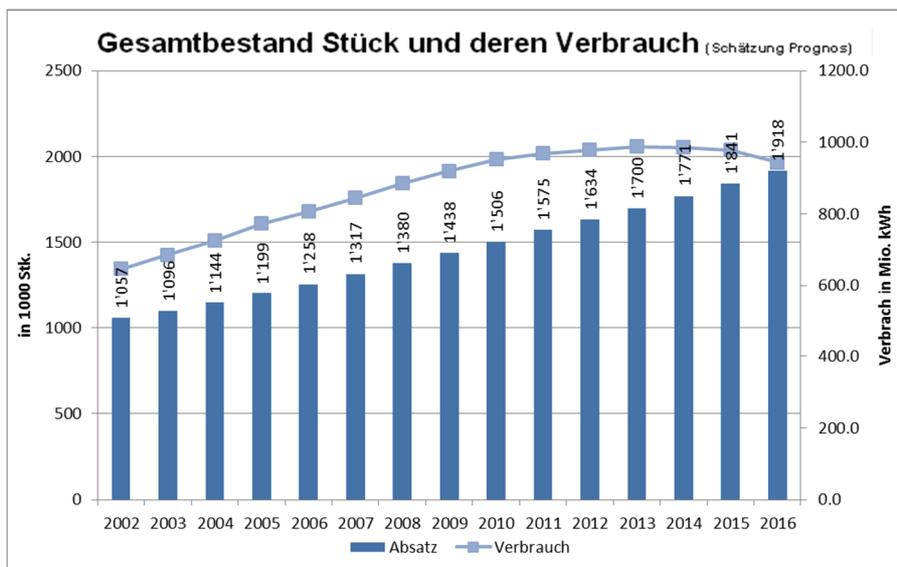
Der durchschnittliche Verbrauch der Wäschetrockner im Bestand lag in 2016 bei 492 kWh/a. Umgerechnet auf die Haushalte mit einem eigenen oder einem gemeinschaftlich genutzten Wäschetrockner ergibt sich ein mittlerer jährlicher Verbrauch für den Wäschetrockner von 316 kWh je Haushalt (2015: 332 kWh/a).

Anmerkung: Vergleicht man die Zeitreihe der Verbräuche der diesjährigen Berechnung mit derjenigen der letztjährigen Berechnung, stellt man erhebliche Differenzen fest. Dies ist auf eine Anpassung der Schätzparameter wie im Folgenden erläutert zurückzuführen.

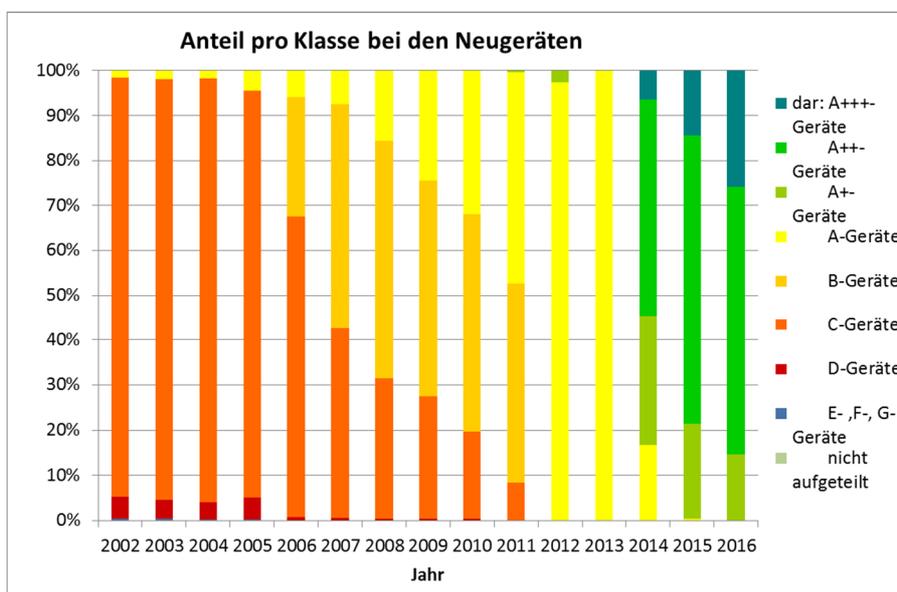
Aufgrund einer Studie in Bezug auf das Verbraucherverhalten beim Waschen geht man heute davon aus, dass ein erheblicher Anteil von Waschgängen nicht mit voll beladenen Maschinen erfolgt.<sup>3</sup> Bislang erachtete man diesen Anteil als vernachlässigbar. Im Analogieschluss dazu wurden entsprechend auch die Anzahl der Zyklen, sowie deren spez. Energieverbrauch im Berechnungsmodell für Wäschetrockner erhöht.

---

<sup>3</sup> Prep-Study to Ecodesign and Energy label revision: Household Washing machines and Washer-dryers



Dank einer starken Zunahme der Verkäufe von besserklassigen Geräten und der Verbesserung des gerätegewichteten Verbrauchs pro kg Wäsche hat sich der jährliche Energieverbrauch trotz der höheren Anzahl Trockengänge pro Maschine reduziert.



Der prozentuale Anteil von A++ -und höher klassigen Geräten erreichte 2016 bereits rund 85%.

### 3.1.5 Waschtrockner

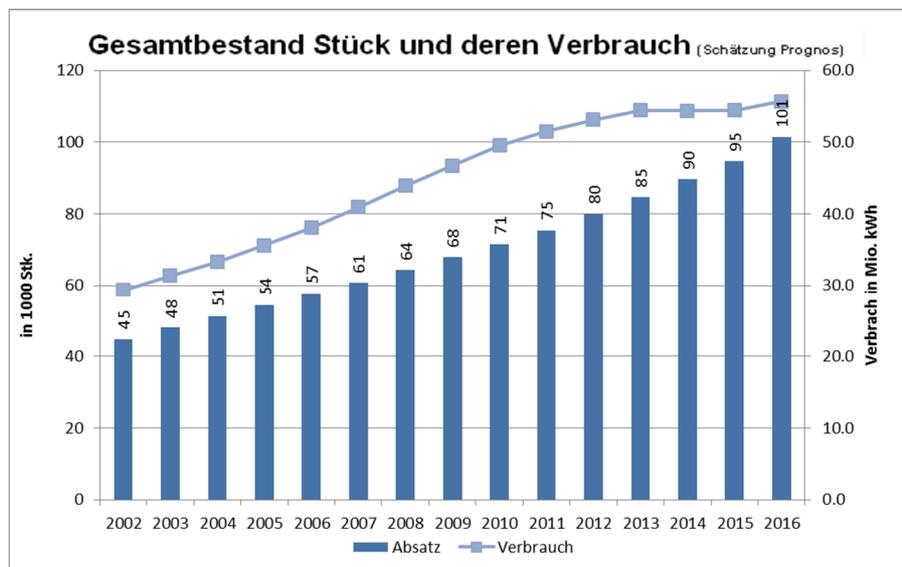
Waschtrockner sind eine Kombination aus Waschvollautomat und Tumbler, die in einem Einfamilienhaus oder in einem Mehrfamilienhaus stehen, dort aber in der Regel nur durch einen einzelnen Haushalt genutzt werden. Gemäss der in der internationalen Statistik üblichen Abgrenzung werden Waschtrockner getrennt von Waschvollautomaten und Wäschetrocknern aufgeführt. Seit Januar 2010 darf der spezifische Verbrauch für den vollständigen Waschen-Schleudern-Trocknen-Zyklus noch maximal 0.93 kWh je kg Wäsche betragen (Energieeffizienzklasse C).

In 2015 betrug das Absatzvolumen (FEA/eae-Marktanteil) rund 13'300 Geräte, in 2016 11'700 Geräte (-12%). Die Waschtrockner weisen für das Waschen eine Beladungskapazität von 5 kg Wäsche aus.

Bezüglich des Waschvorgangs entsprachen 2016 75% der abgesetzten Geräte der Effizienzklasse A, auf die Effizienzklasse B entfielen 25%. Bezüglich des Trocknungsvorgangs wurde davon ausgegangen, dass die Verteilung auf die Effizienzkategorien in etwa gleich lag wie beim Waschvorgang; in den Absatzdaten ist diese Information nicht enthalten.

Der Durchschnittsverbrauch der in 2016 verkauften Waschtrockner wird auf 371 kWh/a geschätzt (2015: 369 kWh/a). Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2016 einen Stromverbrauch von 4.3 Mio. kWh (Vorjahr: 4.9 Mio. kWh).

In 2016 verfügten schätzungsweise 2.8% der Haushalte über einen Waschtrockner. Der Gesamtgerätebestand lag bei rund 101'000 Einheiten und verursachte einen Verbrauch von 56 Mio. kWh (Vorjahr: 54 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Waschtrockner belief sich im Bestand auf rund 550 kWh/a.



### 3.1.6 Geschirrspüler

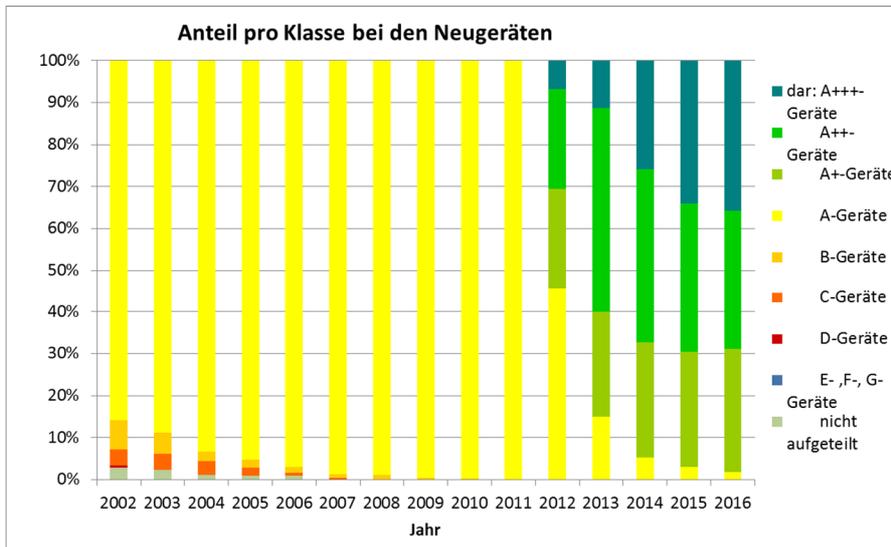
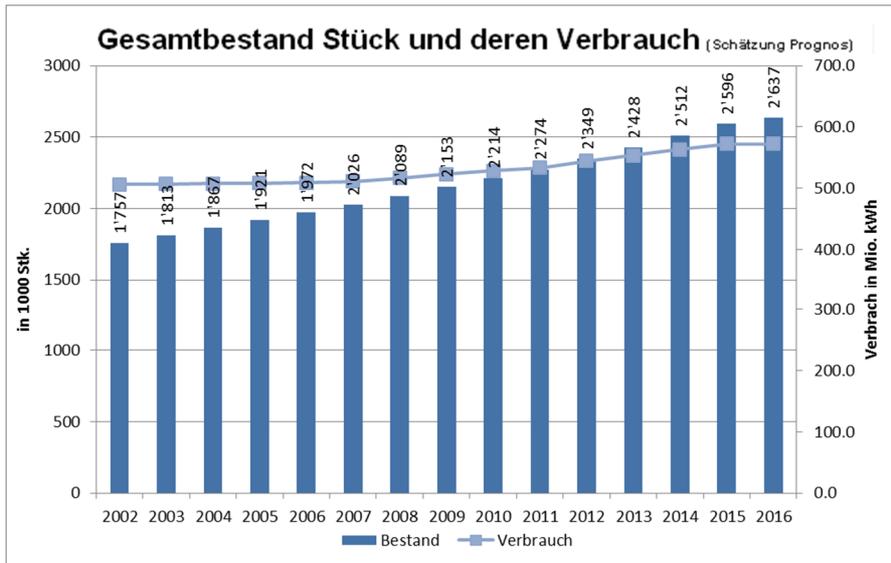
Die Einteilung der Geschirrspüler nach Effizienzklassen erfolgt in Abhängigkeit von der Grösse nach den drei Kriterien: Energieverbrauch für ein Standardspülprogramm, Reinigungs- und Trocknungswirkung sowie Wasserverbrauch pro Standardspülgang (Kennzeichnung z.B. A/A/B). In 2012 wurde die Energieetikette obligatorisch und es wurden die neuen Effizienzklassen A+, A++ und A+++ eingeführt. Zudem wurden ab dem Jahr 2011 die Effizienzgruppierungen umgestellt. Die Gruppierungen werden anhand normierter Energieeffizienzindizes (EEI) vorgenommen.

