



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation UVEK

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

energie-agentur-elektrogeräte / 08.09.2016

---

# Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienz- analyse von Elektrogeräten 2016

## Jahreswerte 2015

---



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und  
Kommunikation UVEK

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

**Datum:** 08.09.2016

**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	Waschvollautomaten.....	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 .....	34
3.2.4	Settop-Boxen.....	36
3.3	Office-Equipment.....	38
3.3.1	Personal Computer.....	38
3.3.2	Notebooks / Laptops .....	40
3.3.3	Tablets / Slate Computer .....	42
3.3.4	Server (small scale) .....	44
3.3.5	Bildschirme / Monitore .....	46
3.3.6	Drucker.....	48
3.3.7	Fax-Geräte .....	50
3.3.8	Kopierer.....	51
3.3.9	USV Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen.....	53
3.4	Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der Haushaltgrossgeräte.....	55
3.5	Anhang: Entwicklung von Gerätebestand, Energieverbrauch und Effizienzgewinn der IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte .....	56

# 1 Zusammenfassung

## 1.1 Projektumfang

In den Branchen Haushalt(gross)geräte liegen nun für den Zeitraum 2002 bis 2015 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 2015 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 Gerätebestand in den Jahren 2002 bis 2015 gesamthaft um 46.2% zugenommen hat, hat sich der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum sogar reduziert. (- 5.9%).
- Die Effizienzgewinne seit dem Jahr 2000 sind bei den IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräten (48.6%) sind wegen den grösseren Technologiesprüngen höher als bei den Haushalts-Grossgeräten mit 21.7% (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 2015 der Energieverbrauch um 1481 Mio. kWh (oder 21.7%) 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 2015 der Energieverbrauch um 1790 Mio. kWh (oder 48.6%) 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 Gerätekategorie und Effizienzklasse kann im Vergleich die Entwicklung des Energieverbrauchs mit hohem Detaillierungsgrad ermittelt werden.

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 2015

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

Konkret stieg er 2015 um 1,4% auf 58,2 Mrd. kWh (2014: 57,5 Mrd. kWh). Die quartalsweisen Verbrauchszunahmen betragen +3,4% (1. Quartal), +0,4% (2. Quartal), +1,1% (3. Quartal) und +0,3% (4. Quartal).

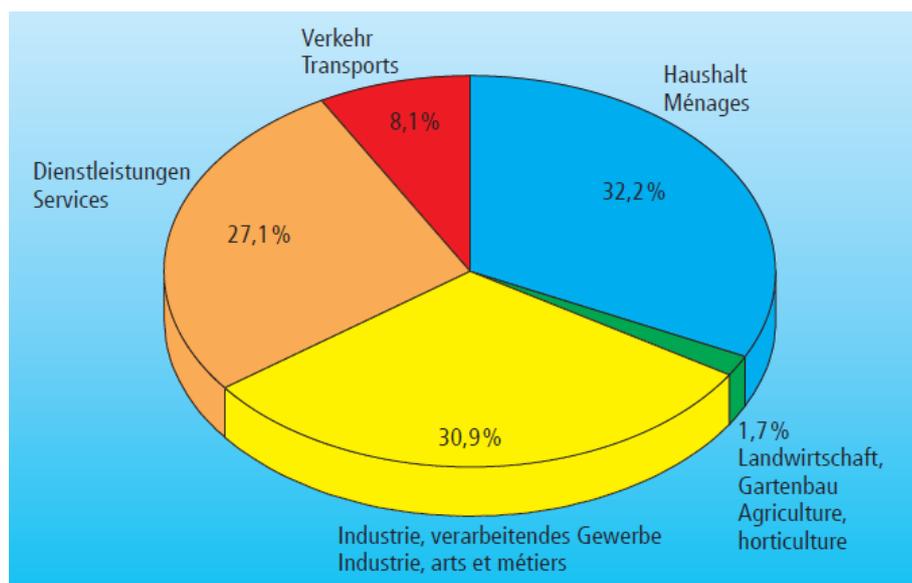
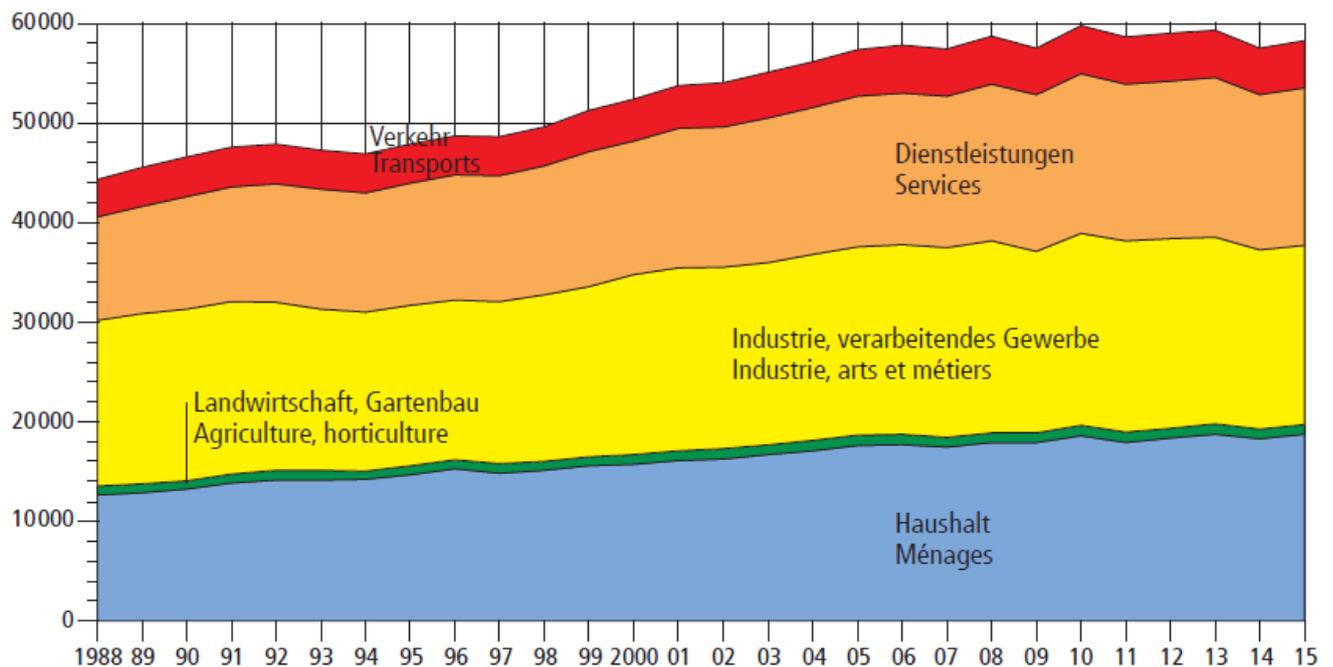


Abbildung: Entwicklung seit 1988 und Verteilung nach Verbrauchskategorien im Jahr 2015

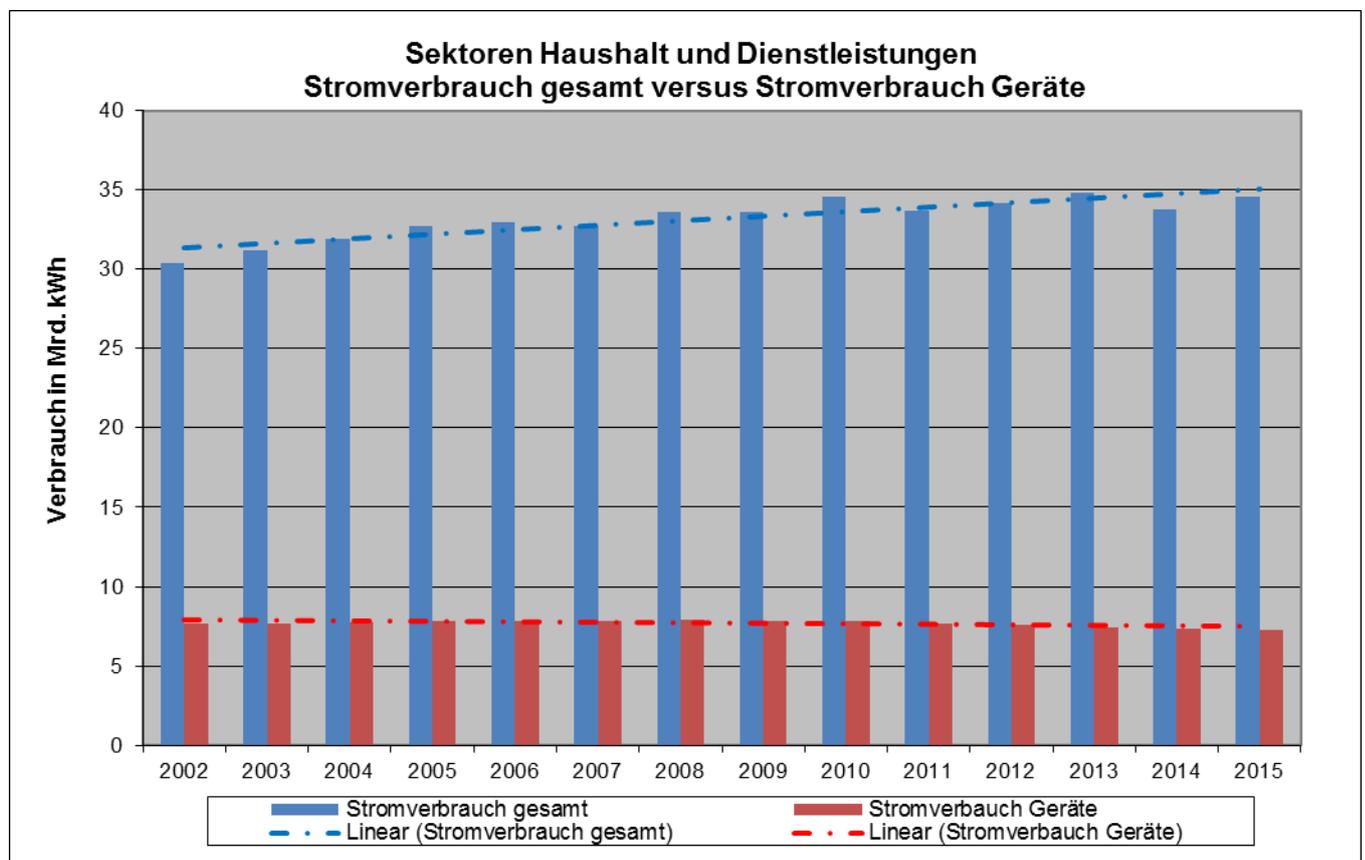
Die wichtigen Einflussgrößen auf den Elektrizitätsverbrauch zeigen im Jahr 2015 folgende Entwicklungen:

**Wirtschaftsentwicklung:** Das Bruttoinlandprodukt (BIP) nahm 2015 gemäss den ersten provisorischen Ergebnissen um 0,9% zu.

**Bevölkerungsentwicklung:** Die Bevölkerung der Schweiz stieg gemäss dem «mittleren» Bevölkerungsszenario 2010 des Bundesamtes für Statistik (BFS) um rund 0,9% pro Jahr. (Das BFS hat noch keine offiziellen Daten zur Entwicklung der Wohnbevölkerung im Jahr 2015 publiziert.)

**Witterung:** 2015 nahmen die Heizgradtage gegenüber dem Vorjahr um 10,5% zu. Da in der Schweiz gegen 10% des Stromverbrauchs für das Heizen verwendet werden (Analysen des Energieverbrauchs nach Verwendungszweck, BFE/Prognos 2015), bewirkte diese Entwicklung einen Anstieg des Stromverbrauchs gegenüber dem Vorjahr. (Das Jahr 2014 war das wärmste Jahr seit Messbeginn 1864.) (Quellen: Quelle: 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 Mrd. kWh (12%) erhöht hat, ist der Verbrauch der Elektrogeräte in diesem Zeitraum um rund 455 Mio. kWh (5.9 %) zurückgegangen. Wobei er bei den elektronischen Geräten rund -28% betrug, bei den Weisswaren sich ungefähr auf gleichen Niveau (+1%) hielt.

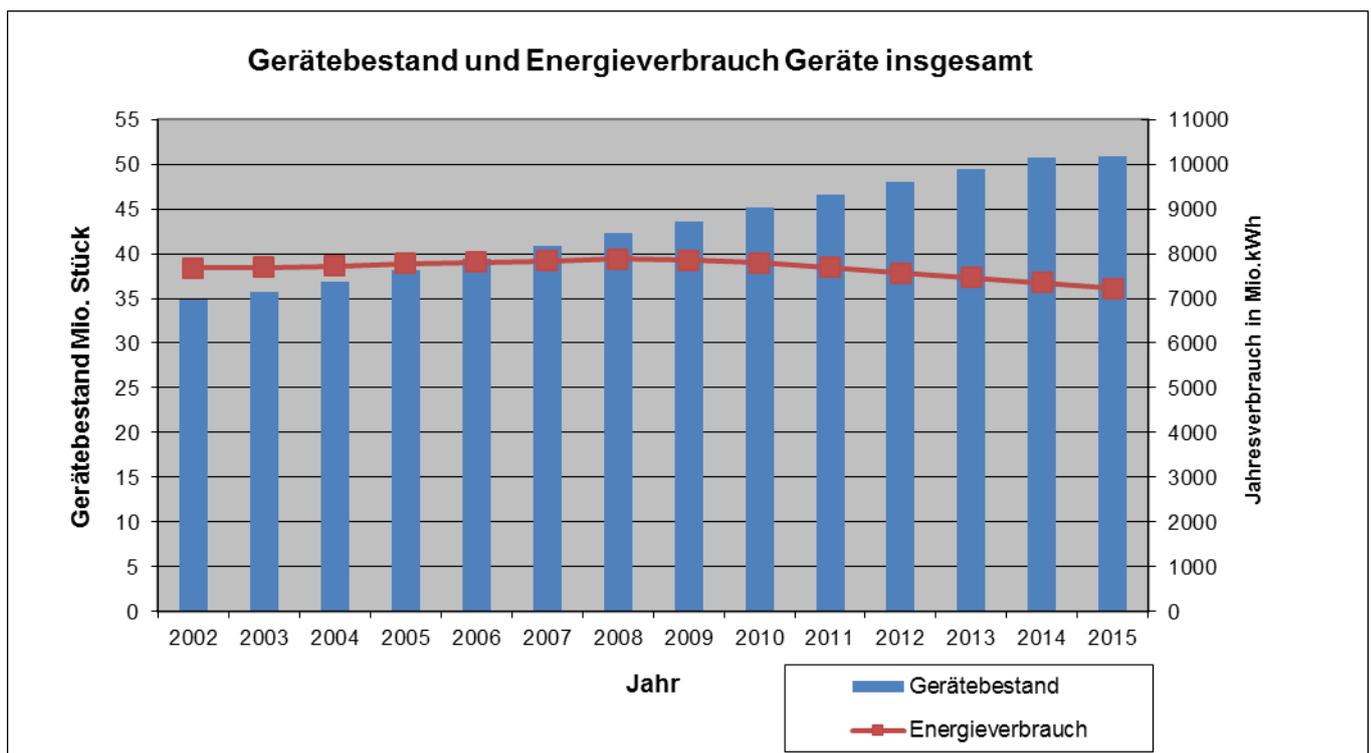
Sektor			Verbrauch				Effizienz- gewinn gegenüber Vorjahr
			2002	2014	2015	Veränderung ggb. Vorjahr	
			Mia. kWh.				
Endverbrauch alle S.	gesamt		---	57.5	58.3	1.4%	
Haushalt	gesamt		16.3	18.3	18.8	2.7%	
	Geräte	Weisswaren	5.2	5.39	5.33	-1.1%	3.1%
		PC, Bildsch. etc.	1.349	0.924	0.883	-4.5%	0.8%
		TV, Video	0.793	0.913	0.893	-2.2%	5.4%
Dienstleistungen	gesamt		14.1	15.5	15.8	1.9%	
	Geräte	IT, Office Equipm. (ohne PC)	0.292	0.123	0.116	-5.1%	0.8%

**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 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, nimmt der Energieverbrauch trotz grösserer Verbreitung, längeren Nutzungszeiten, neue Anwendungen, höheren Komfortansprüchen und auch Zweit- und Drittgeräten in den letzten Jahren leicht ab.

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

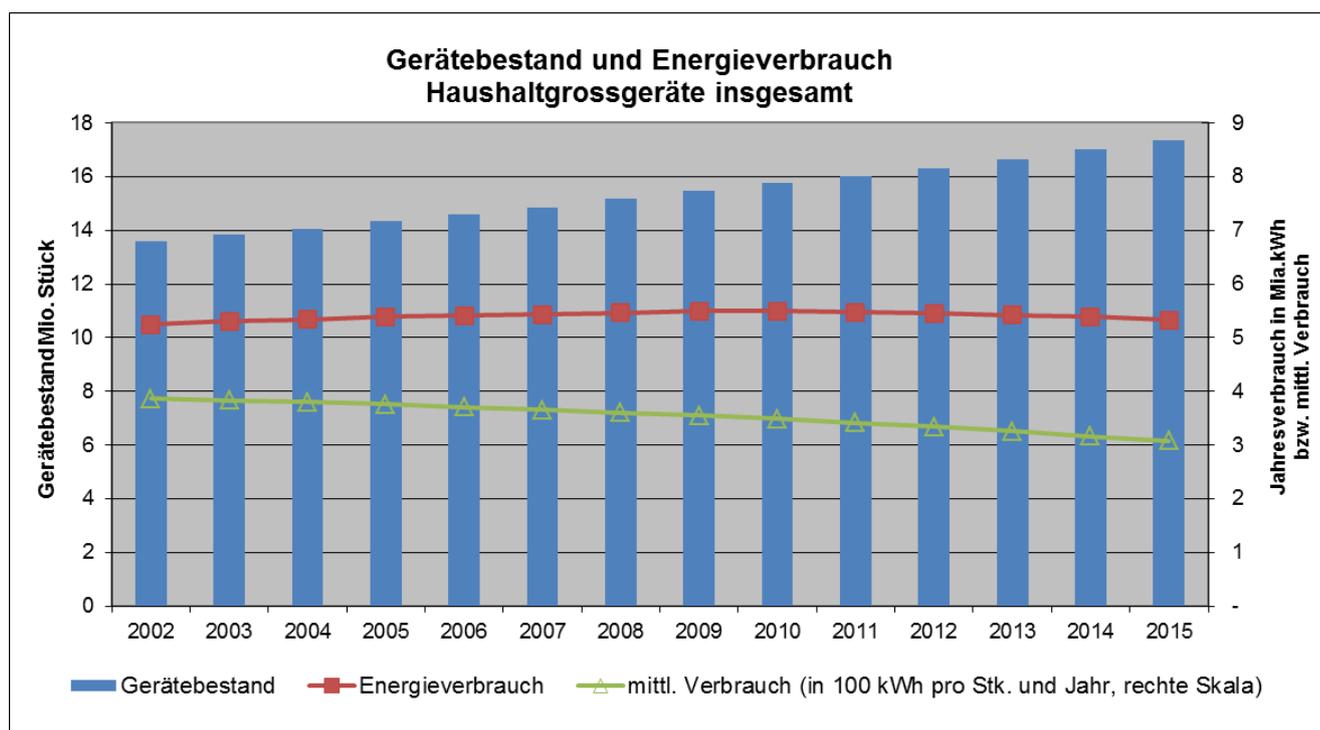


	Bestand in 1'000 Stk.			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen %			
	2002	2014	2015	2002	2014	2015	Bestand 02 - 15	Energie 02 - 15	Bestand 14 - 15	Energie 14 - 15
Haushaltgrossgeräte	13'568	17'016	17'338	5'244	5'388	5'331	27.8	1.7	1.9	-1.1
Elektronikgeräte <sup>1</sup>	21'285	33'678	33'600	2'434	1'960	1'892	57.9	-22.2	-0.2	-3.5
<b>Total</b>	<b>34'853</b>	<b>50'693</b>	<b>50'937</b>	<b>7'678</b>	<b>7'348</b>	<b>7'223</b>	<b>46.2</b>	<b>-5.9</b>	<b>0.5</b>	<b>-1.7</b>

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

Obwohl der Gerätebestand in den Jahren 2002 bis 2015 gesamthaft um 46.2% zugenommen hat, ist der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum sogar leicht reduziert worden. (-5.9%).