Ab dem 1. Dezember 2011 musste der EEI sämtlicher Haushaltsgeschirrspüler, ausgenommen kleiner Geschirrspüler mit einer Nennkapazität von 10 Gedecken oder weniger, kleiner als 71 sein (A-Geräte oder besser). Ab Dezember 2013 wurde die Mindestanforderung verschärft, der EEI muss kleiner als 63 sein (A+ oder besser), der EEI der Kleingeräte muss unter 71 liegen.

Der Absatz ist gemäss FEA/eae-Statistik in den letzten Jahren gestiegen, von 159'300 in 2002 auf 231'900 in 2016 (2015: 229'200). Von den im Jahr 2016 verkauften Geräten entsprachen 35.8% der höchsten Effizienzklasse A+++ (2015: 34.0%), 33.1% der Kategorie A++ (2015: 35.6%), 29.4% der Kategorie A+ (2015: 27.4%) und nur noch 1.7% der Kategorie A (2015: 3.1%). Geräte der Effizienzklassen B oder tiefer wurden seit 2011, entsprechend den Effizienzvorgaben, keine mehr verkauft.

Die aufgeführten Ergebnisse der Energieverbrauchsschätzung setzen sich aus den Kategorien freistehend, Einbaugeräte (45 cm, 55 cm, 60 cm Einbaubreite) und Kleingeschirrspüler zusammen. Für die Berechnung des spezifischen Verbrauchs der Geräte wurde von 220 Nutzungszyklen im Jahr ausgegangen (Energieetikette 280 Zyklen). Im Vergleich zu anderen Elektrogrossgeräten hat sich der mittlere spezifische Energieverbrauch der Neugeräte im Zeitraum 2002 bis 2016 wenig verändert. Im Jahr 2016 lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte bei 199 kWh/a (2002: 232 kWh/a). Bezogen auf die Zahl der gespülten Massgedecke (IMG) hat sich bei den Neugeräten der mittlere Verbrauch von 0.091 kWh/IMG in 2003 auf 0.076 kWh/IMG in 2016 reduziert. Dies entspricht einer Reduktion um 16%. Die besten Geräte brauchten 2016 rund 0.49 kWh pro Spülgang bei 13 IMG Kapazität (gemäss Auswertung Top-Ten Sommer 2016). Die abgesetzten Neugeräte verbrauchten 2016 insgesamt 46.2 Mio. kWh (2015: 45.8 Mio. kWh).

Im Jahr 2016 verfügten schätzungsweise 72% der Haushalte über einen Geschirrspüler. Der Bestand an Geschirrspülern ist im Zeitraum 2002 bis 2016 von 1.76 Mio. auf 2.64 Mio. angestiegen (+50%). Im gleichen Zeitraum ist der Energieverbrauch für die Geschirrspüler um 11% auf 573 Mio. kWh gestiegen (Vorjahr: 572 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Geschirrspüler belief sich im Jahr 2016 auf 217 kWh/a (Vorjahr: 220 kWh/a). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der mittlere Geräteverbrauch um 25% verringert.



Der Anteil der A++ und höherklassigen Geräte im Absatz lag 2016 bei rund 70%.

Auch zeigt sich eine kontinuierliche Zunahme des Anteils der A+++-Geräte.

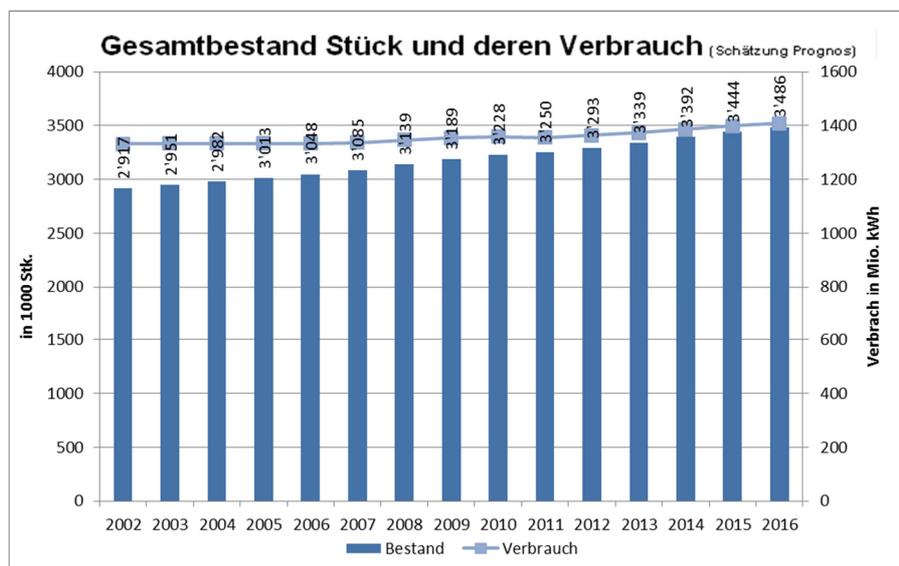
### 3.1.7 Elektroherde und Backöfen

Für Elektroherde und Einbaubacköfen gab es bis ins Jahr 2016 die Energieetikette nur für den Verbrauchsteil Backen. Für (elektrische) Backöfen wurden die Vorschriften mit Wirkung zum 1.1.2004 verbindlich. Die Werte für 2002 und 2003 sind deshalb nur als Schätzwerte zu interpretieren. Seit Januar 2015 dürfen nur noch Geräte der Energieeffizienzklasse A oder höher verkauft werden. Mindestanforderungen für den Teil Haushaltskochfelder (Herdplatten/ Glaskeramik-Kochfelder/Induktionskochfelder) wurden neu eingeführt; ab Februar 2017 müssen die Haushaltskochfelder einen EEI von weniger als 200 aufweisen. In der diesjährigen Auswertung sind diese Werte noch nicht enthalten.

Im Jahr 2016 wurden 76'900 Elektroherde mit Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 79'600). Zusätzlich wurden im Jahr 2016 98'600 Einbau-Backöfen (Vorjahr: 95'000) und 175'500 Einbau-Kochfelder (Vorjahr: 172'700) verkauft. Der mittlere spezifische Verbrauch der 2016 verkauften Elektroherde und Einbau-Kochfelder/Backöfen-Kombinationen betrug 401 kWh/a. Dabei sind der Effekt der Induktionstechnik und der Verbrauch der Steamer berücksichtigt.

Der Gesamtverbrauch der Neugeräte (Kochen und Backen) belief sich 2016 auf 101 Mio. kWh. Darin berücksichtigt ist ein geringes Verbrauchsvolumen für Steamer. Der Backanteil an diesem Verbrauch (von Elektroherden und Einbau-Backöfen in Kombination mit Einbau-Kochfeldern) lag 2016 bei rund 21 Mio. kWh/a. Der spezifische Verbrauch „Backen“ hat dabei von rund 131 kWh/a in 2002 auf 118 kWh/a in 2016 abgenommen (-10%). Der Anteil der Elektroherde an den verkauften Herden und Backöfen ist im Zeitraum 2002 bis 2016 zugunsten der Einbau-Backöfen in Kombination mit Einbau-Kochfeldern gesunken, von 64% in 2002 auf 44% in 2016.

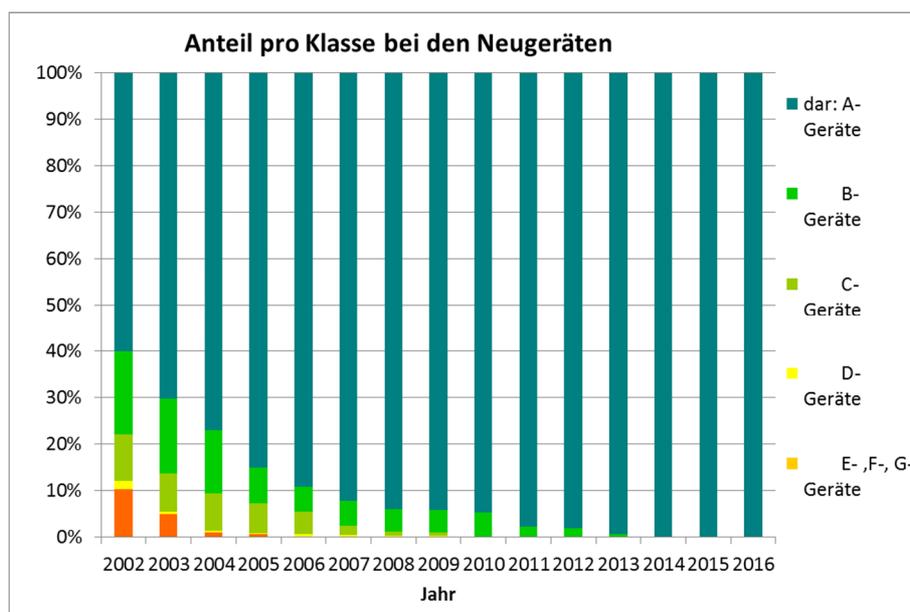
Im Jahr 2016 benutzten rund 95.5% der Haushalte elektrische Kochherde und Backöfen. Dies entspricht einem Bestand von 3.49 Mio. Elektroherden und Einbau-Kochfelder/ Backöfen-Kombinationen (Vorjahr: 3.44 Mio.). Im Zeitraum 2002 bis 2016 ist der Verbrauch des Bestandes um 5% auf 1.41 Mrd. kWh/a gestiegen (+0.7% ggü. Vorjahr). Der mittlere Verbrauch je Gerät, bzw. je Gerätekombination, ist hingegen von 456 kWh/a in 2002 auf 404 kWh/a in 2016 gesunken (-12%, dabei sind auch strukturelle Veränderungen, u.a. der Nutzungshäufigkeiten mitberücksichtigt).



### 3.1.7.1 Elektroherde

In 2015 wurden 76'900 Elektroherde verkauft (Vorjahr: 79'600, -3.3%). Von den abgesetzten Geräten waren 2015 10.5% freistehend, 23.6% konventionelle Einbauherde und 65.8% Einbauherde mit wahlweise konventionellem oder Heissluft-/Umluft-Betrieb.

Seit Januar 2010 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklasse B oder besser zum Verkauf zugelassen. Entsprechend waren alle 2016 verkauften Geräte A-Geräte. Der mittlere Energiebedarf der Neugeräte für das Backen lag 2016 bei 120 kWh/a und damit um 9.5% unter dem spezifischen Verbrauch der in 2002 verkauften Backöfen (in Elektroherden). Der Stromverbrauch für das Backen aller im Jahr 2016 verkaufter Elektroherde belief sich auf 9.2 Mio. kWh/a (2015: 9.5 Mio. kWh/a).

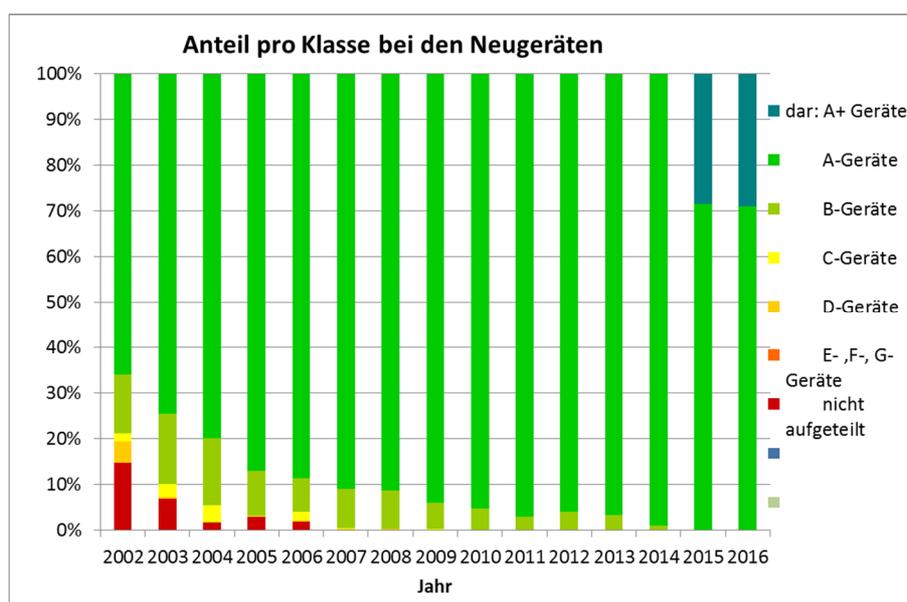


### 3.1.7.2 Einbau-Backöfen

In 2016 wurden 98'600 Einbau-Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 95'000). Seit Januar 2010 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklassen A und B zum Verkauf zugelassen. Von den in 2016 abgesetzten Geräten waren 29% A+-Geräte und 71% A-Geräte.

Bei 150 Backvorgängen pro Jahr betrug der Verbrauch aller Neugeräte in 2016 11.4 Mio. kWh/a (2015: 11.0 Mio. kWh/a). In 2002 waren es bei rund 54'300 abgesetzten Geräten 7.1 Mio. kWh/a (inkl. nicht aufgeteilter Geräte). Je Neugerät hat der spezifische Verbrauch für das Backen im Zeitraum 2002 bis 2016 um 12% auf 116 kWh/a abgenommen.

Derzeit kann nicht beurteilt werden, welchen Einfluss eine evtl. vorhandene Verschiebung zwischen den Backofen-Grössenklassen ausgeübt hat. Eine Kombination von Einbaukochfeld und Einbaubackofen dürfte insgesamt etwa den gleichen Verbrauch für das Kochen und Backen haben wie der Kochherd.



## 3.2 Unterhaltungselektronik

### 3.2.1 Fernsehgeräte

Gegenüber dem Vorjahr nahm der Absatz im Jahr 2016 um 12,4% ab und sank auf 647'000 Geräte. Es wurden fast ausschliesslich LCD-Bildschirme mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung verkauft (Anteil 2015: 98,5%). Die Bedeutung der TV-Geräte mit OLED-Technologie ist noch gering (1,5%), Plasma-geräte und Geräte mit LCD/CCFL-Hintergrundbeleuchtung spielten keine Rolle mehr.

Analog zur Entwicklung in der EU wurde in der Schweiz im Jahr 2012 die Energieetikette für Fernsehgeräte eingeführt. Zudem gelten ab 2012 Mindestanforderungen an den Verbrauch: Neue Fernsehgeräte müssen mindestens die Anforderungen der Effizienzklasse D erfüllen. Der Stromverbrauch neuer Fernsehgeräte ist hauptsächlich von der Bildschirmgrösse, der Auflösung (Full-HD, neu zunehmend auch UHD, 4K) und von der technischen Ausstattung abhängig.

Für die Berechnungen des mittleren Energieverbrauchs stehen für die Jahre ab 2011 über Swico verfügbar gemachte Angaben zu den abgesetzten TV-Geräten nach Bildschirmgrösse und Effizienzklasse zur Verfügung. In den Jahren 2011 und 2012 waren noch erhebliche Anteile der verkauften Geräte bzgl. Energieeffizienz nicht deklariert. In den Jahren ab 2013 konnten nur noch etwa 6-8% der verkauften Geräte keiner Energieeffizienzklasse zugeordnet werden. Die Anteile der wenig effizienten Klassen B, C und D am Absatz waren klein. Die Anteile der A-Geräte (oder besser) lagen im Jahr 2016 bei knapp 90%. Gegenüber dem Vorjahr 2015 ist jedoch der Anteil der A-Geräte gestiegen (+6%-Punkte), während der Anteil der hocheffizienten A+ und A++ Geräten abgenommen hat (-5%-Punkte); siehe Abbildungen Seite 58.

Die Auswertung der Daten erfolgte in Abhängigkeit der Bildschirmdiagonale (8 Grössenklassen). Verwendet wurden Angaben zur Effizienzklasse sowie zur Leistung im Run- und Standby-Zustand. Im Off-Modus zieht ein TV-Gerät kaum noch Strom, im Standby-Modus liegen die Verbrauchswerte in der Regel unter 0,5 W. Im Run-Modus lag die Leistungsaufnahme bei den kleinen Geräten (bis 32“) im Mittel bei 46 W (Vorjahr 41 W), bei den grossen Geräten (>32“) bei 91 W (Vorjahr 79 W). Die Zunahme bei den Bildschirmen >32“ ist einerseits auf die grösser werdenden Bildschirme und andererseits auf den steigenden Anteil an TV Geräten in UHD Auflösung (4K) zurückzuführen. Diese brauchen mehr Energie pro Fläche als diejenigen in HD Auflösung.

Für die Berechnung der spezifischen Verbrauchswerte wurde von einer mittleren täglichen Nutzungsdauer von rund 3,5 h ausgegangen. Für Zweitgeräte wird eine geringere Nutzungsdauer angenommen (35% der Erstgeräte). Für Geräte, die nicht von privaten Haushalten betrieben werden wird eine tägliche Betriebsdauer von 5 h zugrunde gelegt. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Nutzungsmustern, beruhen die deklarierten Verbrauchsangaben der TV Energieetikette auf der Annahme einer täglichen Nutzungsdauer von 4 h pro Tag.

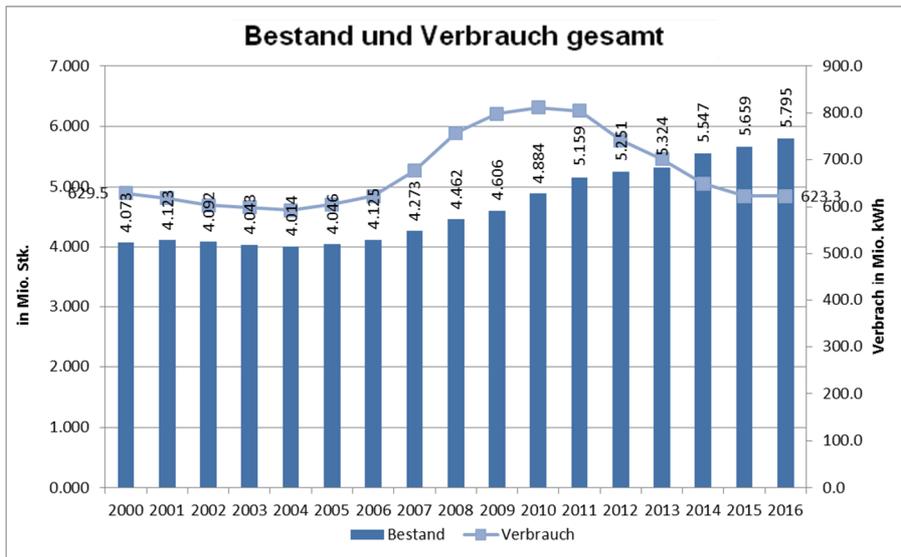
Der berechnete mittlere Verbrauch der im Jahr 2016 verkauften Neugeräte belief sich unter diesen Annahmen auf 105 kWh/a (Vorjahr: 87 kWh/a). Neugeräte mit einer Bildschirmdiagonale grösser als 32“ brauchen im Durchschnitt rund doppelt so viel Energie wie die Geräte mit einer Bildschirmdiagonale von bis zu 32“ (121 kWh/a gegenüber 64 kWh/a).

Die mittlere Bildschirmgrösse stieg weiter an. Das durchschnittliche Neugerät hatte 2016 eine Bildschirmfläche von 0,54 m<sup>2</sup> (entspricht einer Bildschirmdiagonale von rund 109 cm, respektive 42,8“). Im Jahr 2000 betrug die mittlere Bildschirmfläche 0,19 m<sup>2</sup> (2015: 0,51 m<sup>2</sup>). Gegenüber dem Vorjahr 2015 erhöhte sich der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch der Neugeräte pro m<sup>2</sup> Bildschirmfläche um 14% auf 193 kWh/m<sup>2</sup>.

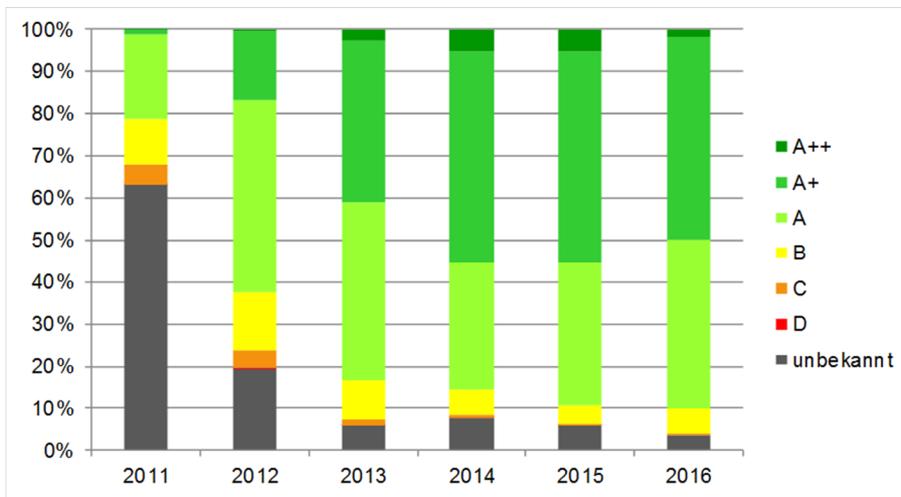
Für die Berechnung des Stromverbrauchs aller TV-Geräte (Neugeräte und Bestand) wurden Angaben des BFS zur Sehdauer pro Person und zur mittleren Haushaltsgösse mitberücksichtigt. Im Zeitraum

2000 bis 2005 nahm die Sehdauer zu, ab 2006 nimmt sie ab. 2015 lag die tägliche Sehdauer bei 3,1 h und damit etwa 11% unter dem Wert im Jahr 2000. Für das Jahr 2016 liegen noch keine Werte vor. Zwischen 2005 und 2010 hat sich der Stromverbrauch der Fernsehgeräte insgesamt aufgrund der steigenden Bestandszahlen und den grösser werdenden Bildschirmdiagonalen erhöht. In den Jahren 2010 bis 2015 war der Verbrauch aufgrund der technischen Effizienzentwicklung und der kürzer werdenden Sehdauer rückläufig. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Verbrauch im Jahr 2016 nicht weiter reduziert und betrug 623 Mio. kWh. Der mittlere Geräteverbrauch (inkl. Zweit-, Drittgeräten) lag bei 108 kWh/a (2014: 110 kWh/a).