## 2.2.1 Zielerreichung Haushaltgrossgeräte



Obwohl der Gerätebestand stetig zunimmt (+27.8% seit 2002), nimmt der Energieverbrauch deutlich weniger zu (nur 3.0% seit 2002). Der Effizienzgewinn<sup>1</sup> 2002 bis 2014 beträgt 23.6%.

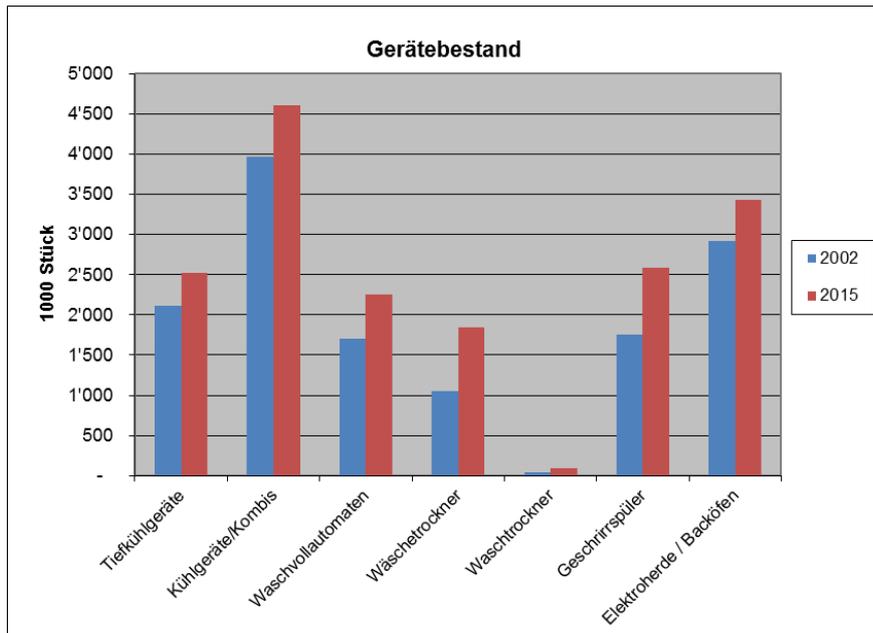
Dies verdeutlicht sich noch im über alle Geräte gemittelten spezifischen Verbrauch je Gerät, der von 386 kWh im Jahr 2002 auf 318 kWh im Jahr 2014 stetig abgenommen hat. (grüne Line im obigen Diagramm)

Jahr	Bestand in Tsd. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2002	2014	2015	2002	2014	2015	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
	02 - 15	02 - 15	14 - 15	14 - 15	15 mit 02	02 - 15	15 mit 14	14 - 15						
Tiefkühltruhen	950	476	442	404	167	151	-53.4	-62.6	-7.0	-9.5	188	19.6	155	2.7
Tiefkühlschränke	1'168	2'022	2'082	368	543	547	78.3	48.8	2.9	0.8	656	16.5	559	2.1
Tiefkühlgeräte	<b>2'118</b>	<b>2'498</b>	<b>2'524</b>	<b>772</b>	<b>710</b>	<b>699</b>	<b>19.2</b>	<b>-9.5</b>	<b>1.0</b>	<b>-1.6</b>	<b>920</b>	<b>24.1</b>	<b>717</b>	<b>2.7</b>
Kühlgeräte/Kombis	3'972	4'555	4'606	1'213	1'100	1'075	16.0	-11.4	1.1	-2.3	1'407	23.6	1'112	3.5
Waschvollautomaten	1'703	2'202	2'258	747	740	724	32.6	-3.1	2.5	-2.2	991	26.9	759	4.8
Wäschetrockner	1'057	1'771	1'841	646	849	832	74.2	28.7	4.0	-2.1	1'125	26.1	883	6.2
Waschtrockner	45	85	88	29	47	47	96.8	61.1	4.0	-0.6	58	18.2	49	4.6
Geschirrspüler	1'757	2'512	2'588	506	554	560	47.3	10.8	3.0	1.1	745	24.8	571	1.9
Elektroherde / Backöfen	2'917	3'392	3'433	1'331	1'386	1'395	17.7	4.8	1.2	0.6	1'567	11.0	1'403	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>13'568</b>	<b>17'016</b>	<b>17'338</b>	<b>5'244</b>	<b>5'388</b>	<b>5'331</b>	<b>27.8</b>	<b>1.7</b>	<b>1.9</b>	<b>-1.1</b>	<b>6'812</b>	<b>21.7</b>	<b>5'495</b>	<b>3.1</b>
mittl. Verbrauch in kWh / Stk. und Jahr				0.387	0.317	0.307								

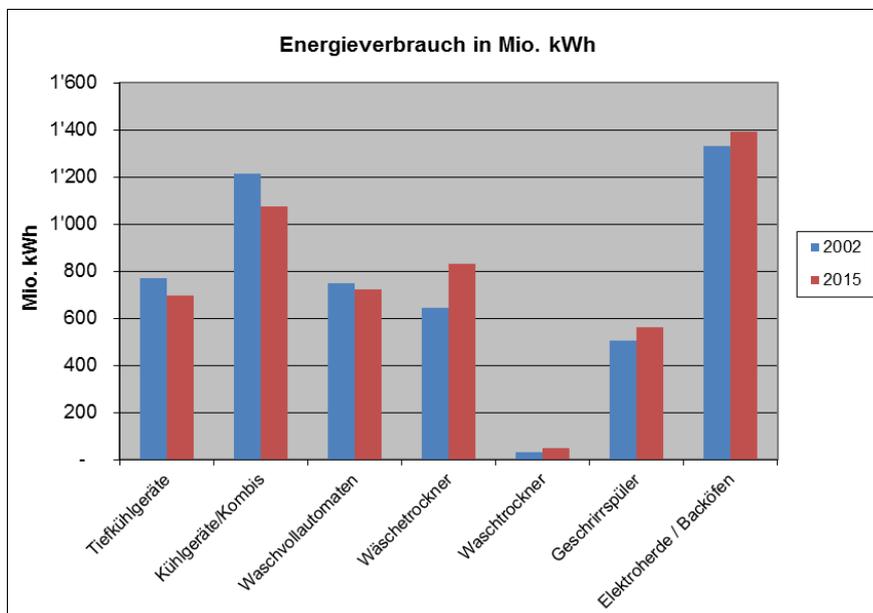
Bei allen Gerätekategorien weisen die Neugeräte eine verbesserte Energieeffizienz aus.

Ein leichter Anstieg des Energieverbrauchs gegenüber den Vorjahr ist bei den Tiefkühlschränken, Geschirrspülern und bei den Elektroherden / Backöfen zu verzeichnen; allerdings nahmen die Bestände bei diesen Produkten überproportional zu, so dass es dennoch zu einem deutlichen 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.

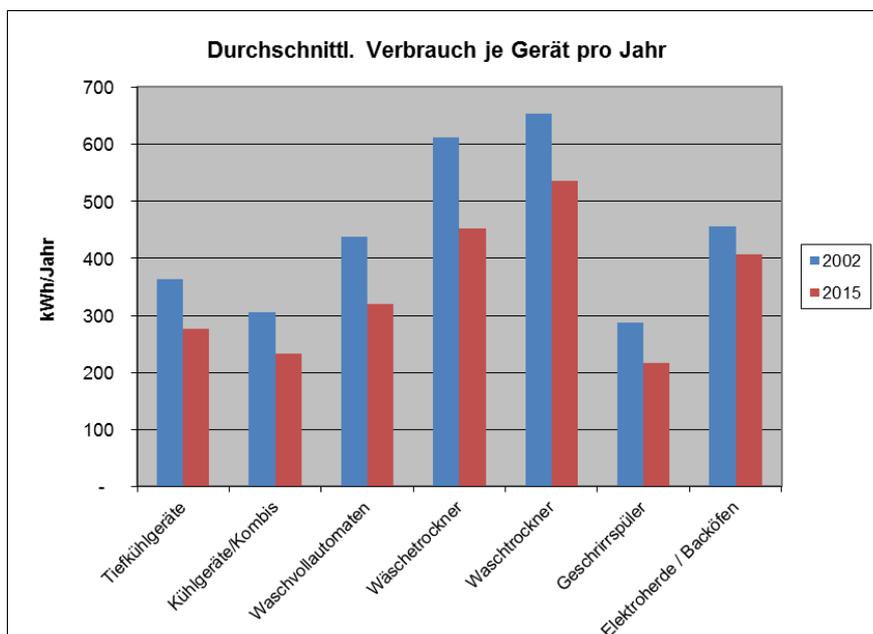
<sup>1</sup> Effizienzgewinn: Differenz zwischen hochgerechnetem, "theoretischen Verbrauch" und tatsächlichem Verbrauch, bezogen auf den "theoretischen Verbrauch".



Bei den Wäschetrocknern ist die prozentuale Bestandeszunahme von 2002 bis 2015 mit über 74% sehr hoch.

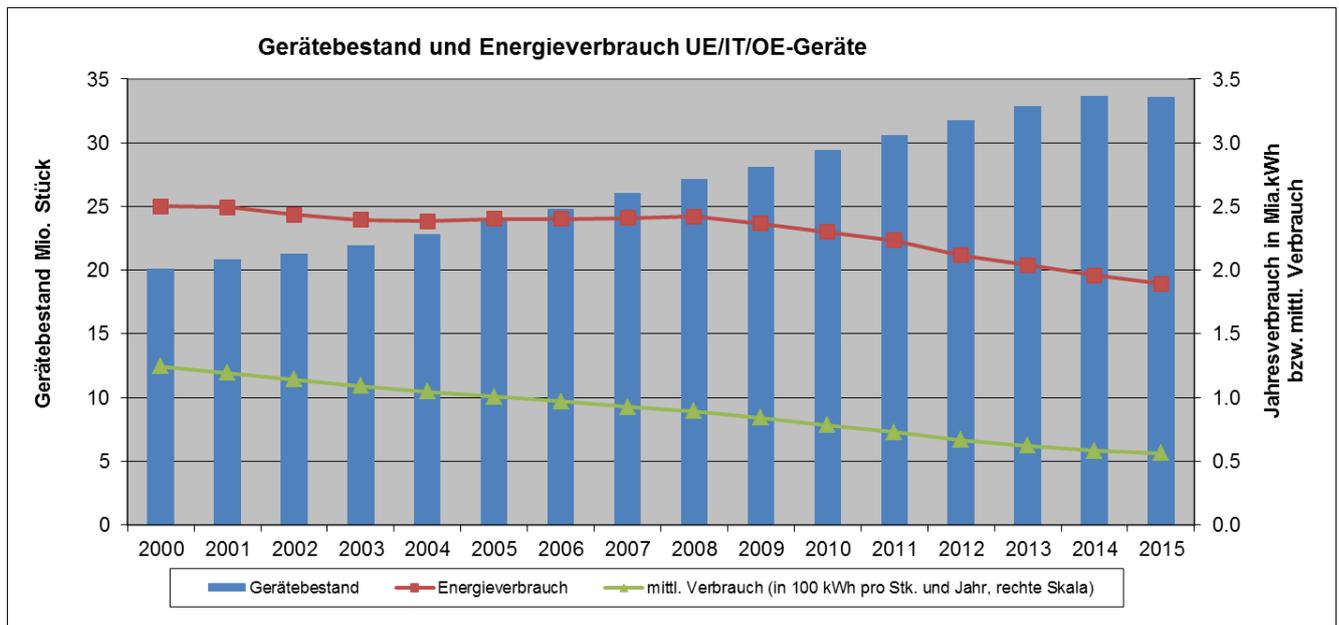


Die grössten Stromverbraucher im Bereich Haushalt sind die Elektroherde / Backöfen, die Kühlgeräte sowie, mit zunehmender Tendenz, die Wäschetrockner.



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 2015 beträgt gut 48%!

Die Daten zeigen, dass die UE/IT/OE-Branchen die Vorgaben von EnergieSchweiz bis Ende 2015 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.

Jahr	Bestand in Mio. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2000	2014	2015	2000	2014	2015	Bestand 00-15	Energie 00-15	Bestand 14-15	Energie 14-15	Mio. kWh 15 mit 00	% 00-15	Mio. kWh 15 mit 14	% 14-15
TV	4.073	5.547	5.659	630	648	621	38.9	-1.3	2.0	-4.0	875	29.0	661	6.3
Videorecorder, DVD	2.528	2.605	2.509	140	47	42	-0.7	-70.1	-3.7	-10.5	139	69.9	45	7.7
Set-Top Boxen	0.168	2.876	3.096	31	219	230	1743.1	634.1	7.7	5.1	578	60.2	236	2.5
<b>TV und Video ges.</b>	<b>6.769</b>	<b>11.027</b>	<b>11.264</b>	<b>801</b>	<b>913</b>	<b>893</b>	<b>66.4</b>	<b>11.5</b>	<b>2.2</b>	<b>-2.2</b>	<b>1'592</b>	<b>43.9</b>	<b>942</b>	<b>5.4</b>
PC	4.354	4.054	3.881	603	292	270	-10.9	-55.1	-4.3	-7.4	537	49.7	279	3.3
Notebooks	1.139	6.366	6.067	51	132	122	432.8	140.6	-4.7	-7.9	270	54.8	126	3.5
Tablets / Slates (ab '09)	0.012*	3.386	3.960	0.1*	21.7	23.3	31634	16374	17.0	7.5	45	48.1	25	8.8
Netzwerke, ss Server	0.130	0.221	0.215	166	141	132	65.2	-20.9	-2.7	-6.8	275	52.1	138	4.4
USV-Anlagen	0.199	0.378	0.381	88	121	120	91.0	36.0	0.8	-0.8	168	28.8	122	1.6
Bildschirme	4.353	3.596	3.315	498	216	215	-23.9	-56.7	-7.8	-0.3	379	43.2	199	-7.5
<b>PC, Bildschirme, etc. gesamt</b>	<b>10.176</b>	<b>18.001</b>	<b>17.819</b>	<b>1'406</b>	<b>924</b>	<b>883</b>	<b>75.1</b>	<b>-37.2</b>	<b>-1.0</b>	<b>-4.5</b>	<b>1'674</b>	<b>47.3</b>	<b>889</b>	<b>0.8</b>
Drucker	2.608	4.236	4.149	222	96	94	59.1	-57.6	-2.1	-2.3	353	73.4	94	0.3
Fax	0.425	0.086	0.064	27	2	1	-84.9	-95.0	-25.2	-42.0	4	66.7	2	29.0
Kopierer	0.116	0.058	0.048	44	13	10	-59.1	-76.7	-18.4	-19.4	18	43.0	10	1.2
Beamer (inkl. TV)	0.009	0.270	0.256	1	11	10	2739	634	-5.3	-5.4	41	74.1	11	0.2
<b>Office Equipment ges.</b>	<b>3.159</b>	<b>4.650</b>	<b>4.516</b>	<b>295</b>	<b>123</b>	<b>116</b>	<b>43.0</b>	<b>-60.6</b>	<b>-2.9</b>	<b>-5.1</b>	<b>416</b>	<b>72.0</b>	<b>117</b>	<b>0.7</b>
<b>IT und Office Eq.</b>	<b>13.334</b>	<b>22.651</b>	<b>22.335</b>	<b>1'701</b>	<b>1'047</b>	<b>999</b>	<b>67.5</b>	<b>-41.3</b>	<b>-1.4</b>	<b>-4.6</b>	<b>2'090</b>	<b>52.2</b>	<b>1'006</b>	<b>0.8</b>
<b>CE/IT/OE</b>	<b>20.103</b>	<b>33.678</b>	<b>33.600</b>	<b>2'502</b>	<b>1'960</b>	<b>1'892</b>	<b>67.1</b>	<b>-24.4</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.5</b>	<b>3'682</b>	<b>48.6</b>	<b>1'948</b>	<b>2.9</b>

\*) Bei den Tablets / Slates erfolgen die Bezüge der Veränderungen jeweils auf 2009 anstatt auf 2000.

## TV, Video und Set Top Boxen

Alle Gerätekategorien, seit 2012 auch die Fernsehgeräte, weisen einen, zum Teil auch beachtlichen Effizienzgewinn aus. Steigende Verkaufsanteile der TV-Grossgeräte (LCD-, LED-Bildschirme mit > 32-Zoll-Diagonale) sind an sich deutlich verbrauchssteigernd. Dank noch stärker verbesserter Effizienz ergibt sich aber unter dem Strich erfreulicher Weise eine leichte Verbrauchsabnahme..

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2015 ist mit rund 44% beachtlich.

### PC, Bildschirme, etc.

Alle Gerätekategorien in diesem Bereich weisen leichte Effizienzverbesserungen aus. Die Bestände von PC, Notebooks und Bildschirme gehen wegen der schnellen Verbreitung von Tablets / Slates (+ 17% gegenüber Vorjahr) zurück.

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2015 ist mit gut 47.3% jedoch höchst erfreulich.

### Office Equipment

In Bereich Office Equipment ist der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2015 mit 72% am ausgeprägtesten.

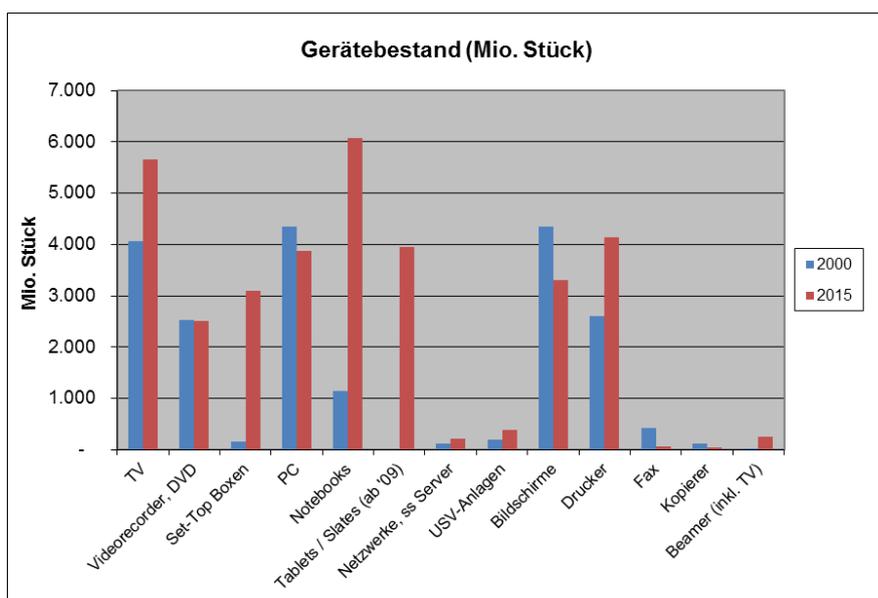
### Gründe für die Effizienzgewinne bei Unterhaltungselektronik, IT und Office:

- 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:

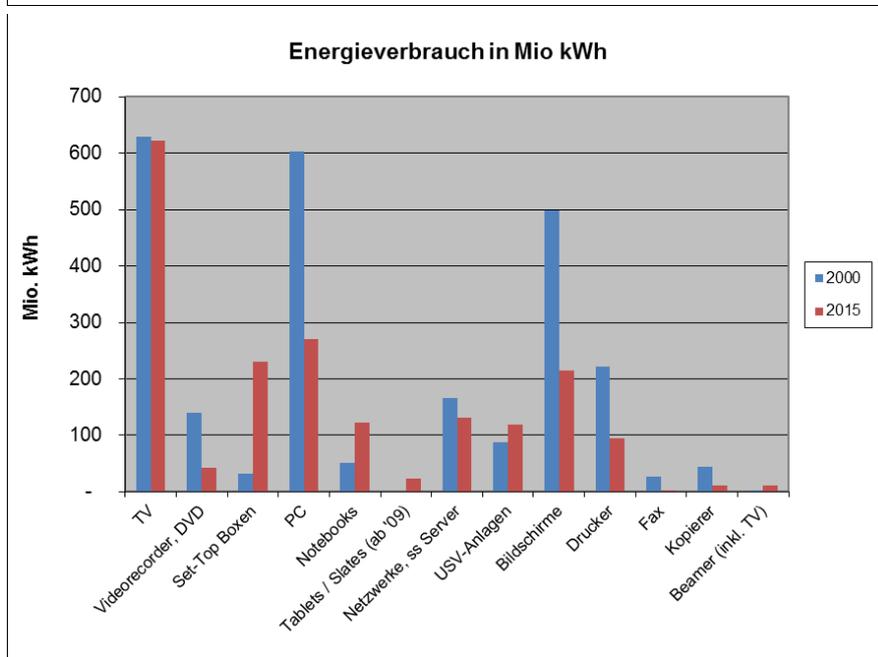
Wenn die gestiegenen Nutzungszeiten nicht berücksichtigt werden, fallen die Effizienzgewinne noch positiver aus:

Jahr	Bestand in Mio. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2000	2014	2015	2000	2014	2015	00 - 15	00 - 15	14 - 15	14 - 15	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
<b>Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten</b>														
TV bei konst. Nutzung	4.073	5.547	5.659	630	710	682	38.9	8.3	2.0	-4.0	875	22.1	725	6.3
PC bei konst. Nutzung	4.354	4.054	3.881	603	245	226	-10.9	-62.5	-4.3	-7.7	537	58.0	234	3.7
Notebook konst. Nutz.	1.139	6.366	6.067	51	108	99	432.8	95.6	-4.7	-8.7	270	63.3	103	4.4
Server bei konst. Nutz.	0.130	0.221	0.215	166	158	148	65.2	-11.1	-2.7	-6.6	275	46.2	154	4.2
Bildsch. bei konst. N.	4.353	3.596	3.315	498	197	198	-23.9	-60.2	-7.8	0.5	379	47.8	181	-8.3
<b>Alle Prod. konst. Nutz.</b>	<b>20.103</b>	<b>33.678</b>	<b>33.600</b>	<b>2'502</b>	<b>1'950</b>	<b>1'884</b>	<b>67.1</b>	<b>-24.7</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.4</b>	<b>3'682</b>	<b>48.8</b>	<b>1'943</b>	<b>3.1</b>

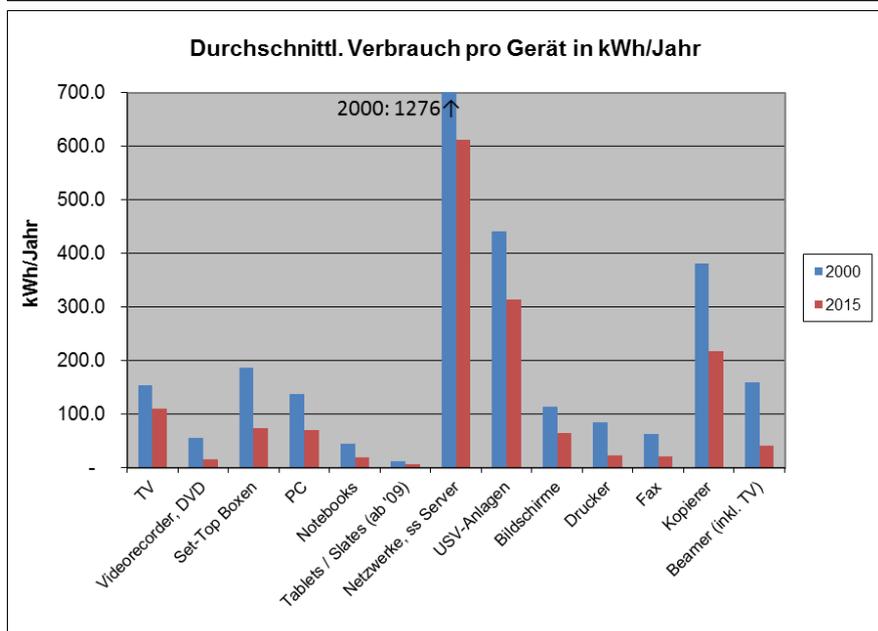


### Kommentar zu den nebenstehenden Schaubildern

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



Die grössten Stromverbraucher im Bereich Heimelektronik und Büro sind die Fernsehgeräte und 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 enorm verbessert haben.

## 3 Effizienzanalyse

### Allgemeine Vorbemerkung

Das Bundesamt für Statistik (BFS) veröffentlichte Ende 2014 neue Statistiken zur Zahl und Struktur der Haushalte (Quelle: STATPOP). Gemäss diesen neuen Angaben lag die mittlere Haushaltsgrösse Ende des Jahres 2014 bei 2.25 Personen je Haushalt. Frühere Modellberechnungen des BFS gingen von einer im Zeitverlauf abnehmenden mittleren Haushaltsgrösse 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 um ca. 10 % höher sein, da die FEA/eae-Angaben rund 90 % 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.

Die Haushaltsstruktur beeinflusst die Nutzung der Geräte, insbesondere von Kochherden, Waschmaschinen und Trocknern. Die neuen Annahmen zur Haushaltsstruktur ergeben gegenüber den früheren Arbeiten leicht abweichende Nutzungsintensitäten und damit auch abweichende spezifische Geräteverbräuche.

### 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 verfügbare Haushaltsausstattungsquoten vom Bundesamt für Statistik (BFS), in Verbindung mit der Anzahl Haushalte ermittelt werden. Andererseits lassen sich die Gerätebestände über die verwendeten Kohortenmodelle mittels der ex-post verkauften Stückzahlen und einer jedem Gerät zugeschriebenen Lebensdauer berechnen. Im Idealfall stimmen beide Schätzansätze überein, beziehungsweise sie führen zu ähnlichen Bestandsentwicklungen.

Unsicherheit herrscht dabei insbesondere über die gerätespezifischen Lebensdauern, die zudem im Zeitablauf nicht immer konstant sind. Veränderungen in der Lebensdauer (Überlebensordnung) 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 jedoch auch bezüglich der Absatzentwicklung und der Aufteilung des Absatzes auf die Bereiche „Home“ und „Office“. Diese Unsicherheiten bei der Schätzung von Gerätebeständen und deren Verbräuchen 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++).

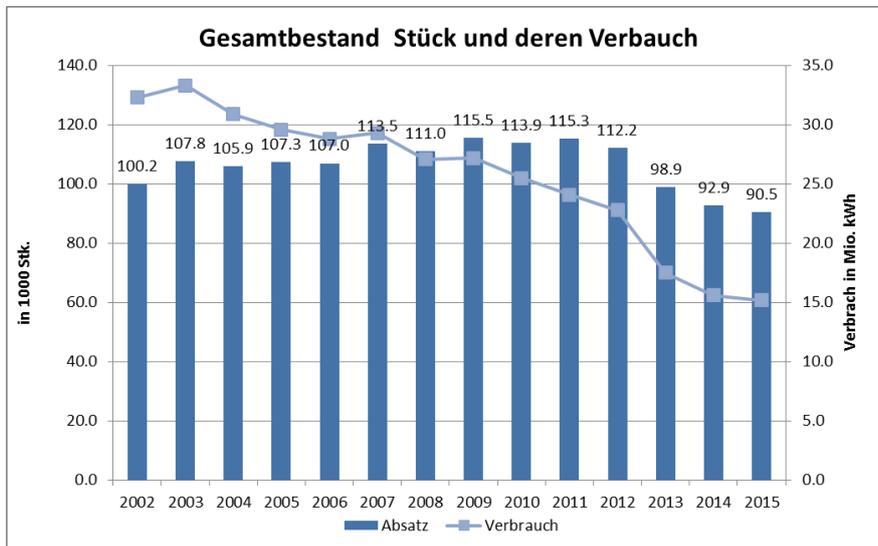
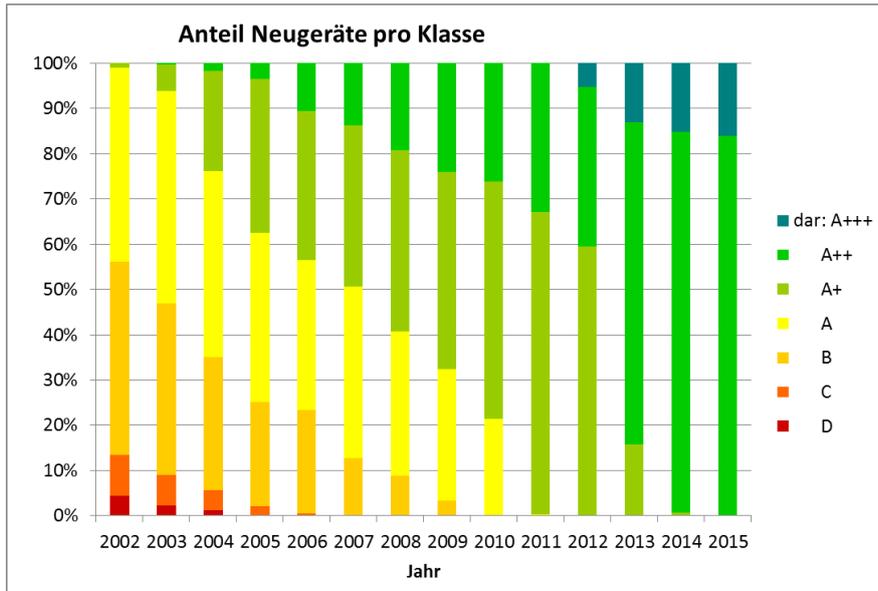
Kategorie	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
Indexwert	<22	22- <33	33- <42	42- <55	55- <75	75- <95	95- <110	110- <125	125- <150	>150

Gemäss der FEA/eae-Marktstatistik wurden im Jahr 2015 90'500 Tiefkühlgeräte abgesetzt (-2,6 % gegenüber 2014). Entsprechend der ab Juli 2014 verschärften Effizienzanforderungen wurden im Jahr 2015 ausschliesslich Geräte der Effizienzklasse A++ oder besser verkauft. Der Anteil der A+++-Geräte lag bei 16.1 % (2014: 15.2 %), derjenige der A++-Geräte bei 83.9 % (2014: 84.1 %). A+-Geräte wurden im Jahr 2015 keine mehr verkauft.

Der Durchschnittsverbrauch der Neugeräte, gemittelt über alle Gerätetypen und Grössenklassen, blieb im Jahr 2015 mit 168 kWh/a im Vergleich zu 2014 unverändert. Der spezifische Energieverbrauch pro Liter Gefriervolumen verringerte sich zwischen 2003 und 2015 von rund 1.60 kWh/Liter/a auf 0.80 kWh/Liter/a (2014: 0.81 kWh/Liter/a; Berechnung inkl. Gefrierboxen). Die durch die FEA/eae-Marktstatistik erfassten Neugeräte verbrauchten in 2015 15.2 Mio. kWh Strom (Vorjahr: 15.6 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 2015 bei 2.52 Mio. Stück. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Bestand um 1 % erhöht. Der Verbrauch dieser Gefriergeräte betrug 2015 699 Mio. kWh und verringerte sich damit um 1.6% zum Vorjahr (2014: 710 Mio kWh). Der mittlere Verbrauch im Gerätebestand lag im Jahr 2015 bei 277 kWh/a (2014: 284 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

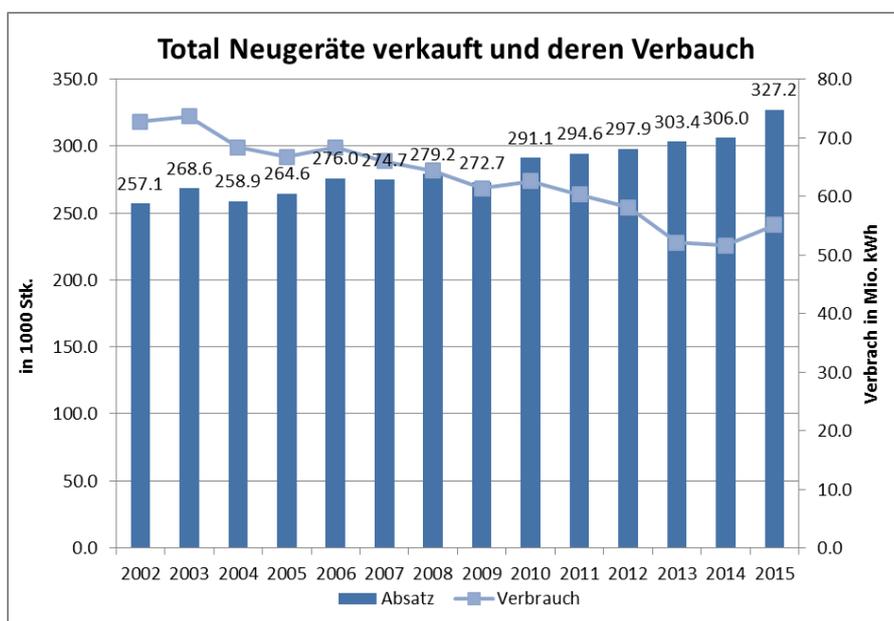
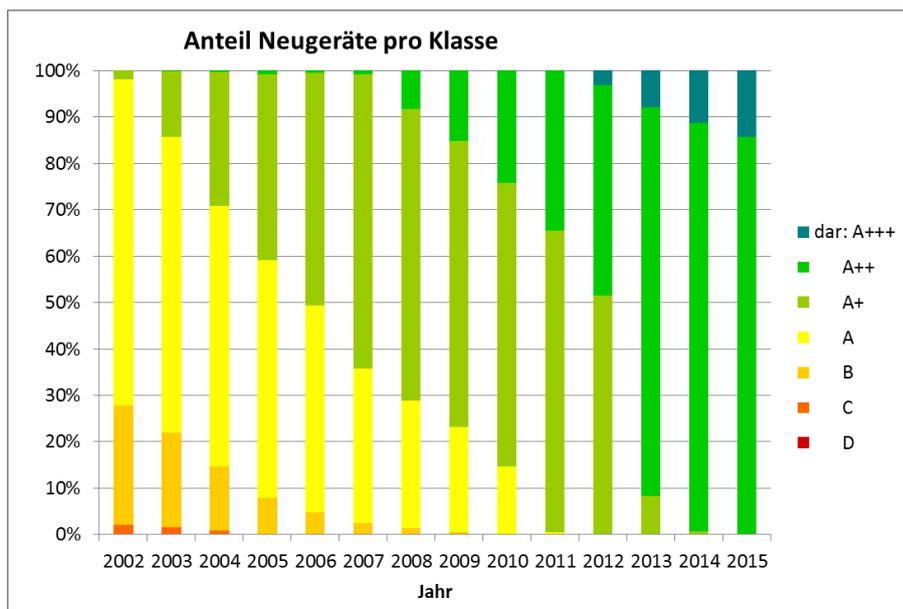
Bei Kühlschränken beeinflussen neben der reinen Gerätegrösse auch das Vorhandensein eines Gefrierfachs oder eines Kaltlagerfachs und die Volumenrelationen von Kühlen zu Gefrieren (bzw. zu „Kaltlagern“) den absoluten und relativen Energieverbrauch. Darüber hinaus spielen bei allen Gerätekategorien auch das Nutzerverhalten und der Aufstellungs-ort für den tatsächlichen Verbrauch eine Rolle. 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 2015 wurden gemäss FEA/eae-Statistik rund 327'200 Kühlgeräte verkauft. Von den in 2015 abgesetzten Geräten waren 52 % Einbau-Kühlschränke, 22 % Einbau-Kühl-Gefrier-Kombinationen, 13 % freistehende Kühlschränke, 10 % freistehende Kühl-Gefrier-Kombinationen und 3 % Weinkühlschränke. Die Verteilung auf die Gerätetypen hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert.