<b>Entwicklung technische Effizienz TV Geräte</b>	<b>2000</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Mittlere Bildschirmfläche Neugeräte	0.185 m <sup>2</sup>	0.51 m <sup>2</sup> (276%)	0.54 m <sup>2</sup> (291%)
durchschn. Verbrauch pro m <sup>2</sup> Bildschirmfläche pro Jahr	839 kWh/m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup> (19%)	193 kWh/m <sup>2</sup> (23%)



Der Bestand ist nach wie vor steigend; technische Verbesserungen, nicht zuletzt auch durch die wachsende Bedeutung der LED-Technologie, sowie Einführung der Mindestanforderungen bewirken eine massive Reduktion der Energieverbräuche bei den Neugeräten.



### 3.2.2 Videogeräte, DVD, Blu-Ray - Player und Recorder

Im Jahre 2015 wurden 183'000 DVD und Blu-Ray Geräte abgesetzt (2015: 235'000). Davon waren 92% der Geräte reine Player und 8% Player/Recorder. Herkömmliche Videorecorder werden keine mehr verkauft. Der Gesamtbestand an Geräten hat sich im Jahr 2016 um 13% auf 1,86 Mio. verringert.

Zur Berechnung der mittleren spezifischen Verbräuche der Betriebszustände Run, Sleep und Off/Standby werden die Gerätekategorien seit 2011 folgendermassen zusammengefasst:

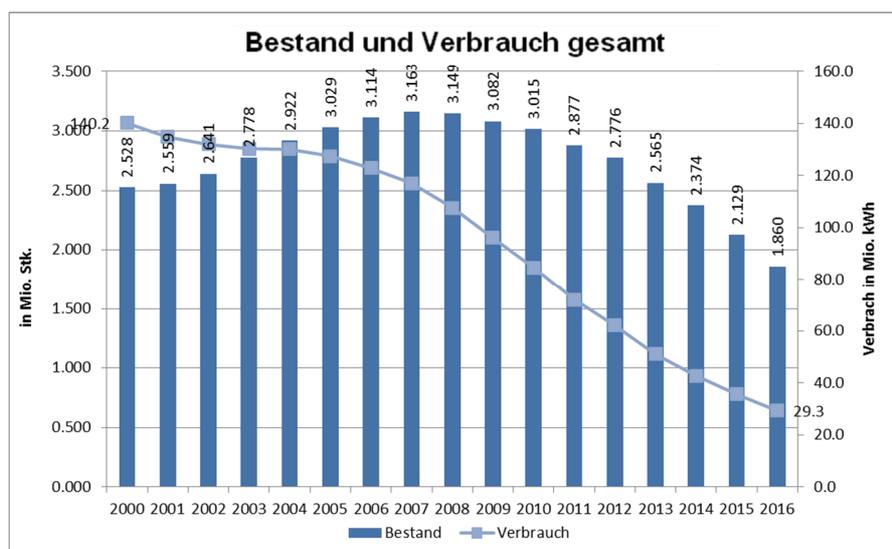
- Player (darunter DVD Player, portable DVD Player, Home Cinema, HD-DVD, Blu-Ray Player),
- Recorder (darunter DVD Recorder, DVD/VCR Combi),
- Player/Recorder (darunter HD-DVD Recorder alle Formate).

Die mittleren spezifischen Verbräuche der Betriebszustände ergeben sich als absatzgewichtete Verbräuche der unterschiedenen Kategorien. Für die Berechnungen werden 1 h Betrieb (Run), 2 h Sleep und 21 h Off/Standby Zeit pro Tag unterstellt. In der Realität wird die Nutzungsdauer stark streuen. Ein Teil der Geräte ist fast nie im Einsatz, der grösste Teil weist eine gelegentliche Nutzung auf und ein weiterer kleinerer Teil wird regelmässig genutzt.

Recorder sowie HD/UHD-DVD und Blu-Ray Player weisen im Run-Modus höhere Leistungsaufnahmen auf als „normale“ DVD Player. DVD Player verbrauchten im Run-Modus etwa 8 W, DVD Recorder rund 20 W bis 25 W. Eine vermehrte Verbreitung von Ultra High Definition (UHD/4K) Quellen bedingt Abspielgeräte die diese Formate lesen können. UHD-fähige Geräte, welche im allgemeinen Blu-ray Player oder Recorder sind, weisen einen höheren Energieverbrauch auf: Bei Playern wird von 15 W, bei Recordern von 35 W ausgegangen. Je nach Kategorie des Sleep-Betriebszustandes (abspiel- bzw. aufnahmebereit, Timer-programmiert, etc.) fallen die Verbräuche unterschiedlich hoch aus, lagen im Mittel aller Geräte aber bei etwa 5 W.

Gegenüber den Vorjahren konnte hauptsächlich im Run- und Sleep-Modus eine leichte Verbesserung festgestellt werden. Im Off/Standby-Modus lagen die Leistungswerte entsprechend der gesetzlichen Vorgabe in der Regel unter 0,5 W.

Der mittlere Verbrauch eines neuen DVD/Blu-Ray Gerätes betrug unter den getroffenen Annahmen im Jahr 2016 13 kWh/a (2015: 14 kWh/a). Der Gesamtverbrauch der Gerätegruppe „Video, DVD, Blu-Ray Player und Recorder“ belief sich in 2016 auf 29 Mio. kWh (Vorjahr 36 Mio. kWh). Dies entspricht im Mittel einem jährlichen Verbrauch von 16 kWh je Gerät (2015: 17 kWh).



Die Substitution von Video- durch DVD-Geräte mit deutlich tieferen Standby-Werten sorgt für Verbrauchsminderungen.

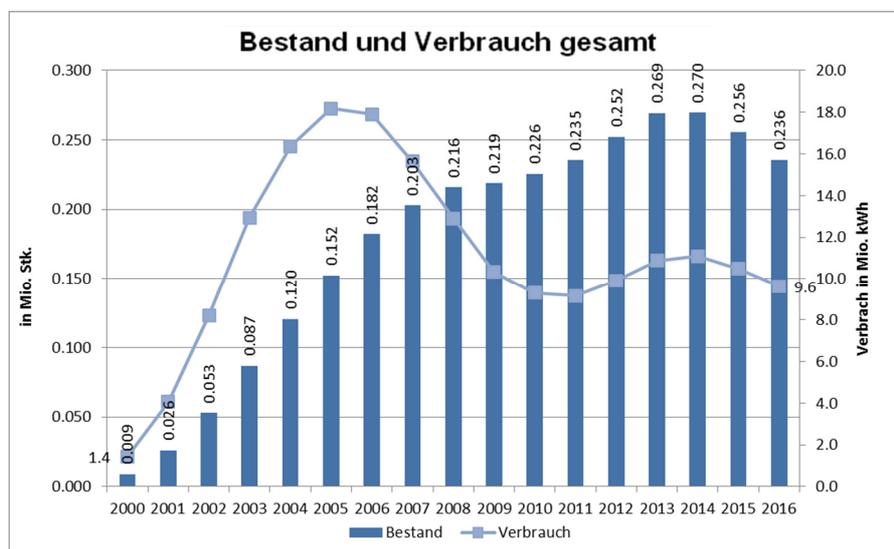
### 3.2.3 Beamer, Videoprojektoren

Bei Beamer wird eine Differenzierung zwischen Video- und Heim-TV-Projektoren, Konferenzraumbeamer und portablen Beamer vorgenommen. Diese drei Kategorien unterscheiden sich in Bezug auf die technischen Verbräuche und die Einsatzbedingungen (Nutzungszeiten).

Der Preisverfall und der technische Fortschritt machen es wahrscheinlich, dass im Falle eines notwendigen Lampenersatzes nicht diese, sondern das ganze Gerät ersetzt wird. Da die neuen Geräte effizienter sind als die alten, verringert sich der Energieverbrauch des Bestandes. Der Gesamtabsatz hat sich gegenüber dem Vorjahr 2015 nur wenig verändert (+2,5%) und lag bei 41'000. Die Annahmen über die Absatzstruktur haben sich gegenüber dem Vorjahr nicht verändert: Den Schwerpunkt bildeten die portablen Beamer mit einem Anteil von 85% am Gesamtabsatz. Die Anteile der Video- und Heim-Projektoren (5%) sowie der Konferenzraumbeamer (10%) am Absatz waren vergleichsweise gering. Die verbrauchsintensiven Video- und Heim-Projektoren konkurrieren mit den grossen TV-Bildschirmen.

Bei den Neugeräten hat sich der spezifische Energieverbrauch der unterschiedenen Beamer-Typen gegenüber dem Vorjahr nicht verändert. Der Fortschritt in der Beamer-Technik liegt nach wie vor bei mehr Lichtleistung bei gleichbleibendem Stromverbrauch (mehr Lumen pro Watt). Die gesetzlich vorgeschriebene Maximalleistung im Standby-Modus von 1 Watt wird eingehalten. Ein technologischer Fortschritt zu deutlich effizienteren Projektoren wird durch den Einsatz von Laser oder LED basierten Leuchtkörpern erwartet. Allerdings sind diese Technologien noch zu teuer.

Der Bestand an Beamer verringerte sich 2016 gegenüber dem Vorjahr um 8% auf 236'000 Geräte. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand blieb unverändert bei 41 kWh/a. Aufgrund der Abnahme der Geräteanzahl hat sich der Energieverbrauch der Beamer verringert und lag 2016 bei 9,6 Mio. kWh (-8% gegenüber 2015). Die Veränderungen der letzten Jahre legt nahe, dass der Bestand und das Verbrauchsvolumen wohl auch zukünftig begrenzt bleiben werden.



### 3.2.4 Settop-Boxen

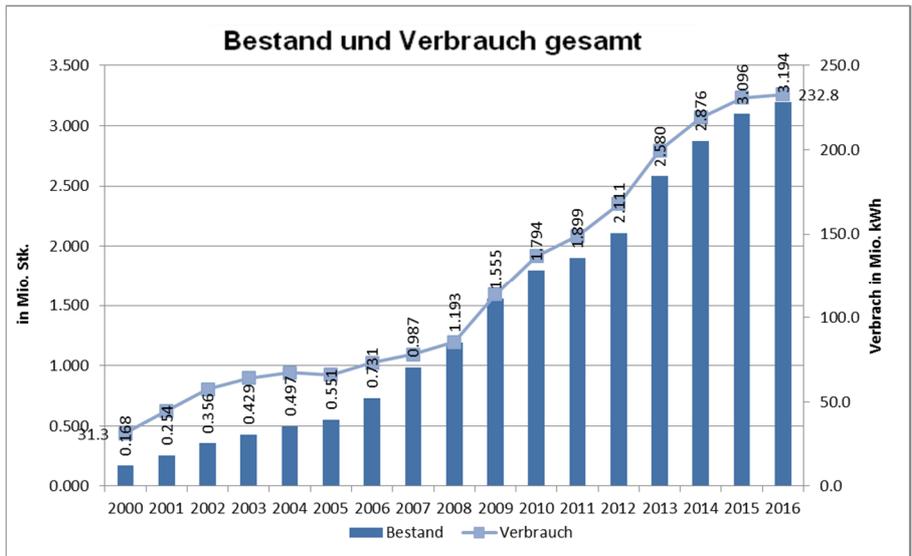
Zu den Settop-Boxen zählen Satelliten- und Kabel-Boxen, sowie seit Einführung des DVB-T Fernsehens auch Boxen für den terrestrischen, digitalen Empfang. Durch die Digitalisierung des Fernsehens stieg der Absatz an Settop-Boxen stark an. Alle Programme werden nur noch in digitalisierten Signalen ausgestrahlt. Die beiden grössten Kabelnetzbetreiber und Telefonanbieter, UPC (ehemals Cablecom) und Swisscom, übernahmen die HD-Programme der SRG und bieten sie in der Regel in ihrem digitalen Grundangebot an. UPC hat seit November 2012 für rund 50 Sender des digitalen TV-Angebotes die Verschlüsselung aufgehoben. Dadurch wird für den Empfang dieser Sender keine Settop-Box oder CI+ Karte mehr benötigt. Alte TV Geräte die ausschliesslich nur analoge Signale verarbeiten, brauchen weiterhin Analog-Digital Wandler (einfache Settop-Box). TV-Geräte der neueren Generation haben die nötigen Empfangsteile bereits eingebaut, auf eine separate Settop-Box kann dadurch grundsätzlich verzichtet werden. Trotzdem stieg der Bestand an Settop-Boxen weiter an, da die Nutzung des Angebots, beziehungsweise der Dienste verschiedener Anbieter eine Settop-Box oder TV-Box voraussetzt, z.B. Swisscom TV, Sunrise TV. Auch Kunden von UPC nutzen oft eine Settop-Box beim Fernsehempfang für Pay TV-Angebote.