13.9 % des Geräteabsatzes entfielen auf A+++-Geräte (2014: 11 %), 83.4 % auf A++-Geräte (2014: 86 %) und nur noch 0.1 % auf A+-Geräte (2013: 0.6 %). Weitere 2.7 % der Absätze konnten keiner Effizienzklasse zugewiesen werden (ausschliesslich freistehende Weinkühlschränke). Das mittlere Kühlvolumen der Neugeräte erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 1.7 % auf 233 Liter je Kühlgerät. Der mittlere Verbrauch der 2015 abgesetzten Geräte verringerte sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig auf 163 kWh/a zurück (2014: 164 kWh/a). Damit verbunden ist ein Rückgang des mittleren Stromverbrauchs je Liter Kühlvolumen von 0.74 kWh in 2014 auf 0.72 kWh in 2015 (-2 %). Im Jahr 2003 hatte der Verbrauch je Liter Kühlvolumen noch 1.31 kWh/a betragen. Insgesamt verbrauchten die Neugeräte in 2015 52 Mio. kWh (2014: 49 Mio. kWh).

Der Gesamtbestand an Kühlgeräten belief sich im Jahr 2015 gemäss eigenen Schätzungen auf rund 4.61 Mio. Kühlgeräte (2014: 4.56 Mio.). Rechnerisch hatte die Zahl der Zweit- und Drittgeräte absolut und pro Haushalt in der Vergangenheit leicht zugenommen. Das Verbrauchsvolumen des Bestandes lag 2015 bei 1'075 Mio. kWh. Gegenüber dem Vorjahr 2014 bedeutet dies ein Rückgang um 2 %. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand betrug 2015 233 kWh/a (2014: 242 kWh/a).



### 3.1.3 Waschvollautomaten

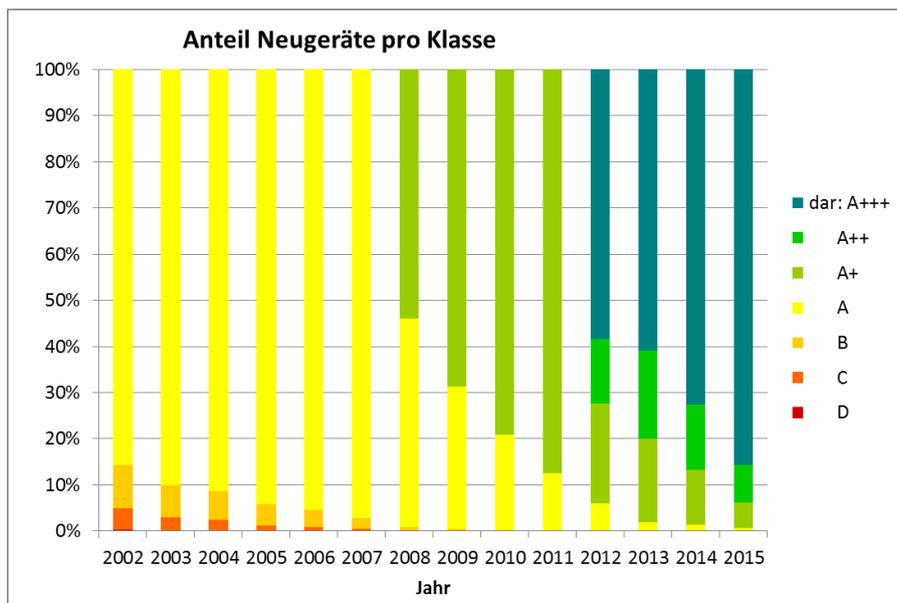
Bei den Waschvollautomaten ist zu differenzieren zwischen Maschinen für einen Haushalt, in der Regel in einem Einfamilienhaus (EFH), und gemeinschaftlich genutzten Maschinen in Mehrfamilienhäusern (MFH). Sie unterscheiden sich zwar hinsichtlich des spezifischen Verbrauchs nur wenig, aber die Nutzung einer gemeinschaftlich genutzten MFH-Waschmaschine ist ungleich höher als die einer EFH-Waschmaschine. Es wird davon ausgegangen, dass mit einer Waschmaschine im EFH rund 200 und bei einer gemeinschaftlich genutzten MFH-Maschine rund 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 A oder schlechter (EEI >59) sind seit Dezember 2013 nicht mehr zugelassen.

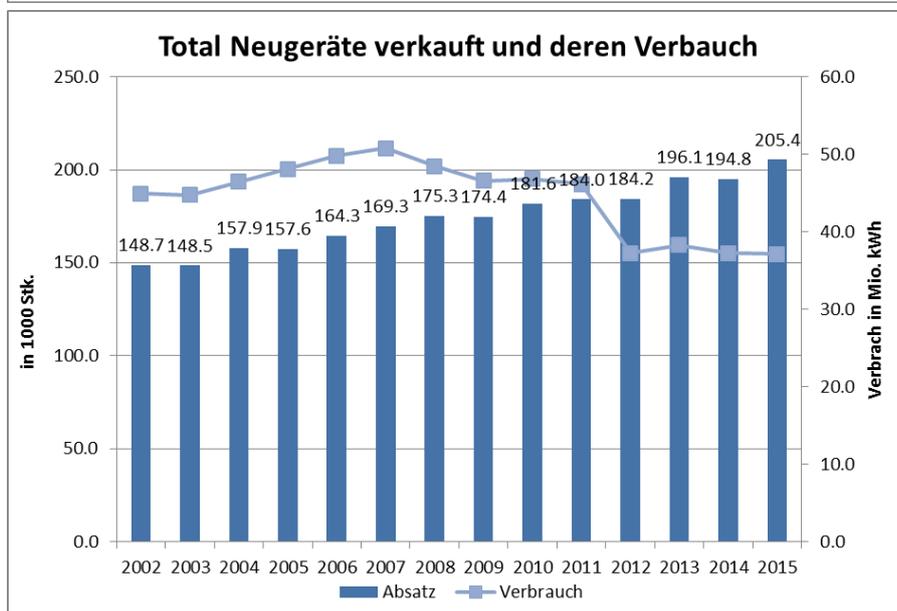
Im Jahr 2015 wurden nach den FEA/eae-Marktdaten 205'400 Waschvollautomaten abgesetzt (+5.4 % gegenüber 2014). Davon entfielen nur noch 0.7 % auf die Effizienz-kategorie A und weitere 5.4 % auf die Kategorie A+. Die Anteile der Kategorien A++ und A+++ lagen bei 8.2 % (2014: 14.3 %) respektive 85.7% (2014: 72.5 %). Gemittelt über die unterschiedenen Grössenklassen und Gerätetypen lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte 2015 bei 181 kWh/a (Vorjahr: 191 kWh). Damit verbunden ist ein Rückgang des mittleren Verbrauchs je Kilogramm Wäsche von 0.121 kWh in 2014 auf 0.118 kWh in 2015 (-3 %). 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 2015 rund 37.1 Mio. kWh Strom (2014: 37.3 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 2014 rechnerisch über einen Waschvollautomaten, entweder in Form einer eigenen Waschmaschine oder aber über eine MFH-Gemeinschafts-Waschmaschine (ohne Waschtrockner, über die 2.5 % der Haushalte verfügten). Der Stromverbrauch für Waschmaschinen belief sich 2015 auf 724 Mio. kWh. Das sind 2 % weniger als im Vorjahr (2014: 740 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der Gesamtverbrauch der Waschmaschinen um 3 % gesenkt. Der durchschnittliche Verbrauch je Haushalt (mit Zugang zu einer Waschmaschine) hat sich von 245 kWh/a um 15 % auf 208 kWh/a reduziert.



Die A+++ Klasse wurde 2011 eingeführt. 2015 erfüllen rund 85% der abgesetzten Waschvollautomaten die Klasse A+++



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.

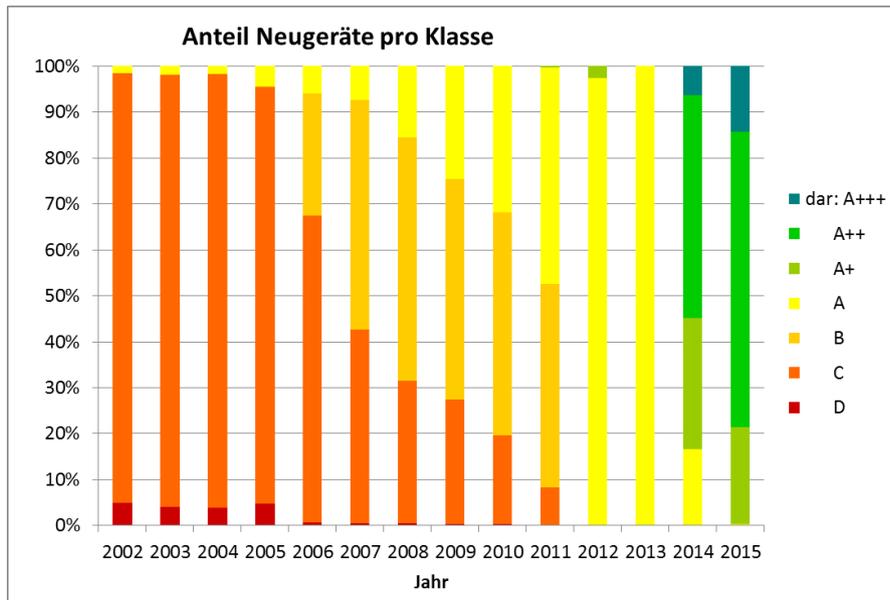
### 3.1.4 Wäschetrockner (Tumbler)

Seit 2015 dürfen nur noch Tumbler der Effizienzklasse A+ (oder besser) verkauft werden. Im Jahr 2015 erhöhte sich der Absatz an Wäschetrocknern gemäss der FEA/eae-Statistik um rund 2.1 % auf 127'600 (2013: 124'900). Nicht enthalten in den Daten sind die Trockneranteile der kombinierten Waschtrockner für das Einfamilienhaus sowie Trockenschränke und Raumluft-Wäschetrockner.

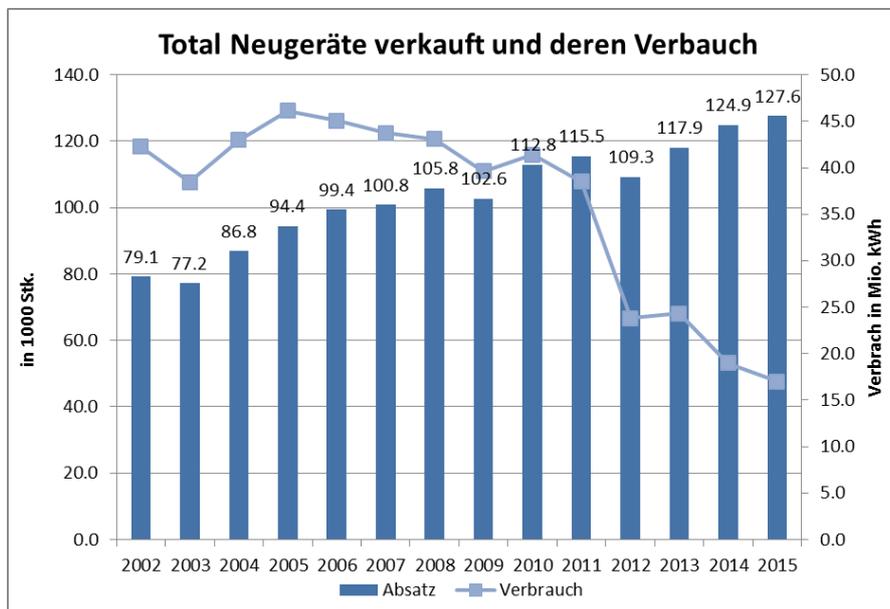
Bei der Berechnung der spezifischen Verbräuche der Neugeräte des Jahres 2015 wurde davon ausgegangen, dass bei Geräten, die nur durch einen Haushalt benutzt werden (~EFH-Maschinen) jährlich rund 525 kg Wäsche und bei Geräten, die gemeinschaftlich benutzt werden (~MFH-Maschinen) rund 2'500 kg Wäsche behandelt wurde. Der Durchschnittsverbrauch der in 2015 verkauften Tumbler lag bei 133 kWh/a (dabei ist die Mehrfachnutzung von Geräten in Mehrfamilienhäusern berücksichtigt). Gegenüber dem Vorjahr 2014 mit einem mittleren Neugeräteverbrauch von 152 kWh/a bedeutet dies eine Reduktion um 12 %. Gemittelt über die unterschiedenen Gerätegrössen und Gerätetypen ergab sich in 2015 je Kilogramm Wäsche ein Verbrauch von etwa 0.2 kWh (2014: 0.22 kWh/ kg). Im Jahr 2003 hatte der spezifische Verbrauch noch 0.7 kWh je kg Wäsche betragen. Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2015 einen Stromverbrauch von 17 Mio. kWh (Vorjahr: 19 Mio. kWh).

Im Jahr 2015 besaßen rund 82 % der Haushalte rechnerisch einen Wäschetrockner, entweder in Form eines eigenen Wäschetrockners oder ein Gemeinschaftsgerät in einem MFH (ohne Waschtrockner, über die 2.5 % der Haushalte verfügten). Der Energieverbrauch für die Wäschetrockner ist im Zeitverlauf 2002 bis 2015 deutlich angestiegen. Im Jahr 2015 lag der Stromeinsatz bei 832 Mio. kWh und damit um 29 % 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 1.84 Mio. in 2015 erhöht (+74 %). Gegenüber dem Vorjahr 2014 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 2015 bei 452 kWh/a. Umgerechnet auf die Haushalte mit einem eigenen oder einem gemeinschaftlich genutzten Wäschetrockner ergibt sich ein mittlerer jährlicher Verbrauch für den Wäschetrockner von 283 kWh je Haushalt (2014: 300 kWh/a).



Der prozentuale Anteil von A++ -und höher klassigen Geräten erreichte 2015 bereits 80%.



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 erheblich reduziert

### 3.1.5 Waschtrockner

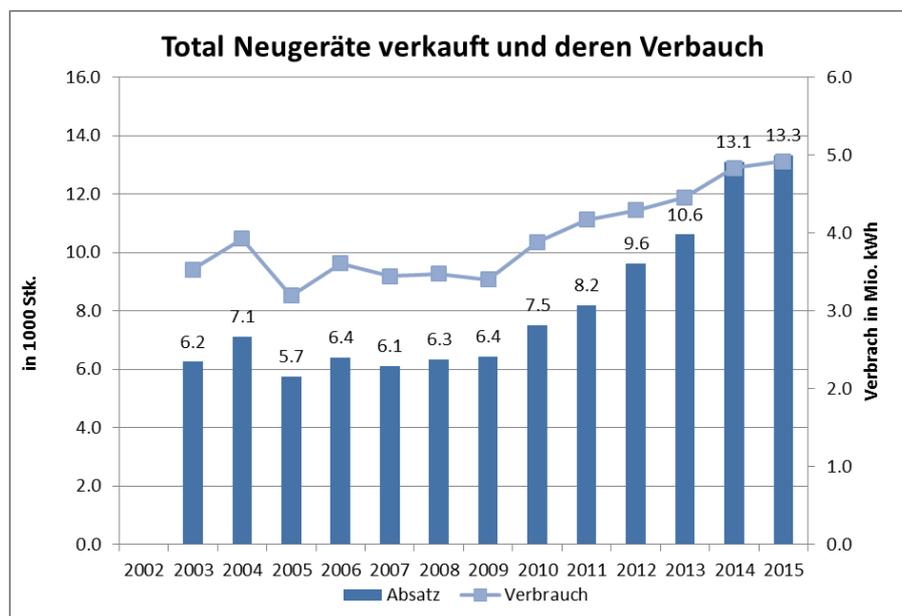
Waschtrockner sind eine Kombination aus Waschvollautomat und Tumbler, die in einem Einfamilienhaus oder in einem Mehrfamilienhaus stehen, dort aber in der Regel nur durch einen einzelnen Haushalt genutzt werden. Gemäss der in der internationalen Statistik üblichen Abgrenzung werden Waschtrockner getrennt 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 2014 betrug das Absatzvolumen (FEA/eae-Marktanteil) rund 13'100 Geräte, in 2015 13'300 Geräte (+1.9 %). Die Waschtrockner weisen für das Waschen eine Beladungskapazität von 5 kg Wäsche aus. Die Kapazität beim Trockner ist in der Regel halb so gross.

Bezüglich des Waschvorgangs entsprachen 2015 76 % der abgesetzten Geräte der Effizienzklasse A, auf die Effizienzklasse B entfielen 24 %. 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, entsprechend sind die Angaben zum spezifischen Verbrauch vergleichsweise gross.

Der Durchschnittsverbrauch der in 2015 verkauften Waschtrockner wird auf 369 kWh/a geschätzt (2014: 369 kWh/a). Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2015 einen Stromverbrauch von 4.9 Mio. kWh (Vorjahr: 4.8 Mio. kWh).

In 2015 verfügten schätzungsweise 2.5 % der Haushalte über einen Waschtrockner. Der Gesamtgerätebestand lag bei rund 88'000 Einheiten und verursachte einen Verbrauch von 47 Mio. kWh (Vorjahr: ebenfalls 47 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Waschtrockner belief sich im Bestand auf rund 535 kWh/a (2014: 560 kWh/a).



### 3.1.6 Geschirrspüler

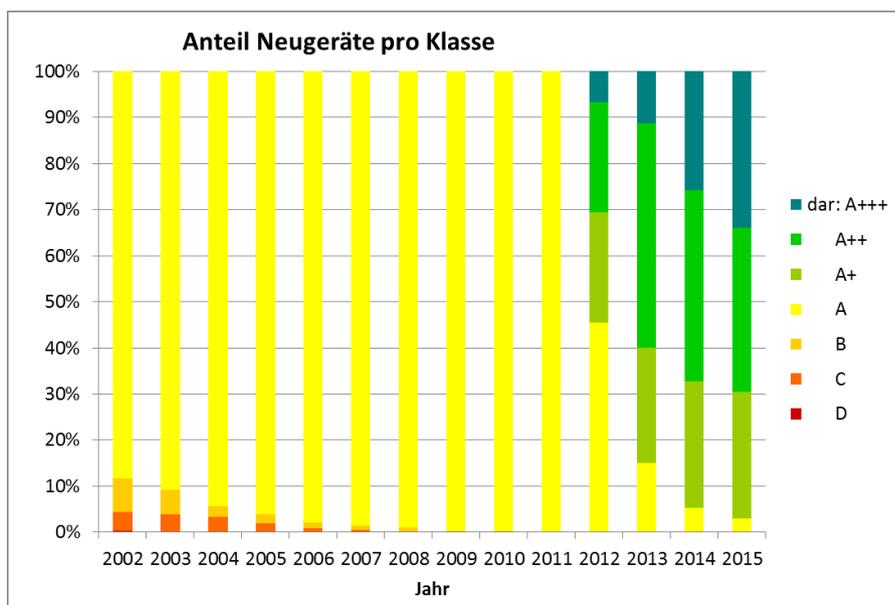
Die Einteilung der Geschirrspüler nach Effizienzklassen erfolgt in Abhängigkeit von der Grösse nach den drei Kriterien: Energieverbrauch für ein Standardspülprogramm, Reinigungs- und Trocknungswirkung sowie Wasserverbrauch pro Standardspülgang (Kennzeichnung z.B. A/A/B). In 2012 wurde die Energieetikette 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 229'200 in 2015 (2014: 222'700). Von den im Jahr 2015 verkauften Geräten entsprachen 34 % der höchsten Effizienzklasse A+++ (2014: 25.8 %), 35.6% der Kategorie A++ (2014: 41.5 %), 27.4% der Kategorie A+ (2014: 27.3 %) und nur noch 3.1 % der Kategorie A (2014: 5.4 %). Geräte der Effizienzklassen B oder tiefer wurden seit 2011, entsprechend den Effizienzvorgaben, keine mehr verkauft.

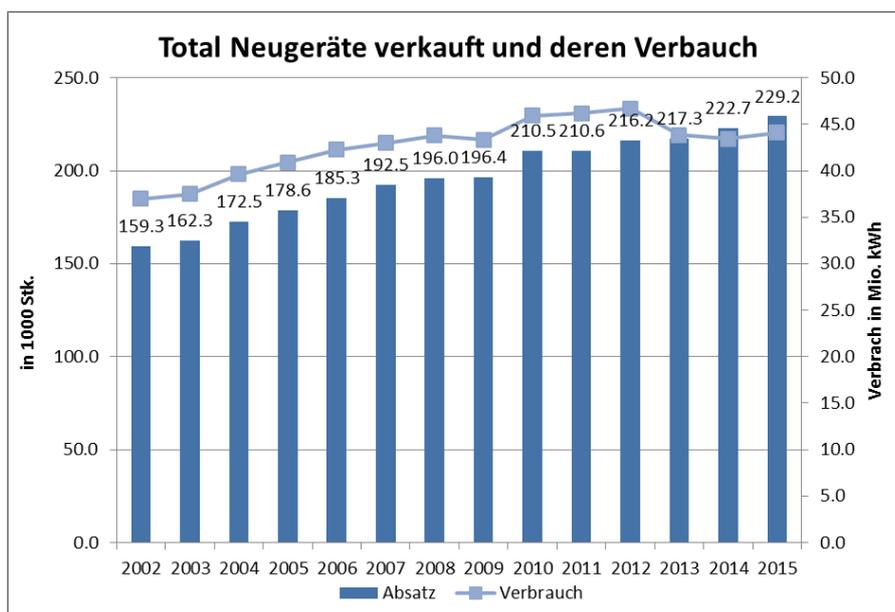
Die aufgeführten Ergebnisse der Energieverbrauchsschätzung setzen sich aus den Kategorien freistehend, Einbaugeräte (45 cm, 55 cm, 60 cm Einbaubreite) und Kleingeschirrspüler zusammen. Im Vergleich zu anderen Elektrogrossgeräten hat sich der mittlere spezifische Energieverbrauch der Neugeräte im Zeitraum 2002 bis 2015 wenig verändert. Im Jahr 2015 lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte bei rund 192 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 0.075 kWh/IMG in 2015 reduziert. Dies entspricht einer Reduktion um 17 %. Die besten Einbaugeräte brauchten 2015 rund 0.49 kWh pro Spülgang bei 13 IMG Kapazität (gemäss Auswertung TopTen Frühjahr 2015). Die abgesetzten Neugeräte verbrauchten 2015 insgesamt 44.1 Mio. kWh (2014: 43.4 Mio. kWh).

Im Jahr 2015 verfügten schätzungsweise knapp 72 % der Haushalte über einen Geschirrspüler. Der Bestand an Geschirrspülern ist im Zeitraum 2002 bis 2015 von 1.76 Mio. auf 2.59 Mio. angestiegen (+47 %). Im gleichen Zeitraum ist der Energieverbrauch für die Geschirrspüler um 11 % auf 560 Mio. kWh gestiegen (Vorjahr: 554 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Geschirrspüler belief sich im Jahr 2015 auf rund 216 kWh/a (Vorjahr: 221 kWh/a). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der mittlere Geräteverbrauch um 25 % verringert.



Der Anteil der A++ und höherklassigen Geräte im Absatz lag 2015 bei rund 70%.

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



### 3.1.7 Elektroherde und Backöfen

Für Elektroherde und Einbaubacköfen gibt es derzeit die Energieetikette nur für den Verbrauchsteil Backen, nicht jedoch für den Teil Kochen (Herdplatten / Glaskeramik-Kochfelder / Induktionskochfelder). Für (elektrische) Backöfen wurden die Vorschriften erst mit Wirkung zum 1.1.2004 verbindlich. Deshalb dürfen die Werte für 2002 und 2003 nur als grobe Schätzwerte interpretiert werden. Seit Januar 2015 dürfen nur noch Geräte der Energieeffizienzklasse A oder höher verkauft werden.

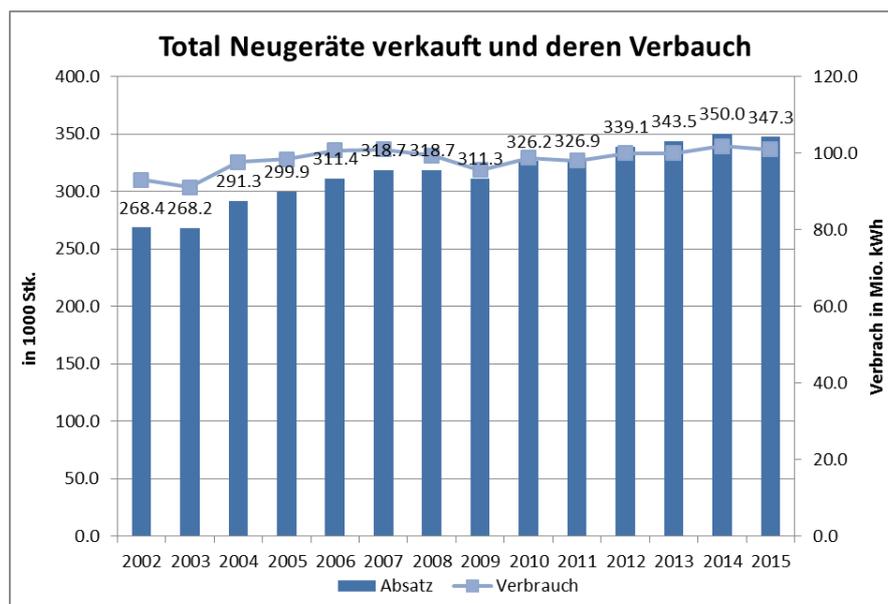
Im Jahr 2015 wurden 79'600 Elektroherde mit Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 79'500). Zusätzlich wurden im Jahr 2015 95'000 Einbau-Backöfen (Vorjahr: 97'700) und 172'700 Einbau-Kochfelder (Vorjahr: 172'800) verkauft.

Der mittlere spezifische Verbrauch der 2015 verkauften Elektroherde und Einbau-Kochfelder / Backöfen-Kombinationen betrug 400 kWh/a. Dabei sind der Effekt der Induktionstechnik und der Verbrauch der Steamer berücksichtigt.

Der Gesamtverbrauch der Neugeräte (Kochen und Backen) belief sich 2015 auf schätzungsweise 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 2015 bei rund 21 Mio. kWh/a. Der spezifische Verbrauch „Backen“ hat dabei von rund 131 kWh/a in 2002 auf 118 kWh/a in 2015 abgenommen (-10%).

Der Anteil der Elektroherde an den verkauften Herden und Backöfen ist im Zeitraum 2002 bis 2015 zugunsten der Einbau-Backöfen in Kombination mit Einbau-Kochfeldern gesunken, von 64 % in 2002 auf 46 % in 2015.

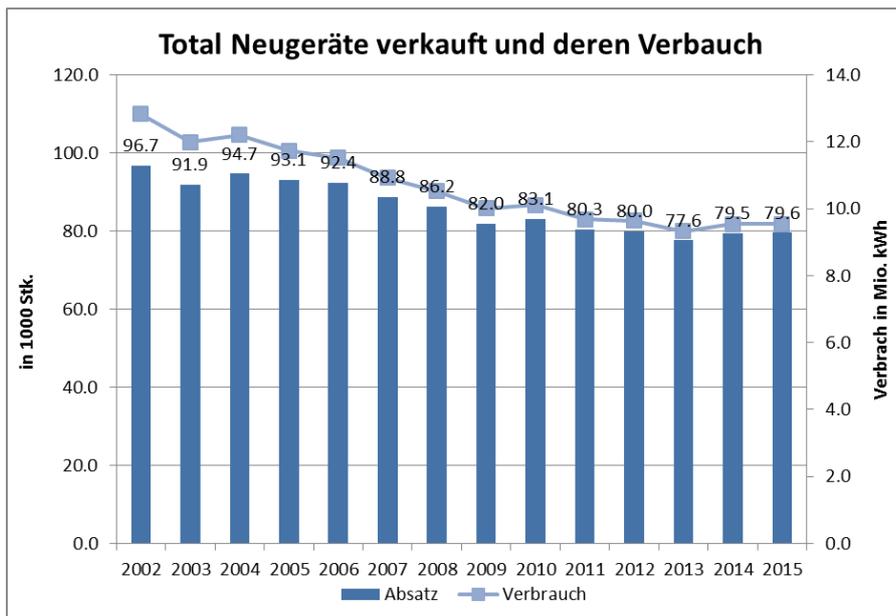
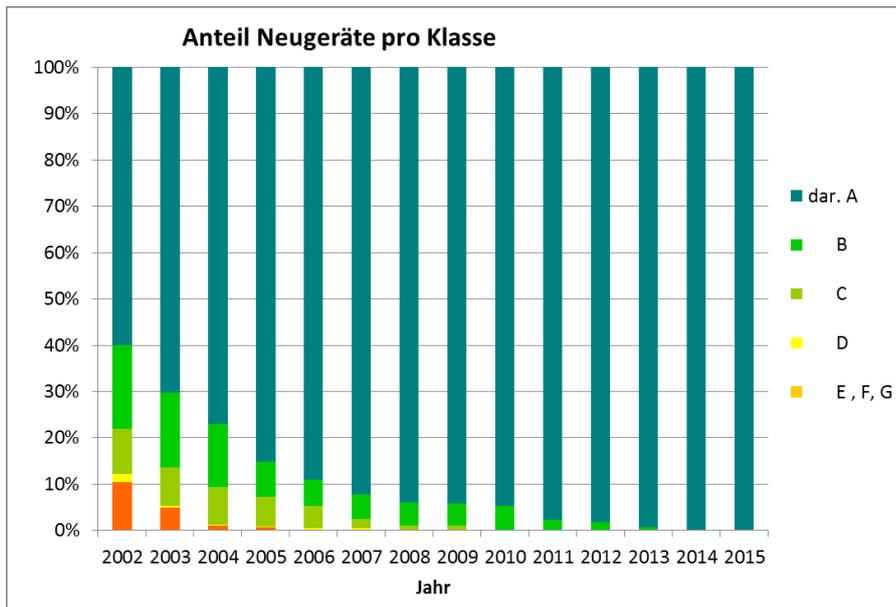
Im Jahr 2015 benutzten rund 95.5 % der Haushalte elektrische Kochherde und Backöfen. Dies entspricht einem Bestand von 3.43 Mio. Elektroherden und Einbau-Kochfelder/ Backöfen-Kombinationen (Vorjahr: 3.39 Mio.). Im Zeitraum 2002 bis 2015 ist der Verbrauch des Bestandes um 5 % auf 1.395 Mrd. kWh/a gestiegen (+0.6 % ggü. Vorjahr). Der mittlere Verbrauch je Gerät, bzw. je Gerätekombination, ist hingegen von 456 kWh/a in 2002 auf 406 kWh/a in 2015 gesunken (-11 %, dabei sind auch strukturelle Veränderungen, u.a. der Nutzungshäufigkeiten mitberücksichtigt).



### 3.1.7.1 Elektroherde

In 2015 wurden 79'600 Elektroherde verkauft (Vorjahr: 79'500, +0.1 %). Von den abgesetzten Geräten waren 2015 12 % freistehend (Vorjahr: 13 %), 24 % konventionelle Einbauherde (Vorjahr: 23.5 %) und 64 % Einbauherde mit wahlweise konventionellem oder Heissluft-/Umluft-Betrieb (Vorjahr: 63.5 %).

Seit Januar 2015 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklasse A oder besser zum Verkauf zugelassen. Entsprechend waren alle 2015 verkauften Geräte A-Geräte. Der mittlere Energiebedarf der Neugeräte für das Backen lag 2015 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 2014 verkaufter Elektroherde belief sich auf 9.5 Mio. kWh/a (2014: 9.5 Mio. kWh/a).

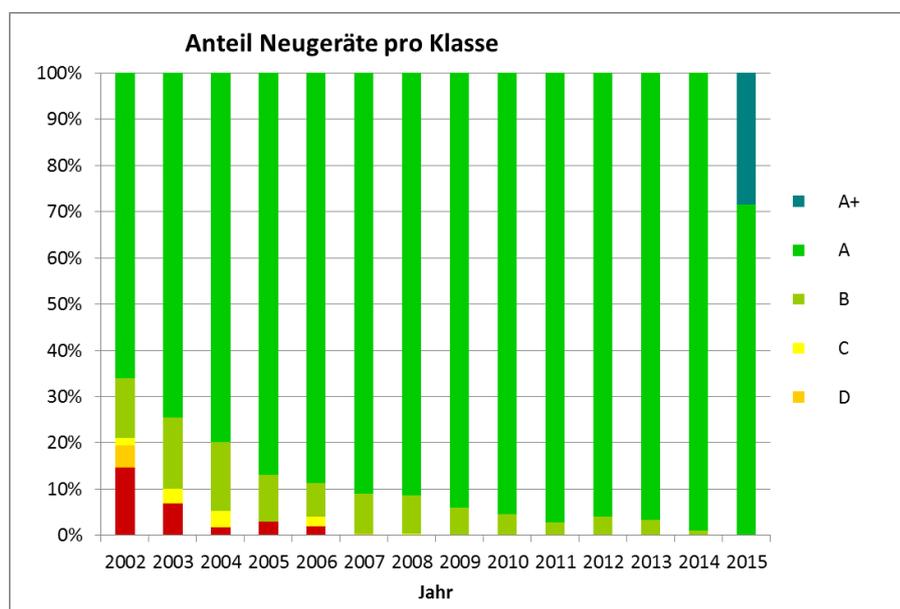


### 3.1.7.2 Einbau-Backöfen

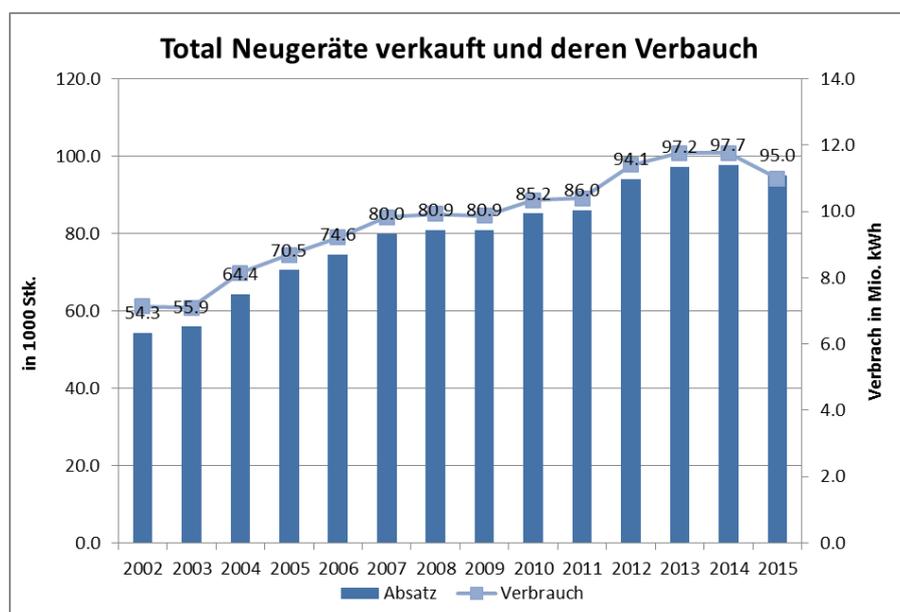
In 2015 wurden 95'000 Einbau-Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 97'700). Seit Januar 2015 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklassen A oder besser zum Verkauf zugelassen. Von den in 2015 abgesetzten Geräten waren 28.5 % A+-Geräte und 71.5 % A-Geräte (Vorjahr: 99 %).

Bei 150 Backvorgängen pro Jahr betrug der Verbrauch aller Neugeräte in 2015 11 Mio. kWh/a (2014: 11.8 Mio. kWh/a). In 2002 waren es bei rund 54'300 abgesetzten Geräten 6.1 Mio. kWh/a. Je Neugerät hat der spezifische Verbrauch für das Backen im Zeitraum 2002 bis 2014 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 Einbau-kochfeld und Einbau-backofen dürfte insgesamt etwa den gleichen Verbrauch für das Kochen und Backen haben wie der Kochherd.



Der prozentuale Anteil von A+-klassigen Geräten erreichte 2015 schon knapp 30%.