Wie im Vorjahr wurde anhand der vorhandenen Absatzzahlen von SCEA/Swico sowie der Entwicklung der Anzahl Kunden mit Settop-Boxen bei den grössten Telekommunikationsanbietern (Abfrage durch Swico) eine plausible Bestandsentwicklung abgeschätzt. Auf Basis dieser Bestandsentwicklung und des Kohortenmodells wurden im Jahre 2016 rund 470'000 neue Boxen verkauft bzw. vermietet. Der Bestand an Settop- und TV-Boxen erhöhte sich auf 3,2 Mio. (+3% gegenüber 2015).

Die Angaben zum spezifischen Verbrauch und zu den Nutzungszeiten basieren auf punktuellen Informationen, unter anderem auf Angaben der Anbieter. Auffallend ist der hohe Leistungsbezug im Sleep-Modus. Teilweise verfügen die Settop-Boxen über zusätzliche Funktionen, z.B. WLAN, digitale Telefonie. Dadurch erklärt sich die höhere Leistungsaufnahme dieser Geräte im On- und Sleep-Modus gegenüber Geräten, die nur zum TV-Empfang eingesetzt werden.

Seit 2012 bis Ende 2016 galt in der Schweiz für den maximalen Jahresverbrauch der Code of Conduct (CoC) on Energy Efficiency of Digital TV Service Systems als verbindlicher Standard für neu in Verkehr gebrachte Geräte. Der Code of Conduct erlaubt für zusätzliche Funktionen höhere Verbrauchswerte. Deshalb bleibt es schwierig einzuschätzen wie hoch der mittlere spezifische Geräteverbrauch tatsächlich ist. Ab 2013 (CoC, Stufe 2) müssen die neuen Settop-Boxen mit einer „auto-power-down“ Funktion ausgestattet sein (zur Reduktion der Zeit im Sleep-Modus). Diese Funktion ist default-mässig eingeschaltet, kann aber vom Nutzer über die Menu-Einstellung ausgeschaltet werden. Es liegen keine Informationen vor, in welchem Umfang die Funktion genutzt wird. Für die Berechnungen wird davon ausgegangen, dass die Geräte im Mittel täglich 4,5 h in Betrieb sind (Run), sich 12,5 h im Sleep oder Standby-Modus und 7 h im Off-Modus befinden. Ab 2017 gilt das Voluntary Industry Agreement to improve the energy consumption of Complex Set Top Boxes.

Der mittlere spezifische Verbrauch der Neugeräte lag im Jahr 2016 bei 67 kWh/a (2015: 68 kWh/a). Gegenüber dem Jahr 2000 hat sich der durchschnittliche spezifische Verbrauch der Neugeräte erheblich verringert (2000: 181 kWh/a). Der Stromverbrauch des Bestandes ist gegenüber dem Vorjahr 2015 um 1% auf 233 Mio. kWh gestiegen. Im Jahr 2000 lag der Verbrauch noch bei 31 Mio. kWh.



## 3.3 Office-Equipment

### 3.3.1 Personal Computer

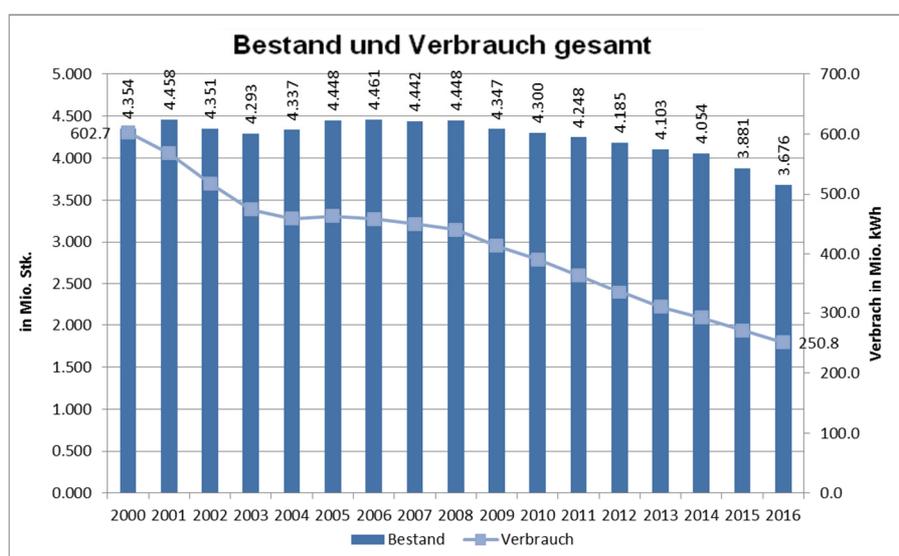
Im Jahre 2016 wurden 493'000 Personal Computers (PC) abgesetzt, das sind 4,6% weniger als im Vorjahr. Rund zwei Drittel (68%) der abgesetzten Geräte gelangte in den Gewerbebereich, der Rest zu den Haushalten. Der Gesamtbestand an Personal Computers hat in 2016 gegenüber dem Vorjahr um 5,3% abgenommen (2016: 3,68 Mio.).

Wie im Vorjahr basieren die Angaben zum spezifischen Verbrauch im Wesentlichen auf einer Auswertung der ENERGY STAR-Datenbank durch Swico. Zusätzlich wurde davon ausgegangen, dass 25% der jährlich abgesetzten Geräte die Anforderungen von ENERGY STAR nicht erfüllen. Für diese Geräte wurde angenommen, dass die Leistung im Idle-Modus 35% über dem Mittelwert der Geräte der ENERGY STAR-Datenbank liegt.

Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Leistungsaufnahme der Neugeräte in keinem Betriebszustand wesentlich verändert. Die mittlere Leistungsaufnahme im Off/Standby-Modus lag bei 1,0 W, im Sleep-Modus bei 1,8 W. Auch für den Idle-Modus ergab sich keine wesentliche Veränderung der mittleren Leistungsaufnahme (44,6 W), trotz anhaltender Tendenz zu leistungsstärkeren Rechnern (höhere Takt-raten, mehrere Rechenkerne, bessere Grafikkarten) verbunden mit umfangreicherer Ausstattung (mehr Speicher, grössere Festplatten, zusätzliche Funktionen).

Die im privaten bzw. gewerblichen Bereich unterschiedlichen spezifischen Verbräuche pro PC sind Ergebnis der in den einzelnen Verbrauchsbereichen unterstellten unterschiedlichen Nutzungszeiten. Die Unterschiede in den Nutzungszeiten sind im Verlauf der Jahre geringer geworden, so dass auch die Unterschiede bei den spezifischen Verbräuchen kleiner geworden sind.

Unter den getroffenen Annahmen zur Gerätenutzung lag im Jahr 2016 der spezifische Verbrauch der Neugeräte im gewerblichen Bereich bei 65 kWh/a und bei den privaten Haushalten bei 68 kWh/a. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand lag 2016 bei 68 kWh/a (-2% gegenüber 2015). Der Gesamtverbrauch der Personal Computers belief sich in 2016 auf 251 Mio. kWh (2015: 271 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2000 hat der Verbrauch des gesamten Gerätebestands um 58% abgenommen.



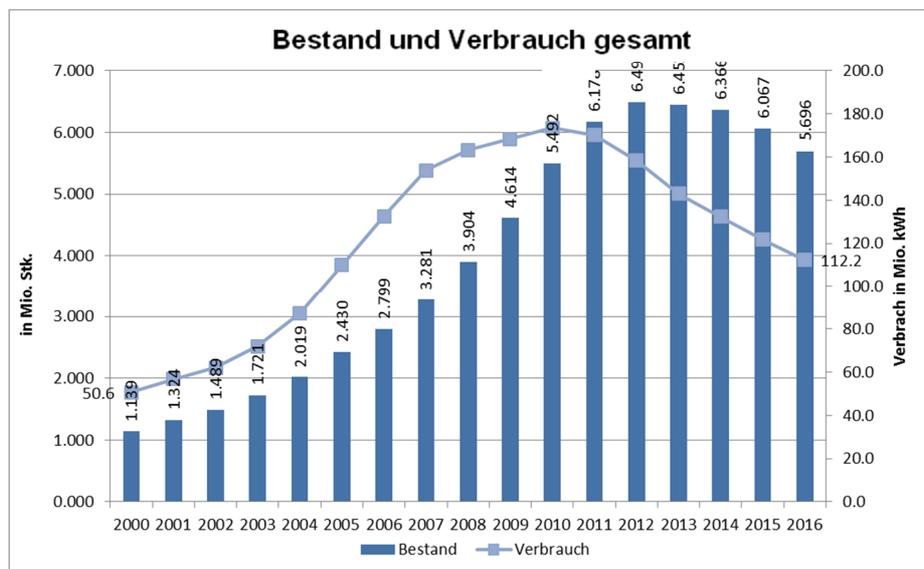
### 3.3.2 Notebooks / Laptops

Im Jahr 2016 war der Absatz an Laptops rückläufig, gegenüber dem Vorjahr verringerte er sich um 3% auf 910'000. Der Gerätebestand hat gegenüber dem Vorjahr um 6% abgenommen und liegt bei 5,7 Mio. Notebooks/ Laptops (2015: 6,1 Mio.).

Analog zum Vorgehen bei den Personal Computers basieren bei den Laptops die Angaben zum spezifischen Verbrauch auf einer Auswertung der ENERGY STAR-Datenbank durch Swico. Auch bei den Laptops wurde davon ausgegangen, dass 25% der abgesetzten Geräte die Anforderungen von ENERGY STAR nicht einhalten und einen um 35% höheren Verbrauch aufweisen. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Leistungsaufnahme in den einzelnen Betriebszuständen nicht verändert, obwohl auch hier in der Tendenz schnellere und besser ausgestattete Geräte in den Verkauf gelangt sind. Im Idle-Modus lag die mittlere Leistungsaufnahme bei 12 W, im Sleep-Modus bei 1,0 W und im Off/Standby-Modus bei 0,5 W.

Die unterschiedlichen spezifischen Verbräuche pro Notebook/Laptop im privaten bzw. im gewerblichen Bereich sind das Ergebnis der unterschiedlichen Nutzerprofile und der damit verbundenen Nutzungszeiten, welche auf eigenen Annahmen basieren. Wie im Vorjahr lag der spezifische Verbrauch im Gewerbebereich bei 19 kWh/a, im Privatbereich bei 20 kWh/a.