## 3.2 Unterhaltungselektronik

### 3.2.1 Fernsehgeräte

Gegenüber dem Vorjahr nahm der Absatz im Jahr 2015 um 11,5 % ab und sank auf 739'000 Geräte. Es wurden fast ausschliesslich LCD-Bildschirme mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung verkauft (Anteil 2015: 99,5 %). Die Bedeutung der TV-Geräte mit OLED-Hintergrundbeleuchtung ist noch gering (0,5 %), Plasmageräte 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 Mindestanforderungen an den Verbrauch: Neue Fernsehgeräte müssen mindestens die Anforderungen der Effizienzklasse D erfüllen. Der Stromverbrauch von Fernsehern ist u.a. von der verwendeten Bildschirmtechnologie (CRT, LCD, Plasma), der Technologie für die Hintergrundbeleuchtung (CCFL, LED, OLED), der Bildschirmgrösse, der Auflösung (zunehmend Full-HD, neu auch UHD), Massnahmen zur Brillanzsteigerung und zur Optimierung der schnellen Bewegtbildarstellung (z.B. 100 Hz, 400 Hz oder 800 Hz) 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 2015 bei knapp 90 % (2014: 86 %).

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 verbraucht 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 36 W (Vorjahr 39 W), bei den grossen Geräten (>32") bei rund 78 W (Vorjahr 75 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 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 Angaben zum Energieverbrauch auf der TV Energieetikette auf der Annahme einer täglichen Nutzungsdauer von 4 h pro Tag.

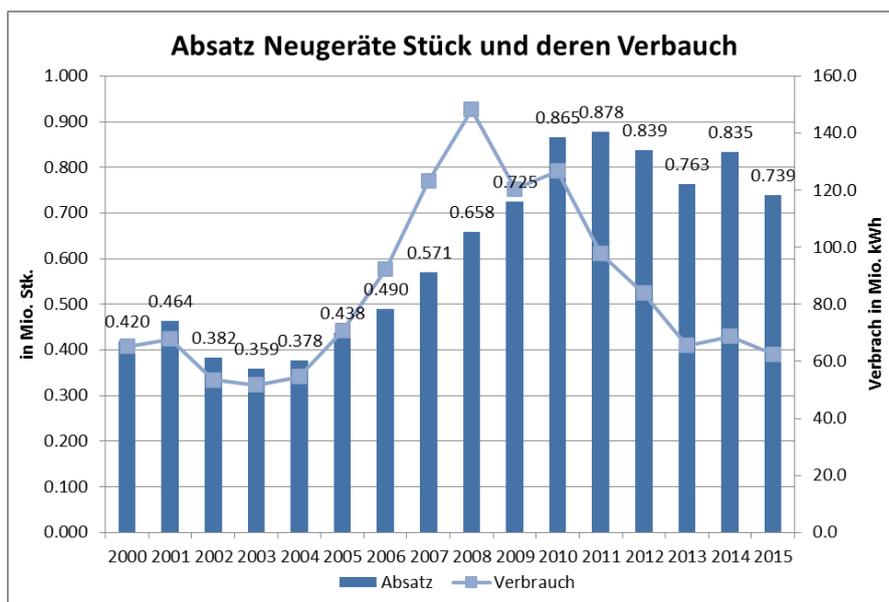
Der berechnete mittlere Verbrauch der im Jahr 2015 verkauften Neugeräte belief sich unter diesen Annahmen auf 84 kWh/a (Vorjahr: 82 kWh/a). Neugeräte mit mehr als 32" Diagonale brauchen im Durchschnitt rund doppelt so viel Energie wie die Geräte mit einer Bildschirmdiagonale von bis zu 32" (101 kWh/a gegenüber 48 kWh/a).

Die mittlere Bildschirmgrösse stieg weiter an. Das durchschnittliche Neugerät hatte 2015 eine Bildschirmfläche von 0,53 m<sup>2</sup> (entspricht einer Bildschirmdiagonale von rund 107 cm, respektive 42"). Im Jahr 2000 betrug die mittlere Bildschirmfläche 0,19 m<sup>2</sup> (2014: 0,51 m<sup>2</sup>). Gegenüber dem Vorjahr 2014 konnte der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch der Neugeräte pro m<sup>2</sup> Bildschirmfläche nicht verringert werden, er lag weiterhin bei 160 kWh/m<sup>2</sup>.

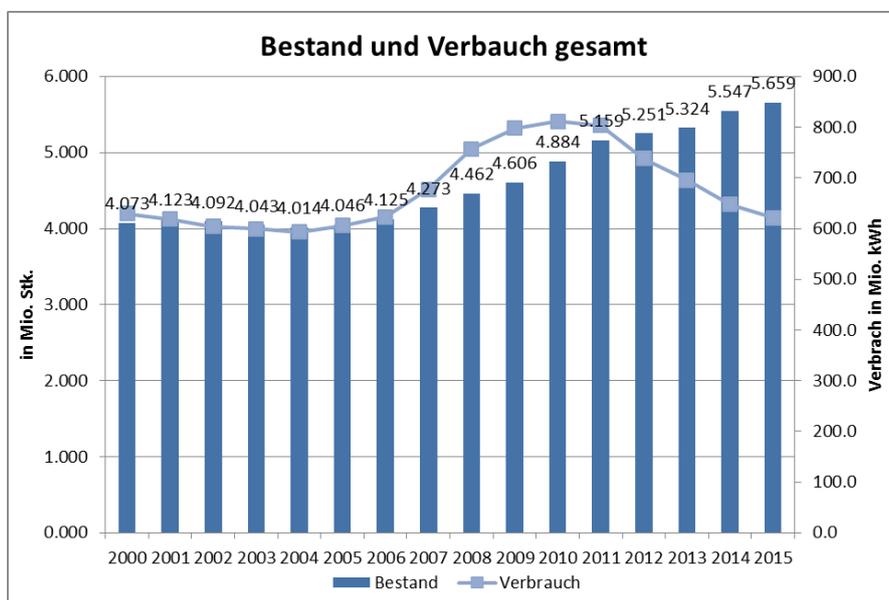
Für die Berechnung des Stromverbrauchs aller TV-Geräte (Neugeräte und Bestand) wurden Angaben des BFS zur Sehdauer pro Person und zur mittleren Haushaltsgösse mitberücksichtigt. Im Zeitraum 2000 bis 2005 nahm die Sehdauer zu, ab 2006 nimmt sie ab. 2014 lag die tägliche Sehdauer bei 3,2

h und damit knapp 9 % unter dem Wert im Jahr 2000. Für das Jahr 2015 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. Seit 2010 ist der Verbrauch aufgrund der technischen Effizienzentwicklung und der kürzer werdenden Sehdauer rückläufig. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Verbrauch in 2015 um 4% reduziert und betrug 621 Mio. kWh. Der mittlere Geräteverbrauch (inkl. Zweit-, Drittgeräten) lag bei 110 kWh/a (2014: 117 kWh/a).

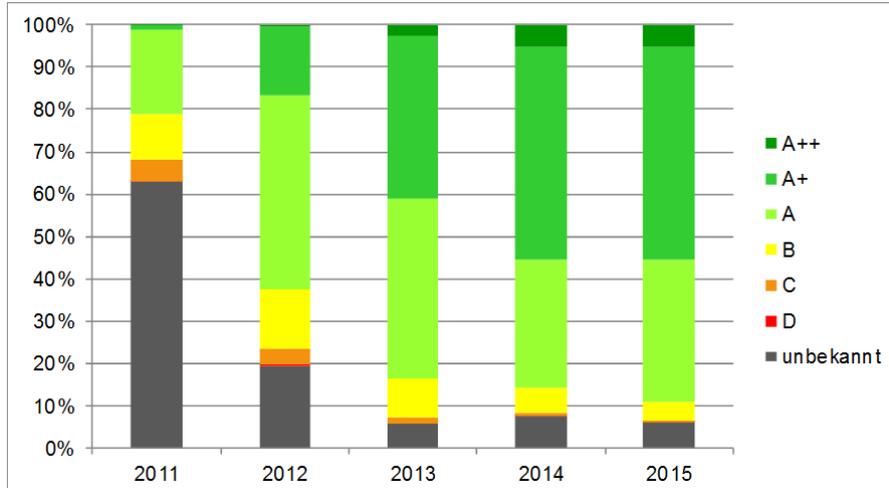
<b>Entwicklung technische Effizienz TV Geräte</b>	<b>2000</b>	<b>2015</b>	
Mittlere Bildschirmfläche Neugeräte	0.185 m <sup>2</sup>	0.53 m <sup>2</sup>	(286%)
durchschn. Verbrauch pro m <sup>2</sup> Bildschirmfläche pro Jahr	839 kWh/ m <sup>2</sup>	160 kWh/m <sup>2</sup>	(19%)



Der Absatz 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.



Steigende Verkaufsanteile der Grossgeräte (LED, LCD- und Plasmabildschirme > 32 Zoll Diagonale) wirkten in den Anfangsjahren deutlich verbrauchssteigernd. Inzwischen hat Dank den neuen, viel effizienteren Geräten der Gesamtverbrauch über alle Geräte wieder abgenommen.



Absatzmengen nach Effizienzklassen: Knapp 90% der verkauften Geräte erzielten die Klasse A oder besser.

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

Im Jahre 2015 wurden 235'000 DVD und Blu-Ray Geräte abgesetzt (2014: 282'000). Davon waren 86 % der Geräte reine Player, 10 % Player/Recorder und lediglich 4 % Recorder. Herkömmliche Videorecorder werden keine mehr verkauft. Der Gesamtbestand an Geräten hat sich im Jahr 2015 um 3 % auf 2,5 Mio. verringert.

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

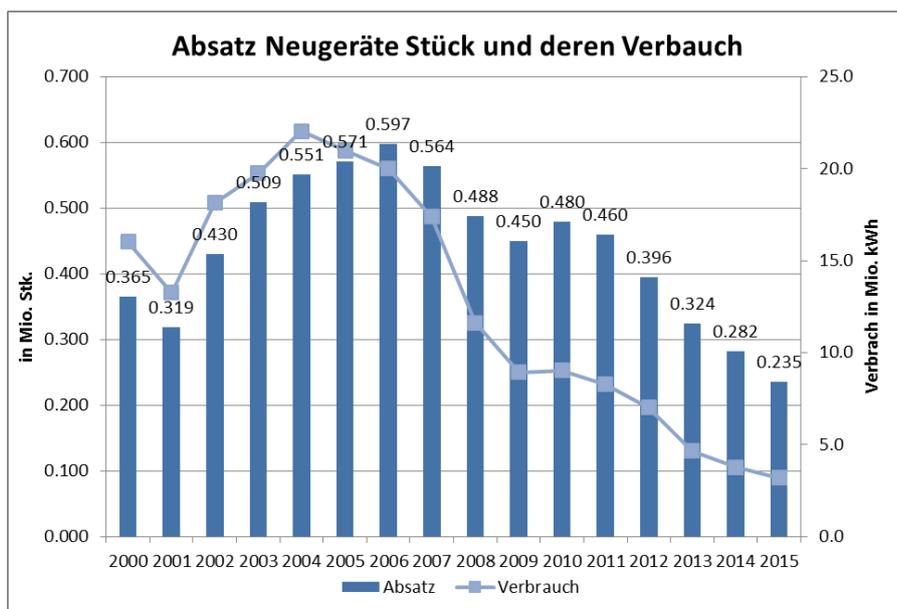
- Player (DVD Player, portable DVD Player, Home Cinema, HD-DVD, Blu-Ray Player),
- Recorder (DVD Recorder, DVD/VCR Combi),
- Player/Recorder (HD-DVD Recorder alle Formate).

Die mittleren spezifischen Verbräuche der Betriebszustände ergeben sich als absatzgewichtete Verbräuche der unterschiedenen Kategorien. Dennoch bleibt es schwierig, den „mittleren“ Verbrauch eines Neugerätes zu bestimmen. Nach wie vor divergieren die Energieverbrauchsdaten in den einzelnen Betriebszuständen je nach Quelle erheblich (EU, Hersteller, Praxistests, TopTen). Teilweise besteht auch Unklarheit in der Bezeichnung von Betriebszuständen (Off, aktives Standby, passives Standby, Leerlauf, Last etc.). Ausserdem unterscheiden sich die Annahmen zu den Nutzungszeiten in den verschiedenen Quellen. 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.

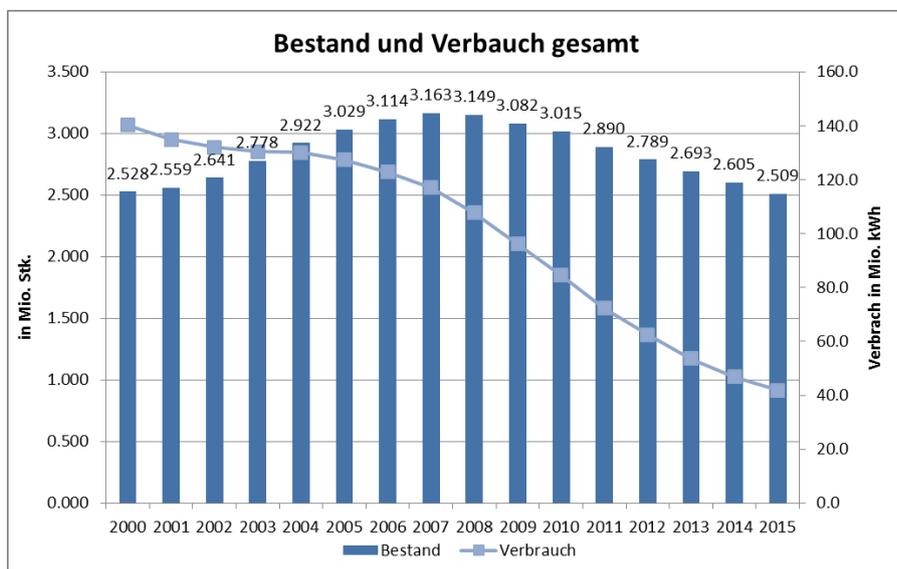
Recorder sowie HD/UHD-DVD und Blu-Ray Player weisen im Run-Modus höhere Leistungsaufnahmen auf als „normale“ DVD Player. DVD Player verbrauchten im Run-Modus etwa 8 W, DVD Recorder rund 20 W bis 25 W. Eine vermehrte Verbreitung von Ultra High Definition (UHD/4K) Quellen bedingt Abspielgeräte die diese Formate lesen können. UHD-fähige Geräte, welche im allgemeinen Blu-ray Player oder Recorder sind, weisen einen höheren Energieverbrauch auf: Bei Playern wird von 18 W, bei Recordern von 35 W ausgegangen. Je nach Kategorie des Sleep-Betriebszustandes (abspiel- bzw. aufnahme-bereit, Timer-programmiert, etc.) fallen die Verbräuche unterschiedlich hoch aus, liegen im Mittel aller Geräte aber bei etwa 5,5 W.

Gegenüber den Vorjahren konnte hauptsächlich im Off- und Sleep-Modus eine leichte Verbesserung festgestellt werden. Im Off/Standby-Modus lagen die Leistungswerte entsprechend der gesetzlichen Vorgabe unter 0,5 W. Aufgrund der verstärkten Verbreitung von UHD-fähigen Geräte stieg die mittlere Leistung im Run-Modus wieder leicht an. Die Energy Star Anforderungen werden bei diesen Geräten verbreitet nicht eingehalten.

Der mittlere Verbrauch eines neuen DVD/Blu-Ray Gerätes betrug unter den getroffenen Annahmen im Jahr 2015 14 kWh/a (2014: 13 kWh/a). Der Gesamtverbrauch der Geräte-gruppe „Video, DVD, Blu-Ray Player und Recorder“ belief sich in 2015 auf 42 Mio. kWh (Vorjahr 47 Mio. kWh). Dies entspricht im Mittel einem jährlichen Verbrauch von 17 kWh je Gerät (2014: 18 kWh).



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



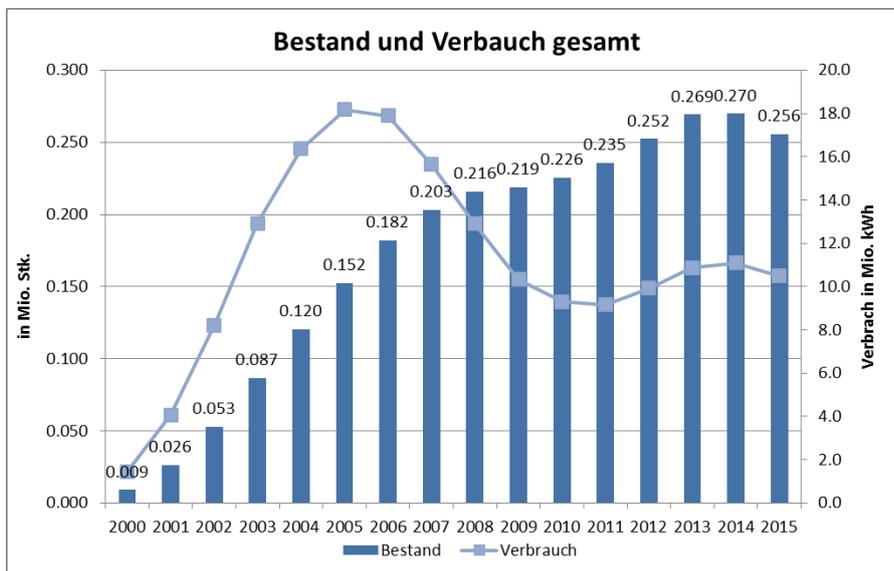
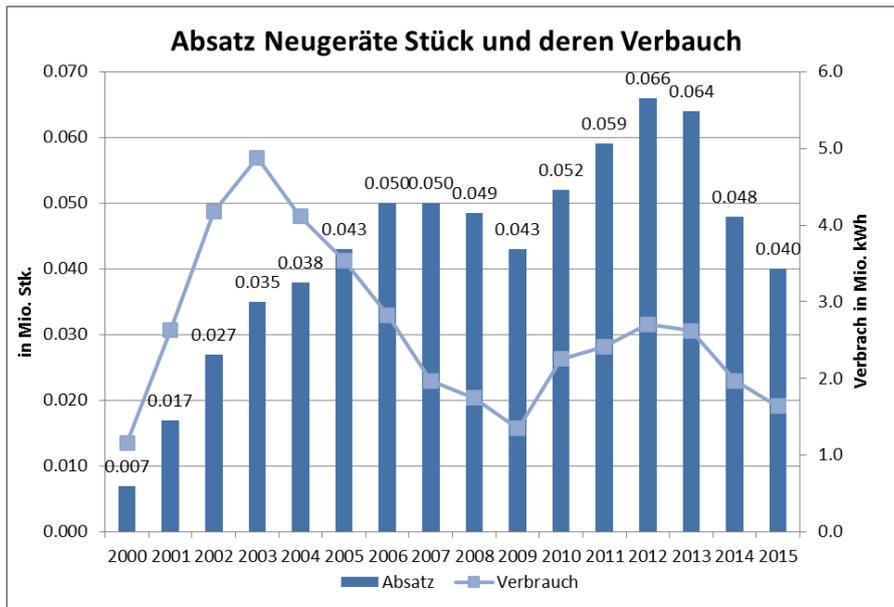
### 3.2.3 Beamer, Videoprojektoren

Bei Beamern wird eine Differenzierung zwischen Video- / Heim-TV-Projektoren, Konferenzraum-Beamer 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 ist weiter stark rückläufig. Gegenüber dem Vorjahr nahm der Absatz um 17 % auf 40'000 ab. 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 Konferenzraum-Beamer (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 wesentlich 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 2015 gegenüber dem Vorjahr um 5 % auf 256'000 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 2015 bei 10 Mio. kWh (-5 % gegenüber 2014). Die Veränderungen der letzten Jahre legt nahe, dass der Bestand und das Verbrauchsvolumen wohl auch zukünftig begrenzt bleiben werden



### 3.2.4 Settop-Boxen

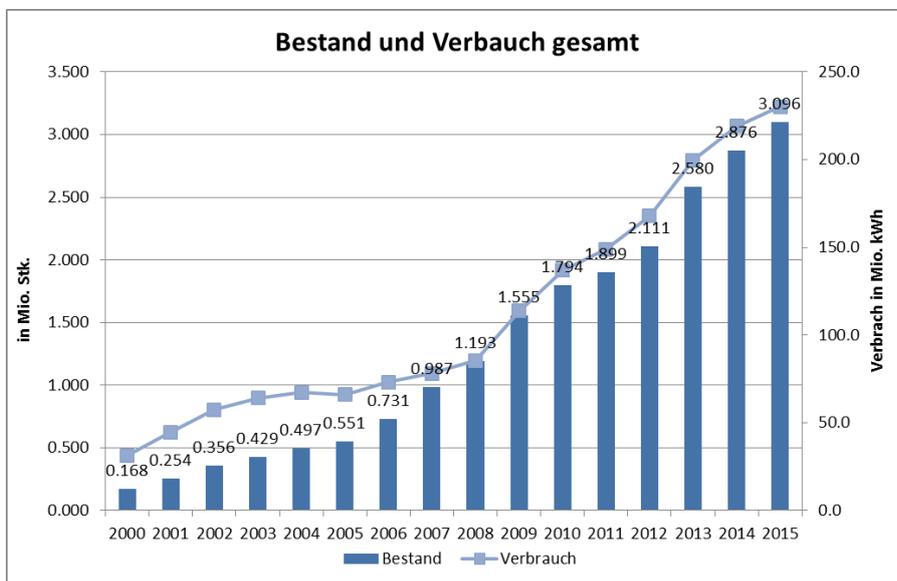
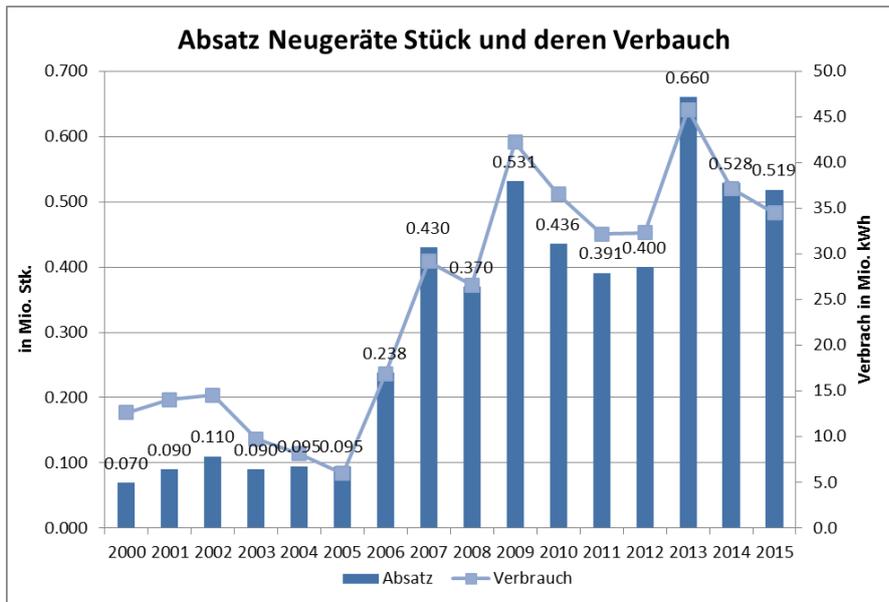
Zu den Settop-Boxen zählen Satelliten- und Kabel-Boxen sowie seit Einführung des DVB-T Fernsehens auch Boxen für den terrestrischen (digitalen) Empfang. Durch die Digitalisierung des Fernsehens stieg der Absatz an Settop-Boxen stark an. Alle Programme werden nur noch in digitalisierten Signalen ausgestrahlt. Die beiden grössten Kabelnetzbetreiber und Telefonanbieter, Cablecom und Swisscom, übernahmen die HD-Programme der SRG und bieten sie in der Regel in ihrem digitalen Grundangebot an. Cablecom 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 (simple 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 cablecom 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. Gemäss dieser Abschätzung wurden im Jahre 2015 rund 520'000 neue Boxen verkauft bzw. vermietet. Der Bestand an Settop- und TV-Boxen erhöhte sich auf ca.3,1 Mio. (+8 % gegenüber 2014).

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 gilt in der Schweiz für den maximalen Jahresverbrauch der Code of Conduct (CoC) on Energy Efficiency of Digital TV Service Systems V 8.0 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 defaultmässig 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 bei etwa 40 % der Neugeräte die Funktion aktiviert ist, bei älteren Geräten ist der Anteil geringer. Dadurch verringert sich die durchschnittliche Zeit im Sleep-Modus: Es wird angenommen, dass nach durchschnittlich 3,5 h ohne Betrieb das Gerät vom On in den Sleep oder Standby-Modus wechselt. Die durchschnittliche Zeit im off-Modus erhöht sich dadurch auf etwas über 7 h pro Tag (Run: 3.5 h, Sleep: restliche Zeit).

Gemäss den eigenen Abschätzungen lag der mittlere spezifische Verbrauch der Neugeräte im Jahr 2015 bei 67 kWh/a (2014: 70 kWh/a). Der leichte Rückgang des spezifischen Verbrauchs ist hauptsächlich auf die geringere Bezugsleistung im Run-Modus bei den Boxen der upc Cablecom zurückzuführen. Bei den anderen Anbietern änderte sich der spezifische Verbrauch nicht wesentlich. Gegenüber dem Jahr 2000 hat sich der durchschnittliche spezifische Verbrauch der Neugeräte erheblich verringert (2000: 181 kWh/a). Trotzdem ist der Stromverbrauch des Bestandes gegenüber dem Vorjahr 2014 um 5 % auf 230 Mio. kWh gestiegen. Im Jahr 2000 lag der Verbrauch noch bei 31 Mio. kWh.



## 3.3 Office-Equipment

### 3.3.1 Personal Computer

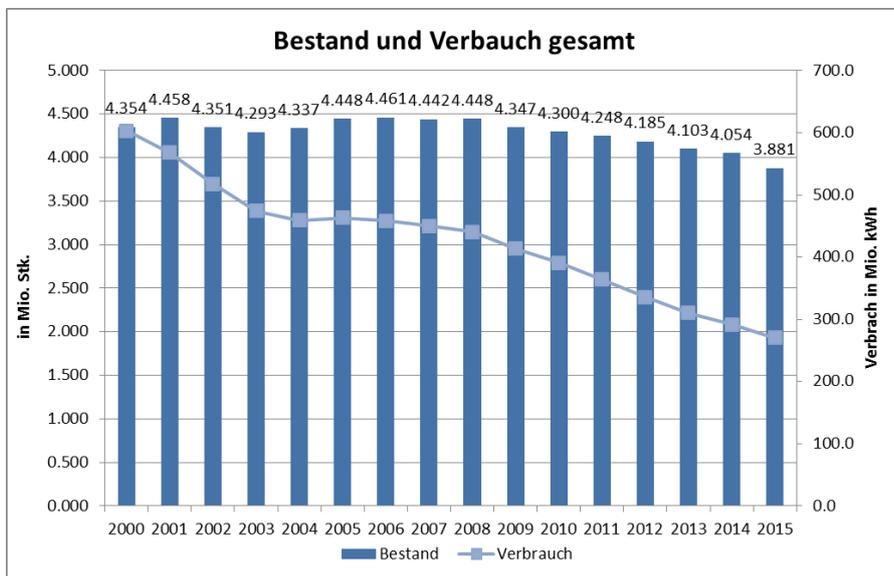
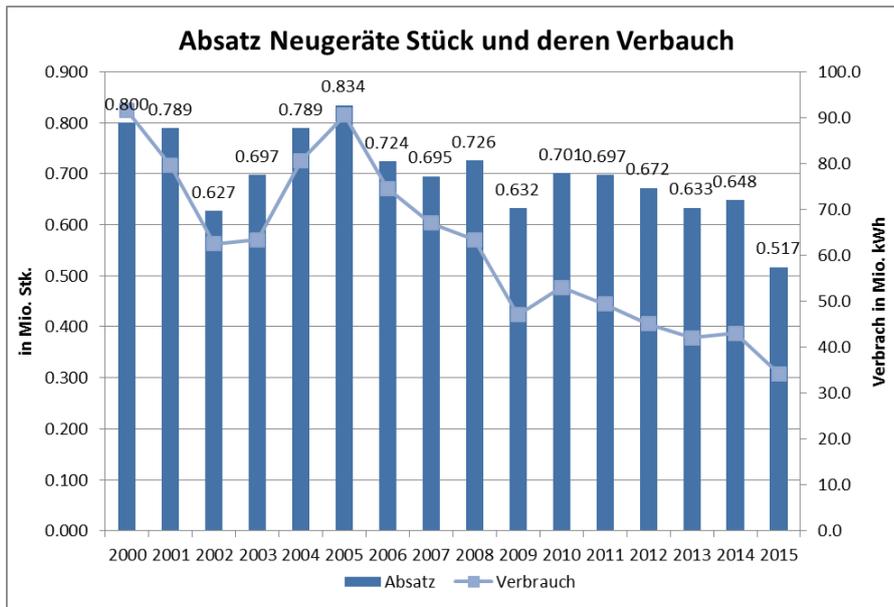
Im Jahre 2015 wurden 517'000 Personal Computers (Desktop-PC) abgesetzt, das sind 20 % weniger als im Vorjahr. Rund zwei Drittel (67 %) der abgesetzten Geräte gelangte in den Gewerbebereich, der Rest zu den Haushalten. Der Gesamtbestand an Personal Computers hat in 2015 gegenüber dem Vorjahr um 4,3 % abgenommen (3,88 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 Taktraten, 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 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. Es wird darauf hingewiesen, dass zugrunde gelegten Nutzungszeiten auf eigenen Schätzungen beruhen; empirische Grundlagen sind uns nicht bekannt.

Unter den getroffenen Annahmen zur Gerätenutzung lag im Jahr 2015 der spezifische Verbrauch der Neugeräte im gewerblichen Bereich bei 65 kWh/a und bei den privaten Haushalten bei 69 kWh/a. Der Durchschnittsverbrauch im Gesamtbestand lag 2015 bei 70 kWh/a (-3 % gegenüber 2014). Der Gesamtverbrauch der Personal Computers belief sich in 2015 auf 270 Mio. kWh (2014: 292 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2000 hat der Bestandsverbrauch über 60 % abgenommen.



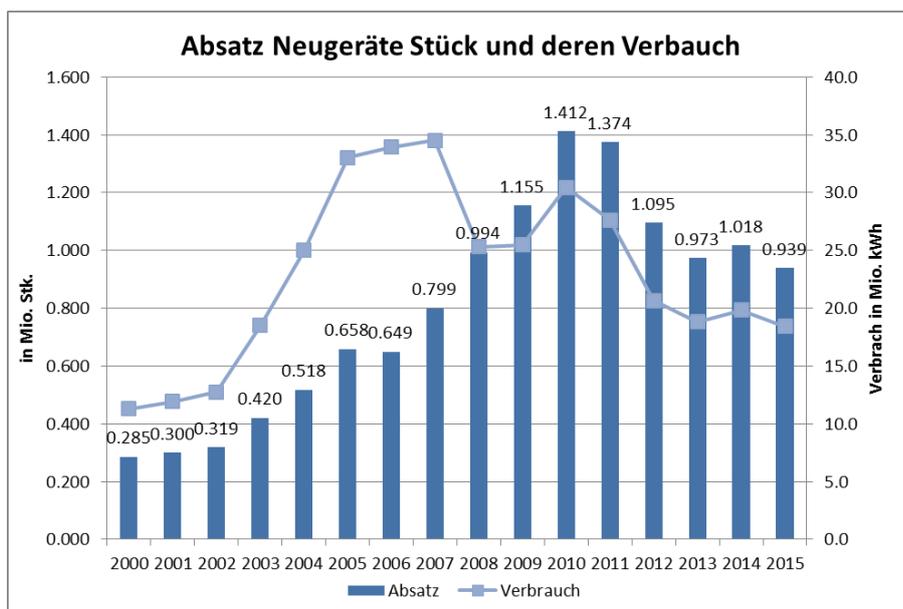
### 3.3.2 Notebooks / Laptops

Im Jahr 2015 war der Absatz an Laptops rückläufig, gegenüber dem Vorjahr verringerte er sich um 7,8 % auf 939'000. Der Gerätebestand hat gegenüber dem Vorjahr um 4,7 % abgenommen und liegt bei 6,07 Mio. Notebooks/ Laptops (2014: 6,37 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 einem 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.

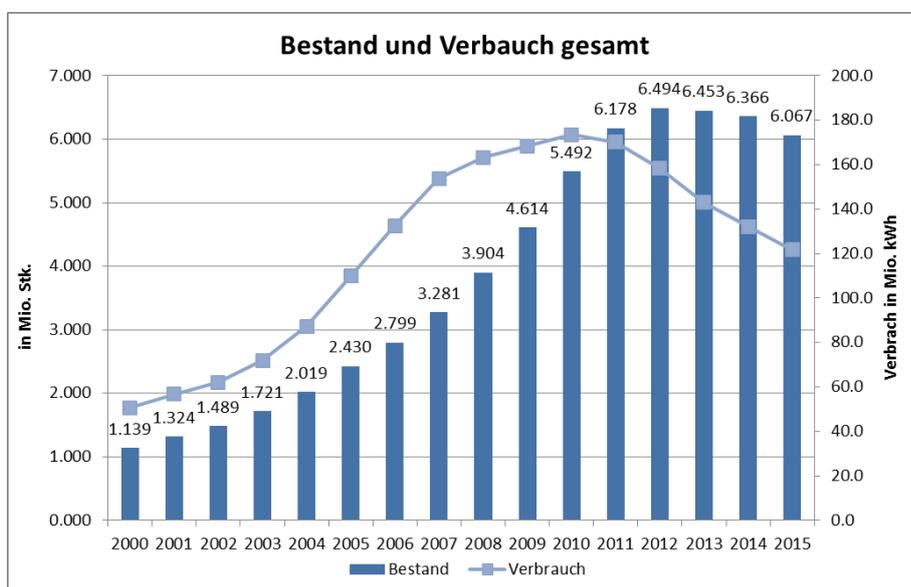
Die unterschiedlichen spezifischen Verbräuche pro Notebook/Laptop im privaten bzw. im gewerblichen Bereich sind das Ergebnis der unterschiedlichen Nutzerprofile und der damit verbundenen Nutzungszeiten, welche auf eigenen Annahmen basieren. Wie im Vorjahr lag der spezifische Verbrauch im Gewerbebereich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

Der Gesamtenergieverbrauch der Laptops belief sich in 2015 auf 122 Mio. kWh (2014: 132 Mio. kWh). Gegenüber dem Vorjahr 2014 bedeutet dies eine Reduktion um fast 8 %. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand verringerte sich von 21 kWh/a in 2014 auf 20 kWh/a in 2015 (-3 %).



In Notebooks werden seit 2007 vermehrt stromeffizientere Komponenten verwendet. Die teilweise sehr deutliche Reduktion der spezifischen Verbräuche betrifft die Prozessoren, Grafikchips und die übrigen Hardwarekomponenten.

Deutlich sieht man auch den tendenziellen Absatzrückgang seit 2011 verursacht durch Tablets und Slates

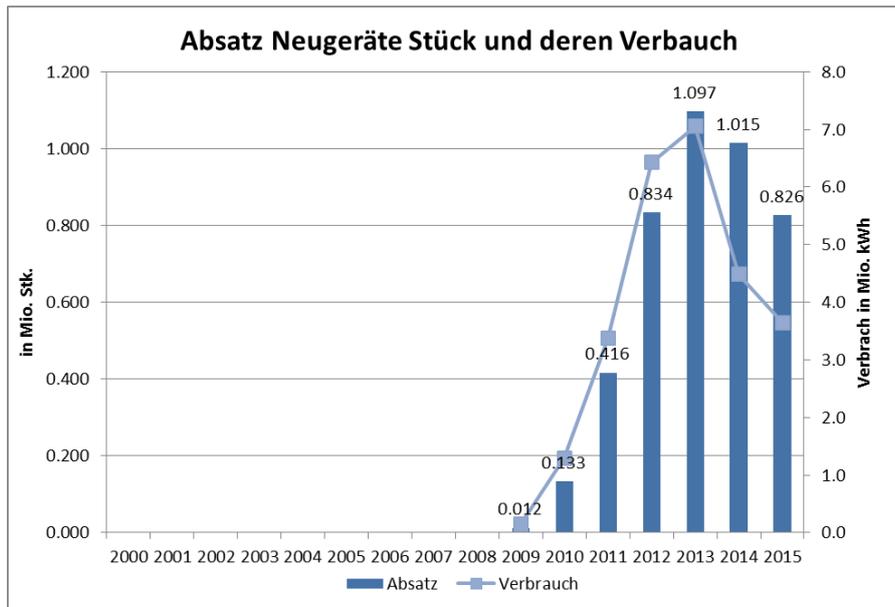


### 3.3.3 Tablets / Slate Computer

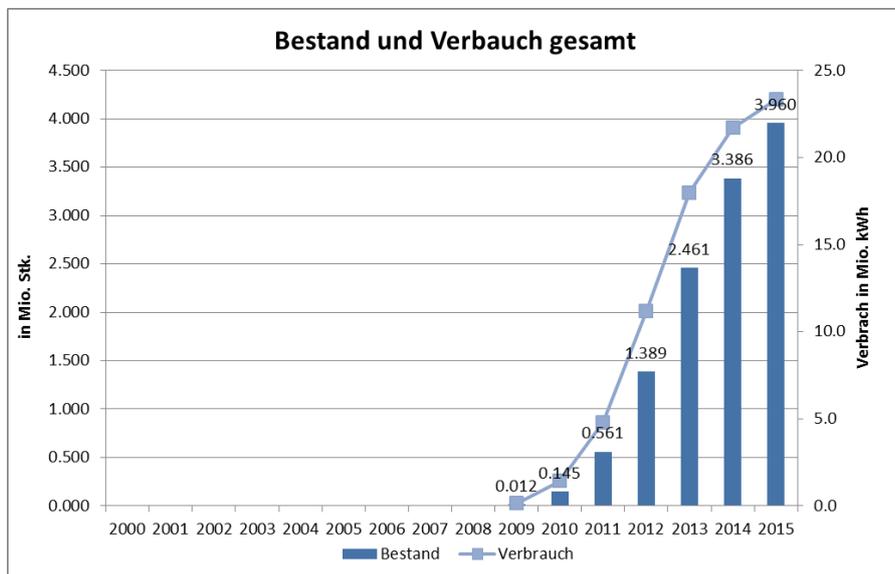
Slate Computers, oft auch Tablets genannt, haben einen Touchscreen und weisen viele Funktionen eines mobilen Computers auf. Aufgrund des Fehlens von Laufwerken und physischen Tastaturen, der kleineren Speicherkapazitäten und eingeschränkten Betriebssystemen handelt es sich jedoch nicht um vollwertige mobile Computer. In der Anwendung benötigen Slate Computers wesentlich weniger Strom als Notebooks oder Laptops. Deshalb werden die Slate Computers als eigenständige Gerätegruppe ausgewiesen. Die Werte der Jahre vor 2011 sind geschätzt; in diesen Jahren dürften aber noch keine nennenswerten Mengen an Slate Computers verkauft worden sein. Der Tablet Markt stagnierte im Jahr 2014, im Jahr 2015 war er deutlich rückläufig (-18,6 %). Es wurden noch 826'000 Tablets verkauft (2014: 1.04 Mio.). Es wird geschätzt, dass rund 65 % der abgesetzten Slate Computers an Privatkunden und 35 % an Gewerbekunden gelangte. Der Bestand an Slate Computers belief sich im Jahr 2015 auf 3.96 Mio. Geräte (2014: 3,39 Mio.).