Der Gesamtenergieverbrauch der Laptops belief sich in 2016 auf 112 Mio. kWh (2015: 122 Mio. kWh). Gegenüber dem Vorjahr 2015 bedeutet dies eine Reduktion um 7,7%. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand verringerte nicht wesentlich und lag weiterhin bei 20 kWh/a.



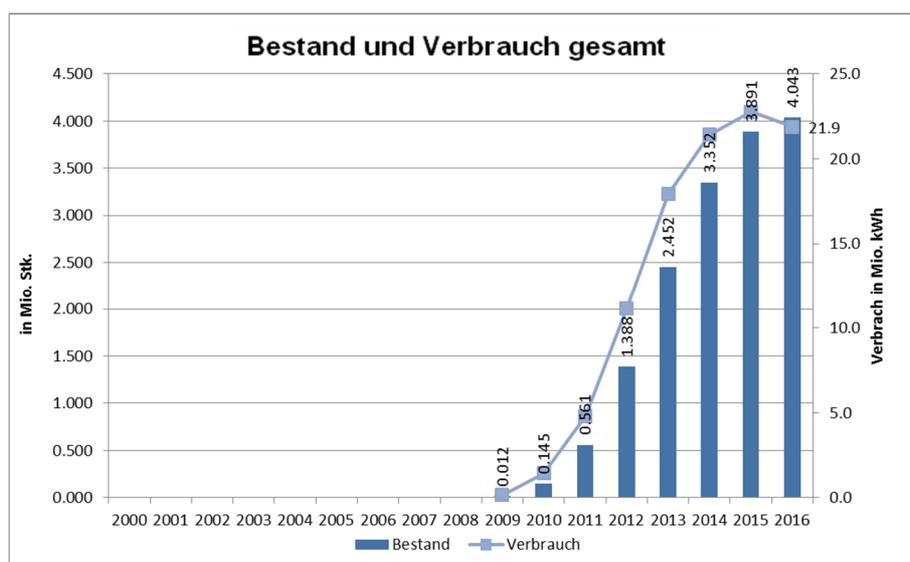
Deutlich sieht man den Bestandrückgang bei den Notebooks seit 2013, verursacht durch die Konkurrenz von Tablets und Slates

### 3.3.3 Tablets / Slates

Tablets, auch Slate Computer genannt, haben einen Touchscreen und weisen viele Funktionen eines mobilen Computers auf. Aufgrund des Fehlens von Laufwerken und physischen Tastaturen, der kleineren Speicherkapazitäten und eingeschränkten Betriebssystemen handelt es sich jedoch nicht um vollwertige mobile Computer. In der Anwendung benötigen Tablets wesentlich weniger Strom als Notebooks oder Laptops.

Deshalb werden die Tablets als eigenständige Gerätegruppe ausgewiesen. Die Werte der Jahre vor 2011 sind geschätzt; in diesen Jahren dürften aber noch keine nennenswerten Mengen an Tablets verkauft worden sein. Nach dem anfänglichen Boom ist der Tablet Markt seit dem Jahr 2014 rückläufig. Im Jahr 2016 wurden noch 686'000 Tablets verkauft (2015: 826'000). Es wird geschätzt, dass rund 65% der abgesetzten Tablets an Privatkunden und 35% an Gewerbekunden gelangte. Der Bestand an Tablets belief sich im Jahr 2016 auf 4.04 Mio. Geräte (2015: 3,89 Mio.).

Die Annahmen zum spezifischen Verbrauch der Neugeräte basieren auf einer Marktbeobachtung durch Swico. Dazu wurden für den Idle-, Sleep- sowie Aus- und Standby Modus der Leistungsbezug der gängigsten Tablet Modelle (Bestseller) ermittelt und nach Marktanteilen gewichtet. In 2016 betrug der spezifischen Verbrauch der Neugeräte 4.4 kWh/a. Der spezifische Verbrauch lag damit um rund 80% unter dem mittleren spezifischen Verbrauch von Notebooks. Der Gesamtverbrauch der Tablets belief sich im Jahr 2016 auf 22 Mio. kWh.

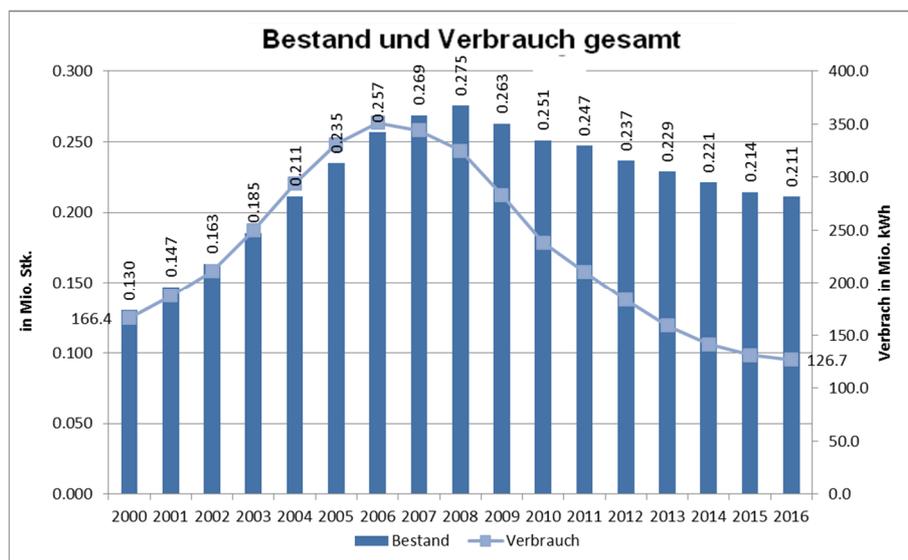


### 3.3.4 Server (small scale)

Als Quelle für die Absatzzahlen zu den small scale-Servern wurden wie in den Vorjahren die Zahlen von EITO/Swico verwendet. Mit der Auslagerung von Rechenleistung in grössere Rechenzentren konnten die Unternehmen bis anhin Kosten reduzieren bzw. die IT Infrastruktur optimieren. Die Sorge um die Datensicherheit und Unabhängigkeit scheint diesem Trend aber zunehmend entgegen zu wirken. So scheinen KMU's wieder vermehrt auf eigene Serverlösungen für ihren Betrieb zurückzugreifen. Die Absatzmenge an small scale-Server blieb in 2016 mit 54'000 in etwa auf dem Niveau des Vorjahres (52'000). Der Bestand verringerte sich um 1,4% auf 211'000.

Die Definition dessen, was unter die Gruppe „small scale-Server“ fällt, ist nicht ganz eindeutig. Gemäss Definition im EITO Report umfasst der Begriff Server High-End Enterprise Server, Midrange Enterprise Server und Volume Server. Wobei letztere Kategorie den Absatz und auch den Gesamtverbrauch der Kategorie Server massgeblich bestimmt. Nicht ganz eindeutig scheint auch die Abgrenzung, bzw. die Definition der Betriebsmodi. In Absprache mit Swico werden die Modi Off/Standby, Sleep und Idle verwendet. Aufgrund der geringen Nutzungszeiten ist der Off/Standby Modus für den Energieverbrauch beinahe bedeutungslos. Der Sleep-Modus beschreibt die partielle Abschaltung von Serverbereichen. Hier liegen die Werte nach der EU-Gerätedatenbank unseres Erachtens nach zu niedrig für den Betrieb als Server. In Abstimmung mit Swico wurden deshalb die Sleep-Werte geschätzt. Es wird angenommen, dass die Leistungsaufnahme im Sleep-Modus etwa 50% bis 85% unter der Leistung im Idle-Modus liegt, mit sinkender Tendenz (2016: 84% unter Idle-Wert).

Bei der Leistungsaufnahme im Run-, Sleep- und Off/Standby-Modus wurde gegenüber dem Vorjahr von keiner weiteren Reduktion ausgegangen. Die mittlere Leistungsaufnahme im Idle-Modus lag weiterhin bei 90 W (Auswertung EU ENERGY STAR Datenbank durch Swico plus Zuschlag für Geräte ohne ENERGY STAR Label). Unter den getroffenen Annahmen betrug der mittlere Jahresverbrauch eines Neugeräts 605 kWh. Der Energieverbrauch der Server insgesamt hat sich von 131 Mio. kWh in 2015 auf 127 Mio. kWh in 2016 verringert (-3%). Der Durchschnittsverbrauch im Bestand belief sich auf 600 kWh/a je Server (Vorjahr 612 kWh/a).



### 3.3.5 Bildschirme / Monitore

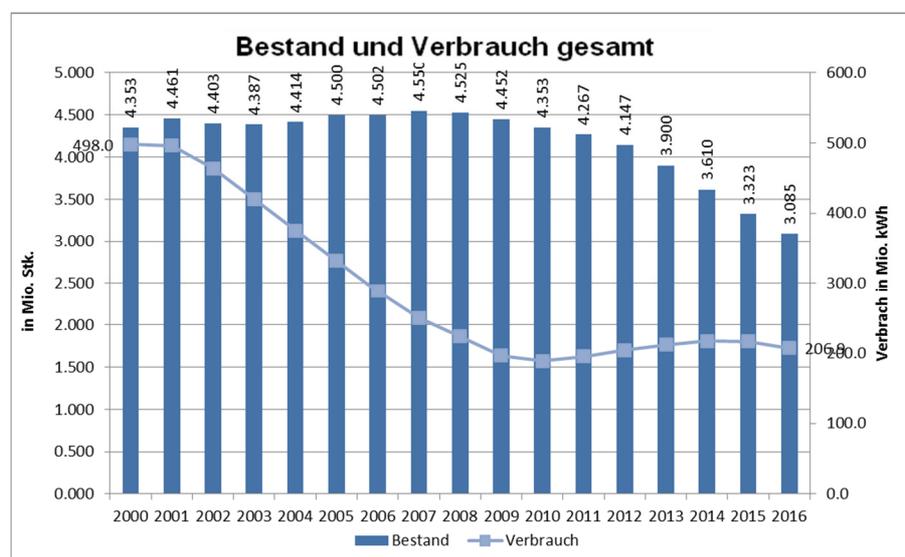
Die Angaben zu den Absätzen basieren auf einer Fortschreibung der Absätze mittels einer Markterhebung von GfK. Gemäss dieser Erhebung reduzierte sich der Absatz im Jahr 2016 gegenüber dem Vorjahr um 1,1%. Daraus ergibt sich für das Jahr 2016 ein Absatzvolumen von 447'000 Monitoren. Der Gerätebestand verringerte sich um 7% auf 3,1 Mio. Da vermehrt Personal Computer mit eingebautem Bildschirm (Integrierte Desktop Computer) verkauft werden (Marktanteil wird auf rund 20% geschätzt), nahm der Bestand an kleinen Monitoren bis 30" stärker ab als der Bestand an Personal Computer.

Über die Aufteilung des Absatzes auf Gewerbe und Haushalte liegen keine Daten vor. Ebenso fehlen Angaben zu Absätzen nach Bildschirmgrössenklassen. Als erste Näherung wurde angenommen, dass sich die Aufteilung der Absätze nach Bildschirmgrössenklasse in etwa proportional zum Angebot nach Bildschirmgrössenklassen verhält. Auf dieser Grundlage wird der Anteil der grossen Bildschirme mit einer Diagonale von mindestens 30" auf etwas unter 10% des Gesamtabsatzes geschätzt. Bildschirme in dieser Grösse dürften in aller Regel nicht als „gewöhnliche“ Bildschirmmonitore an einem Arbeitsplatz eingesetzt werden, sondern beispielsweise als Informationstafeln in Empfangsräumen, Bahnhöfen oder als Werbeflächen in Schaufenstern. Damit verbunden sind andere Nutzungszeiten. Es wird davon ausgegangen, dass die grossen Bildschirme im Mittel rund 8 Stunden am Tag in Betrieb sind. Aufgrund der unterschiedlichen Einsatzgebiete und Nutzungszeiten wird der Energieverbrauch der grossen Bildschirme getrennt von den übrigen Bildschirmgrössen berechnet und dem Gewerbe zugeordnet.

Die ausgewiesenen spezifischen Verbrauchswerte der Neugeräte stellen angebotsgewichtete Mittelwerte unterschiedlicher Bildschirmgrössenklassen dar (Auswertung EU ENERGY STAR Datenbank durch Swico). Bei den Bildschirmen bis 30" zeigt sich gegenüber dem Vorjahr eine leichte Reduktion der Leistungsaufnahme im Idle-Modus. Im Gewerbe liegt der spezifische Verbrauch bei 23 kWh/a, bei den privaten Haushalten bei 24 kWh/a. Der Verbrauch der grossen Bildschirme mit einer Diagonale ab 30" verringerte sich im Mittel geringfügig auf 256 kWh/a (Vorjahr 263 kWh/a).

Der spezifische Verbrauch der grossen Bildschirme (ab 30") war somit im Mittel um den Faktor 10 grösser. Dies ist auf die längere Betriebszeit im Idle-Modus und die deutlich höhere Leistungsaufnahme im Idle-Modus zurückzuführen. Die höhere Leistungsaufnahme ist nicht allein mit der grösseren Bildschirmfläche zu begründen. Aufgrund der Nutzung (z.B. als Anzeigetafel bei Tageslicht) unterscheiden sich die grossen Bildschirme oft auch bezüglich Auflösung (Pixeldichte), Helligkeit, Kontrastfähigkeit und der Grösse des Netzteils von den Bildschirmen mit einer Diagonale kleiner als 30".

Der Gesamtenergieverbrauch der Bildschirme hat sich gegenüber den Vorjahren verringert und lag 2016 bei 207 Mio. kWh (-4%). Zwar stieg aufgrund der grossen Bildschirme der mittlere Geräteverbrauch im Bestand von 65 kWh/a in 2015 auf 67 kWh/a in 2016 an. Von grösserer Bedeutung war jedoch der Rückgang des Gerätebestands um 7%.



### 3.3.6 Drucker

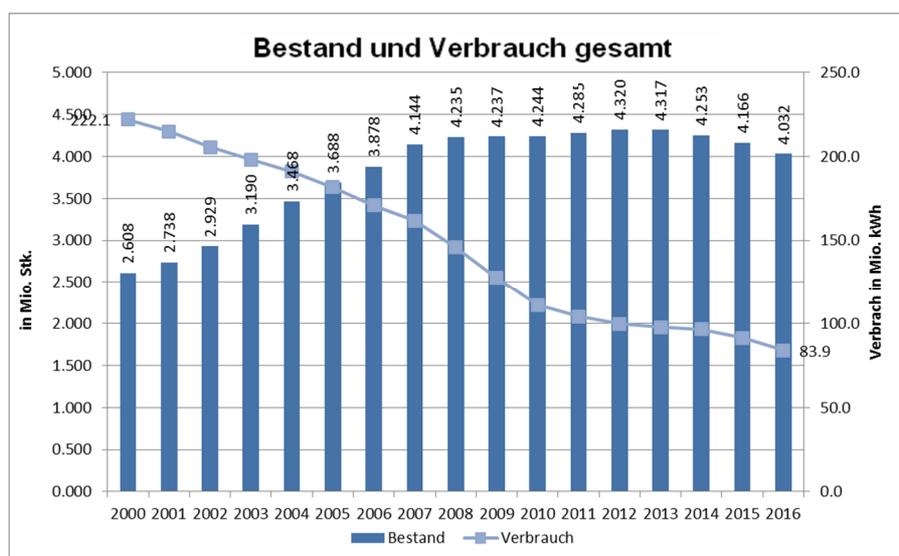
Der Absatz an Druckern hat sich 2016 gegenüber dem Vorjahr um 6,1% auf 628'000 verringert (Quellen GfK/Swico, EITO/Swico). Die Entwicklung in den einzelnen Drucker-Kategorien war unterschiedlich. Mit 405'000 Geräten stellten die MFD Tintenstrahler die grösste Absatzmenge. Gegenüber dem Vorjahr 2015 verringerte sich der Absatz dieser Kategorie um 7%. Stark rückläufig waren die Absätze bei den einfachen schwarz/weiss-Laser-Druckern (-17%) und den MFD-Laser (-9%). Einzig bei den Kategorien Farb-Laser und den Tintenstrahldruckern (+16%; inkl. small foto printers) war der Absatz nicht rückläufig.

Die abgesetzten Drucker dürften sich zu je rund 50% auf das Gewerbe und die privaten Haushalte verteilt haben. Einzig bei den Tintenstrahldruckern wird der Anteil der Privaten deutlich höher eingeschätzt (Annahme: 90%).

Als Grundlage für die Abschätzung der Entwicklung der spezifischen Verbräuche diente eine eigene Auswertung von Bestseller-Geräten. Den Berechnungen liegen zudem Annahmen zu Druckvolumina und Druckgeschwindigkeiten zugrunde. Für die jüngere Vergangenheit wurde von konstanten Druckvolumina pro Drucker-Kategorie ausgegangen. Die Nutzungszeiten im Off- und Standby-Modus sind an die Nutzungszeiten der PC und der mobilen Computer angepasst. Eine gewisse Unsicherheit betrifft die Zeitdauer im Bereitschafts-Modus, bzw. die Zeit zum Wechsel vom Bereits- in den Stand-by-Modus.

Die Entwicklung der spezifischen Verbräuche der Neugeräte waren bei den einzelnen Kategorien unterschiedlich. Wesentlich für diese Entwicklung ist die Zeit und Leistungsaufnahme im Stand-by-Modus. Ein deutlicher Rückgang ergab sich für die MFD-Laser-Drucker (geringerer Stand-by-Verbrauch). Der mittlere spezifische Jahresverbrauch der Neugeräte insgesamt verringerte sich gegenüber dem Vorjahr um auf 15 kWh.

Aufgrund des Rückgangs des Gerätebestandes und den effizienter werdenden Neugeräten verringerte sich der Gesamtenergieverbrauch der Drucker in 2016 auf 84 Mio. kWh (-8% gegenüber 2015). Der Durchschnittsverbrauch im Bestand lag bei 21 kWh/a.



Deutlicher Rückgang des Gesamtverbrauchs wegen den geringeren spezifischen Verbräuchen der Neugeräte im Off-, Standby und Idle-Betriebszustand.

Auch die steigenden mittleren Druckgeschwindigkeiten führen zu kürzeren Laufzeiten und damit zu erheblich geringeren Verbräuchen.

Diesem Trend etwas entgegen wirkt, die Zunahme von Verkäufen von verbrauchsintensiveren Laserdruckern.

### 3.3.7 Fax-Geräte

Das starke Vordringen der MFD-Geräte sowie die verbreitete Nutzung von E-Mail beeinflusst den Absatz der konventionellen Faxgeräte negativ. Die Bedeutung der Faxgeräte ist mittlerweile so gering, dass keine gesicherten Absatzwerte mehr vorliegen. Deshalb wird die entsprechende Statistik hier nicht mehr weitergeführt.

Faxgeräte werden jedoch nach wie vor, wenn auch in geringem Umfang, für Bestellungen im Online- und Versandhandel eingesetzt. Ebenso sind noch immer Geräte im Handel erhältlich. Für das Jahr 2016 wird der Absatz auf rund 6'000 Geräte geschätzt.

### 3.3.8 Kopierer

Ebenso wie bei den Faxgeräten beeinflusst das starke Vordringen der MFD-Geräte sowie die verbreitete Nutzung von E-Mail den Absatz der konventionellen Kopierer negativ. Die Bedeutung der (reinen) Kopierer ist mittlerweile so gering, dass keine gesicherten Absatzwerte mehr vorliegen. Deshalb wird die entsprechende Statistik hier nicht mehr weitergeführt.

Kopierer werden jedoch nach wie vor, wenn auch in geringem Umfang eingesetzt. Ebenso sind noch immer Geräte im Handel erhältlich. Für das Jahr 2016 wird der Absatz weiterhin auf rund 7'000 Geräte geschätzt.

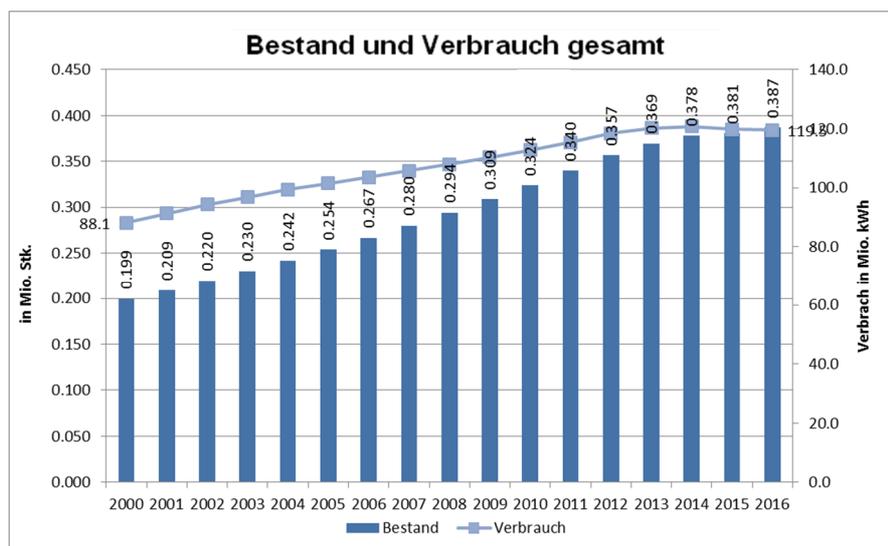
### 3.3.9 USV, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen

Gesicherte Angaben zu den Absatzzahlen von USV-Anlagen liegen keine vor. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Absatz im Jahr 2016 leicht erhöhte und sich auf rund 99'000 Anlagen belief. Weiter wird angenommen, dass der Absatz hauptsächlich auf die Grössenklasse <5 kVA entfiel. Die Haupteinsatzgebiete dürften Server und Feuermeldeanlagen sein.

Die Lebensdauer ist in der Regel abhängig von der Anlagengrösse: <5 kVA etwa 4 Jahre, 5 - 20 kVA ca. 9 Jahre, 20 - 100 kVA ca.13 Jahre und >100 kVA ca. 15 Jahre. Unter diesen Annahmen lag der mittels Absatzkohorten berechnete Bestand in 2016 bei rund 387'000 Anlagen (Vorjahr: 381'000).

Bei der Berechnung der spezifischen Verbräuche wurde davon ausgegangen, dass der Verbrauch proportional abhängig von der Leistung (in kVA) ist. Gegenüber dem Vorjahr dürfte die mittlere Anlageneffizienz leicht gestiegen sein, es wird von einer Reduktion des Energieverbrauchs um 2% ausgegangen. Der mittlere Jahresverbrauch einer neuen USV-Anlage lag 2016 bei 285 kWh (2015: 290 kWh). Gegenüber den Neugeräten des Jahres 2000 bedeutet dies eine Reduktion um über 33%.

Der Gesamtenergieverbrauch der USV-Anlagen belief sich im Jahr 2016 auf geschätzte 119 Mio. kWh (2015: 120 Mio. kWh). Der Durchschnittsverbrauch im Gerätebestand verringerte sich von 315 kWh/a in 2015 auf 309 kWh/a in 2016 (-1,9%).



## 3.4 Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der Haushaltsgrossgeräte

Jahr	Bestand in Tsd. Stück								Energieverbrauch in Mio. kWh								Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn
	2002	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2002	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
																	02 - 16	02 - 16	15 - 16	15 - 16	16 mit 02	02 - 16	16 mit 15	15 - 16
Tiefkühltruhen	950	601	568	537	507	476	443	415	404	228	212	197	182	167	152	138	-56.3	-65.8	-6.3	-9.2	176	21.8	142	3.2
Tiefkühlschränke	1'168	1'789	1'847	1'918	1'992	2'070	2'148	2'190	368	520	528	537	546	556	565	564	87.5	53.3	2.0	-0.2	690	18.3	576	2.1
Tiefkühlgeräte	<b>2'118</b>	<b>2'390</b>	<b>2'415</b>	<b>2'455</b>	<b>2'499</b>	<b>2'545</b>	<b>2'591</b>	<b>2'606</b>	<b>772</b>	<b>748</b>	<b>739</b>	<b>734</b>	<b>729</b>	<b>723</b>	<b>716</b>	<b>703</b>	<b>23.0</b>	<b>-8.9</b>	<b>0.6</b>	<b>-1.8</b>	<b>950</b>	<b>26.0</b>	<b>720</b>	<b>2.4</b>
Kühlgeräte/Kombis	3'972	4'344	4'369	4'423	4'481	4'547	4'610	4'674	1'213	1'188	1'171	1'159	1'142	1'125	1'107	1'090	17.7	-10.1	1.4	-1.5	1'427	23.6	1'122	3.0
Waschvollautomaten	1'703	2'019	2'063	2'104	2'156	2'202	2'258	2'305	747	783	778	765	753	740	726	711	35.3	-4.8	2.1	-2.1	1'011	29.7	741	4.2
Wäschetrockner	1'057	1'506	1'575	1'634	1'700	1'771	1'841	1'918	646	952	969	979	988	986	979	944	81.5	46.1	4.2	-3.6	1'172	19.5	1'020	8.0
Waschtrockner	45	71	75	80	85	90	95	101	29	50	51	53	54	54	56	124.4	93.1	6.3	3.7	65	14.0	57	2.5	
Geschirrspüler	1'757	2'214	2'274	2'349	2'428	2'512	2'596	2'637	506	528	533	544	554	563	572	573	50.1	13.2	1.6	0.2	759	24.5	581	1.4
Elektroherde / Backöfen	2'917	3'228	3'250	3'293	3'339	3'392	3'444	3'486	1'331	1'359	1'356	1'364	1'374	1'386	1'399	1'408	19.5	5.8	1.2	0.6	1'591	11.5	1'416	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>13'569</b>	<b>15'772</b>	<b>16'021</b>	<b>16'338</b>	<b>16'688</b>	<b>17'059</b>	<b>17'435</b>	<b>17'727</b>	<b>5'244</b>	<b>5'608</b>	<b>5'597</b>	<b>5'598</b>	<b>5'594</b>	<b>5'577</b>	<b>5'553</b>	<b>5'485</b>	<b>30.6</b>	<b>4.6</b>	<b>1.7</b>	<b>-1.2</b>	<b>6'976</b>	<b>21.4</b>	<b>5'658</b>	<b>3.2</b>
mittl. Verbrauch in kWh / Stk. und Jahr									386	356	349	343	335	327	318	309								

Effizienzgewinn: Differenz zwischen hochgerechnetem, "theoretischen Verbrauch" und tatsächlichem Verbrauch, bezogen auf den "theoretischen Verbrauch".

## 3.5 Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte

Jahr	Bestand in Mio. Stück								Energieverbrauch in Mio. kWh								Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn				
	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%				
	00 - 16	00 - 16	15 - 16	15 - 16	16 mit 00	00 - 16	16 mit 15	15 - 16																				
TV	4.073	4.884	5.159	5.251	5.324	5.547	5.659	5.795	630	812	805	742	702	650	623	623	42.3	-1.1	2.4	0.0	896	30.5	638	2.4				
Video, DVD, Blu-ray	2.528	3.015	2.877	2.776	2.565	2.374	2.129	1.860	140	85	72	62	51	43	36	29	-26.4	-79.3	-12.6	-19.4	103	71.8	31	8.5				
Set-Top Boxen	0.168	1.794	1.899	2.111	2.580	2.876	3.096	3.194	31	137	149	168	200	219	231	233	1801.2	651.6	3.2	0.9	589	60.5	238	2.3				
<b>TV und Video ges.</b>	<b>6.769</b>	<b>9.693</b>	<b>9.935</b>	<b>10.138</b>	<b>10.469</b>	<b>10.797</b>	<b>10.884</b>	<b>10.849</b>	<b>801</b>	<b>1'034</b>	<b>1'026</b>	<b>972</b>	<b>953</b>	<b>912</b>	<b>890</b>	<b>885</b>	<b>60.3</b>	<b>10.5</b>	<b>-0.3</b>	<b>-0.6</b>	<b>1'589</b>	<b>44.3</b>	<b>908</b>	<b>2.6</b>				
PC	4.354	4.300	4.248	4.185	4.103	4.054	3.881	3.676	603	391	364	336	310	292	271	251	-15.6	-58.4	-5.3	-7.4	509	50.7	257	2.3				
Notebooks	1.139	5.492	6.178	6.494	6.453	6.366	6.067	5.696	51	173	170	158	143	132	122	112	400.1	119.6	-6.1	-8.2	255	56.1	115	2.3				
Tablets / Saltes (ab '09)		0.145	0.561	1.388	2.452	3.352	3.891	4.043		1.4	4.8	11.0	18.0	21.0	23.0	22.0	---	---	3.9	-4.3	---	---	24	8.6				
Netzwerke, ss Server	0.130	0.251	0.247	0.237	0.229	0.221	0.214	0.211	166	238	210	184	159	141	131	127	62.3	-23.5	-1.4	-3.1	269	52.9	129	1.7				
USV-Anlagen	0.199	0.324	0.340	0.357	0.369	0.378	0.381	0.387	88	113	115	118	120	121	120	119	94.5	35.2	1.6	-0.8	171	30.5	122	2.4				
Bildschirme	4.353	4.353	4.267	4.147	3.900	3.610	3.323	3.085	498	189	195	204	212	217	216	207	-29.1	-58.4	-7.2	-4.2	353	41.3	201	-3.1				
<b>PC, Bildschirme, etc. gesamt</b>	<b>10.175</b>	<b>14.865</b>	<b>15.841</b>	<b>16.808</b>	<b>17.506</b>	<b>17.981</b>	<b>17.757</b>	<b>17.098</b>	<b>1'406</b>	<b>1'105</b>	<b>1'059</b>	<b>1'011</b>	<b>962</b>	<b>924</b>	<b>883</b>	<b>838</b>	<b>68.0</b>	<b>-40.4</b>	<b>-3.7</b>	<b>-5.1</b>	<b>1'558</b>	<b>46.2</b>	<b>847</b>	<b>1.0</b>				
Drucker	2.608	4.244	4.285	4.320	4.317	4.253	4.166	4.032	222	111	104	100	98	97	91	84	54.6	-62.2	-3.2	-7.7	343	75.5	88	4.8				
Fax	0.425	0.241	0.202	0.157	0.117	0.086	0.064	n. erhob.	27.0	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0	1.0	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.			
Kopierer	0.116	0.139	0.117	0.095	0.074	0.058	0.048	n. erhob.	44	31	26	21	16	13	10	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.			
Beamer	0.009	0.226	0.235	0.252	0.269	0.270	0.256	0.236	1	9	9	10	11	11	11	10	2522	860	-7.8	-8.6	26	63.4	10	0.8				
<b>Office Equipment ges.</b>	<b>3.158</b>	<b>4.850</b>	<b>4.839</b>	<b>4.824</b>	<b>4.777</b>	<b>4.667</b>	<b>4.534</b>	<b>4.268</b>	<b>294</b>	<b>161</b>	<b>147</b>	<b>137</b>	<b>129</b>	<b>123</b>	<b>113</b>	<b>94</b>	<b>35.1</b>	<b>-68.2</b>	<b>-5.9</b>	<b>-16.8</b>	<b>369</b>	<b>74.7</b>	<b>98</b>	<b>4.4</b>				
<b>IT und Office Eq.</b>	<b>13.333</b>	<b>19.715</b>	<b>20.680</b>	<b>21.632</b>	<b>22.283</b>	<b>22.648</b>	<b>22.291</b>	<b>21.366</b>	<b>1'700</b>	<b>1'266</b>	<b>1'206</b>	<b>1'148</b>	<b>1'091</b>	<b>1'047</b>	<b>996</b>	<b>932</b>	<b>60.2</b>	<b>-45.2</b>	<b>-4.1</b>	<b>-6.4</b>	<b>1'927</b>	<b>51.7</b>	<b>944</b>	<b>1.4</b>				
<b>CE/IT/OE</b>	<b>20.102</b>	<b>29.408</b>	<b>30.615</b>	<b>31.770</b>	<b>32.752</b>	<b>33.445</b>	<b>33.175</b>	<b>32.215</b>	<b>2'501</b>	<b>2'300</b>	<b>2'232</b>	<b>2'120</b>	<b>2'044</b>	<b>1'959</b>	<b>1'886</b>	<b>1'817</b>	<b>60.3</b>	<b>-27.4</b>	<b>-2.9</b>	<b>-3.7</b>	<b>3'516</b>	<b>48.3</b>	<b>1'852</b>	<b>2.0</b>				
<b>Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten</b>																												
TV bei konst. Nutzung	4.073	4.884	5.159	5.251	5.324	5.547	5.659	5.795	630	790	801	773	752	719	692	695	42.3	10.3	2.4	0.4	896	22.5	709	2.0				
PC bei konst. Nutzung	4.354	4.300	4.248	4.185	4.103	4.054	3.881	3.676	603	335	308	282	260	244	226	209	-15.6	-65.3	-5.3	-7.5	509	58.9	214	2.4				
Notebook konst. Nutz.	1.139	5.492	6.178	6.494	6.453	6.366	6.067	5.696	51	150	145	132	118	108	100	92	400.1	80.4	-6.1	-8.0	255	63.9	94	2.0				
Server bei konst. Nutz.	0.130	0.251	0.247	0.237	0.229	0.221	0.214	0.211	166	264	230	206	178	158	147	142	62.3	-14.5	-1.4	-3.4	269	47.3	145	2.1				
Bildsch. bei konst. N.	4.353	4.353	4.267	4.147	3.900	3.610	3.323	3.085	498	174	181	189	196	197	199	190	-29.1	-61.8	-7.2	-4.5	353	46.2	185	-2.8				
<b>Alle Prod. konst. Nutz.</b>	<b>20.102</b>	<b>29.408</b>	<b>30.615</b>	<b>31.770</b>	<b>32.752</b>	<b>33.445</b>	<b>33.175</b>	<b>32.215</b>	<b>2'501</b>	<b>2'210</b>	<b>2'153</b>	<b>2'078</b>	<b>2'022</b>	<b>1'953</b>	<b>1'887</b>	<b>1'825</b>	<b>60.3</b>	<b>-27.0</b>	<b>-2.9</b>	<b>-3.3</b>	<b>3'516</b>	<b>48.1</b>	<b>1'860</b>	<b>1.9</b>				
mittl. Verbrauch in kWh / Stk. und Jahr									124.42	78.22	72.90	66.73	62.41	58.57	56.83	56.39												

Effizienzgewinn: Differenz zwischen hochgerechnetem, "theoretischen Verbrauch" und tatsächlichem Verbrauch, bezogen auf den "theoretischen Verbrauch".