Bei der Berechnung der Nutzungszeit wurde davon ausgegangen, dass die Nutzung der Slate Computers nicht vollständig additiv zur Nutzung der herkömmlichen Computer ist. Wer beispielsweise mit seinem Tablet im Web „surft“ verringert dadurch in der Regel ein Teil der Zeit, die er früher den herkömmlichen Computer benutzt hat. Entsprechend wurden die Nutzungszeiten bei Personal Computers, Notebooks und Laptops in Abhängigkeit des Bestands an Slate Computers leicht reduziert.

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 2015 betrug der spezifische 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 Slate Computers belief sich im Jahr 2015 auf 23 Mio. kWh.



Der Absatz von Tablets, auch Slate Computer genannt, schwächt sich 2015 auf 826'000 markant ab.

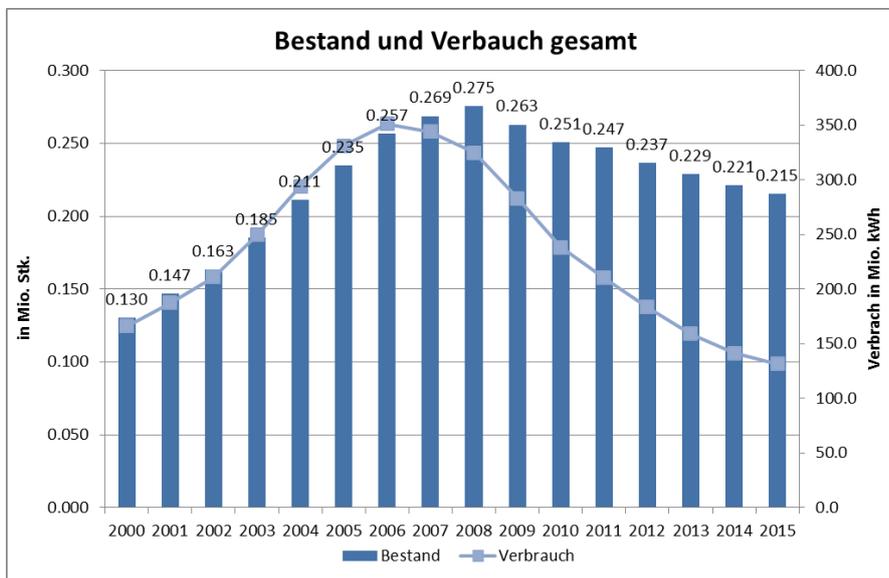
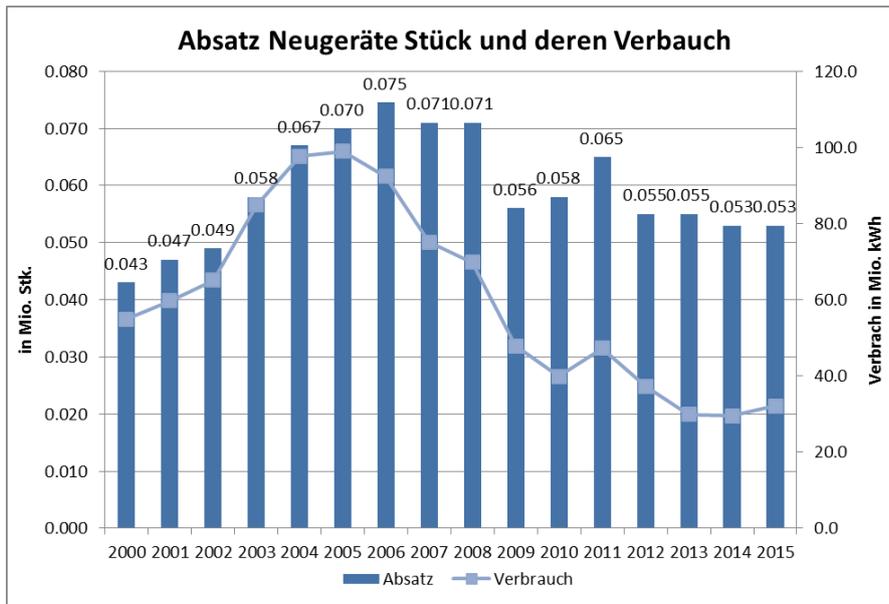


### 3.3.4 Server (small scale)

Als Quelle für die Absatzzahlen zu den small scale Servern wurden wie in den Vorjahren die Zahlen von EITO/Swico verwendet (früher Weissbuch). Obwohl KMU's aus Gründen der Datensicherheit wieder vermehrt auf eigene Serverlösungen für ihren Betrieb zurückgreifen, scheint sich der Trend zur Auslagerung auf grosse Rechenzentren auch 2015 fortzusetzen. Die Absatzmenge an small scale Server blieb in 2015 auf dem Niveau des Vorjahres (53'000), der Bestand verringerte sich jedoch um 2,7 % auf 215'000.

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 im Off/Standby Modus ist dieser 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 80 % unter der Leistung im Idle-Modus liegt, mit sinkender Tendenz (2015: rund 80 % unter Idle-Wert).

Bei der Leistungsaufnahme im Sleep- und Off/Standby-Modus wurde gegenüber dem Vorjahr von keiner weiteren Reduktion ausgegangen. Die mittlere Leistungsaufnahme im Idle-Modus hat sich um 9 % auf 90 W erhöht (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 (2014: 557 kWh). Der Energieverbrauch der Server insgesamt hat sich von 141 Mio. kWh in 2014 auf 132 Mio. kWh in 2015 verringert (-8,6 %). Der Durchschnittsverbrauch im Bestand belief sich auf 612 kWh/a je Server (Vorjahr 639 kWh/a).



### 3.3.5 Bildschirme / Monitore

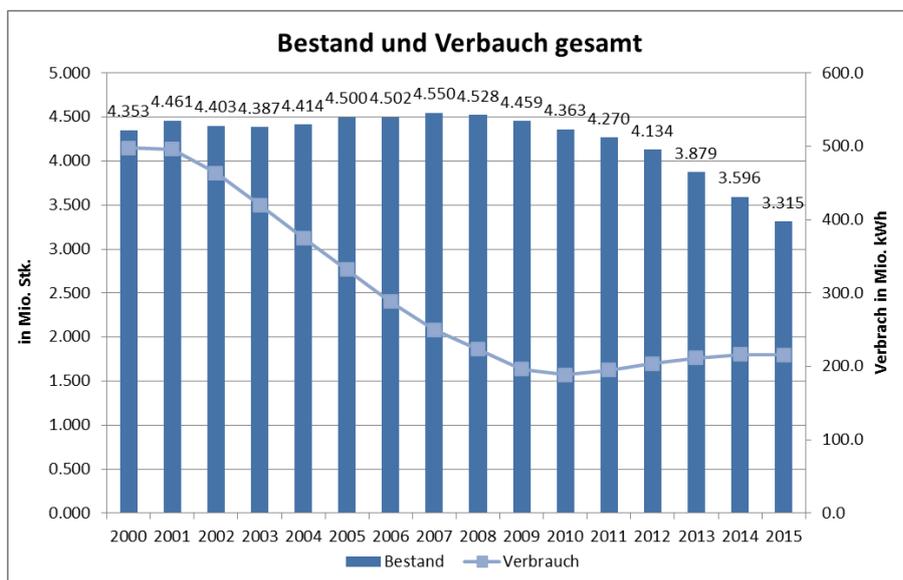
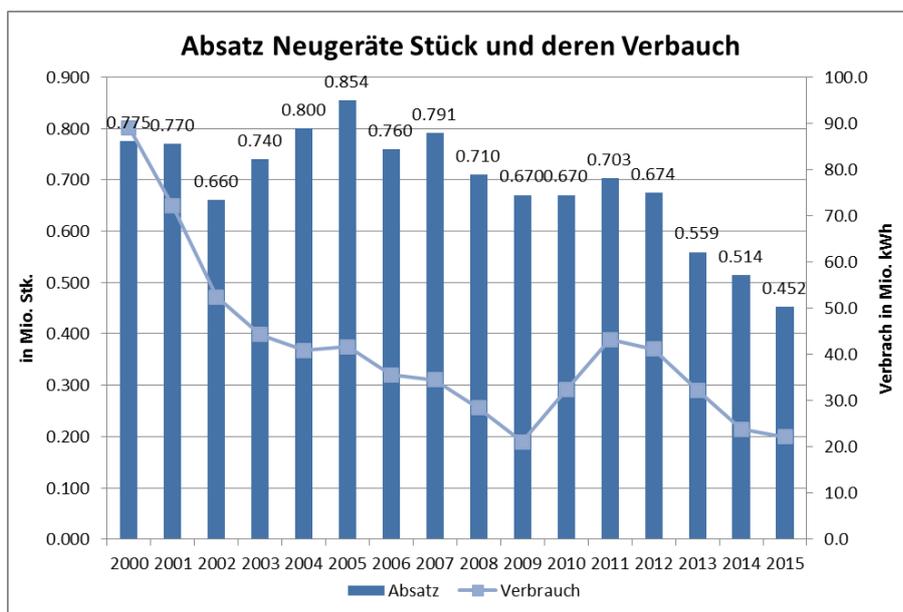
Seit dem Jahr 2012 werden im Weissbuch keine Angaben mehr zu Computer-Bildschirmen (Monitoren) ausgewiesen. Die Angaben zu den Absätzen basieren auf einer Fortschreibung der Absätze mittels einer Markterhebung von GfK. Gemäss dieser Erhebung reduzierte sich der Absatz im Jahr 2015 gegenüber dem Vorjahr um 12,1 %. Daraus ergibt sich für das Jahr 2015 ein Absatzvolumen von 452'000 Monitoren.

Über die Aufteilung des Absatzes auf Gewerbe und Haushalte liegen keine Daten vor. Ebenso fehlen Angaben zu Absätzen nach Bildschirmgrössenklassen. Daraus ergeben sich grössere Unsicherheiten über die Entwicklung des spezifischen Verbrauchs. Als erste Näherung wurde angenommen, dass sich die Aufteilung der Absätze nach Bildschirmgrössenklasse in etwa proportional zum Angebot nach Bildschirmgrössenklasse verhält. Die grossen Bildschirme mit einer Diagonale von mindestens 30" hatten 2015 in der Energy Star Datenbank einen Anteil von knapp 20 % am Gesamtangebot (Vorjahr 9 %). 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 keine wesentliche Veränderung. Im Gewerbe liegt der spezifische Verbrauch bei 25 kWh/a, bei den privaten Haushalten bei 27 kWh/a. Der Verbrauch der grossen Bildschirme mit einer Diagonale ab 30" blieb im Mittel bei rund 260 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 kaum verändert und lag 2015 bei 198 Mio. kWh. Auf der einen Seite war der Gerätebestand rückläufig, auf der anderen Seite stieg der mittlere Geräteverbrauch im Bestand an, von 60 kWh/a in 2014 auf 65 kWh/a in 2015 (+8 %). Möglicherweise wird der Anteil der grossen Bildschirme überschätzt, Angaben zum effektiven Verkaufsanteil fehlen jedoch.



### 3.3.6 Drucker

Der Absatz an Druckern hat sich 2015 gegenüber dem Vorjahr um 4,2 % auf 669'000 verringert (Quellen GfK/Swico, EITO/Swico). Die Entwicklung in den einzelnen Drucker-Kategorien war unterschiedlich. Mit 435'000 Geräten stellten die MFD Tintenstrahler die grösste Absatzmenge. Gegenüber dem Vorjahr 2014 verringerte sich der Absatz dieser Kategorie um 2 %. Stark rückläufig waren die Absätze bei den einfachen Laser-Druckern: schwarz-weiss -28 %, farbig -20 %. Einzig bei der Kategorie MFD-Laser nahm der Absatz um 2 % zu. Die Absätze der Tintenstrahldrucker veränderten sich nicht gegenüber dem Vorjahr (49'000; inkl. small foto printers).

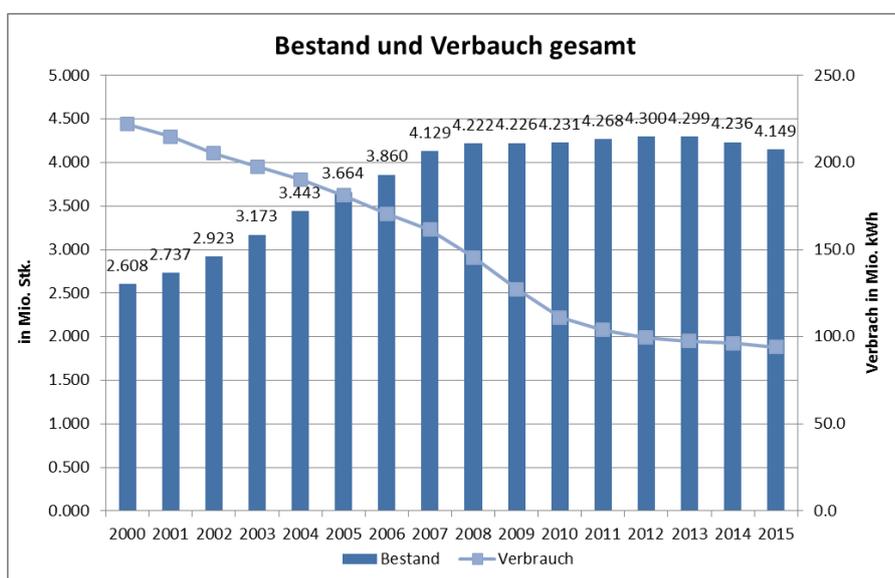
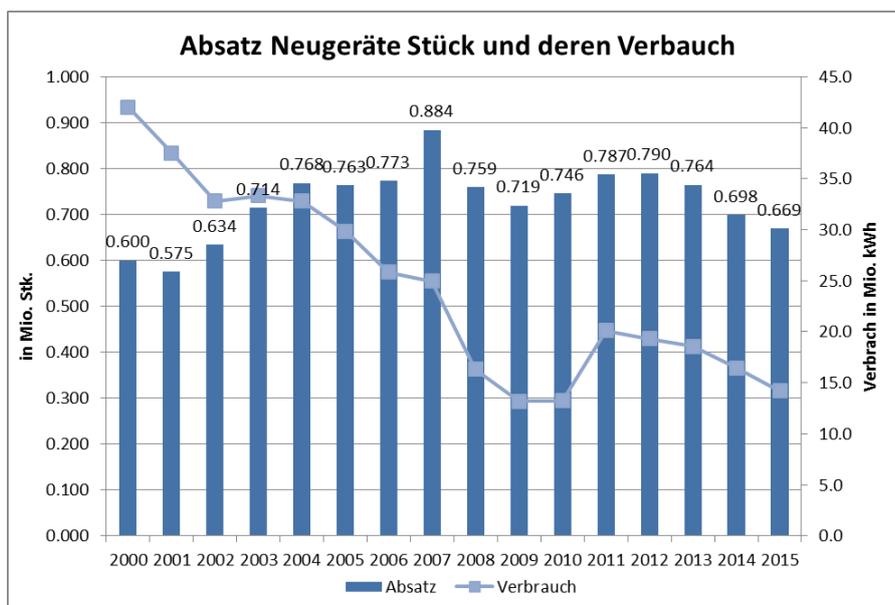
Die abgesetzten Drucker dürften sich zu je rund 50 % auf das Gewerbe und die privaten Haushalte verteilt haben. Einzig bei den Tintenstrahldruckern wird der Anteil der Privaten deutlich höher eingeschätzt (Annahme: 90 %).

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.

Die Entwicklung des spezifischen Verbrauchs der Neugeräte war bei den einzelnen Kategorien unterschiedlich. Der Verbrauch bei den Tintenstrahldruckern ist leicht gestiegen (etwas höherer Stand-by-Verbrauch). 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 10 % auf 21 kWh.

Auch bei den Druckern besteht eine gewisse Unsicherheit in Bezug auf die Bestandsdaten. Mit den vorhandenen Absatzdaten für den Haushaltsbereich und der unterstellten mittleren Lebensdauer von 5 bis 6 Jahren errechnet sich ein Druckerbestand im Haushaltsbereich, der rund 10 % unter den Soll-Bestand gemäss BFS liegt. Damit bei den gegebenen Absatzdaten der Bestand bei den Haushalten demjenigen des BFS entspricht, müsste die Lebensdauer höher liegen und/oder der Anteil des Absatzes der an die Haushalte fliesst erhöht werden. Für das Jahr 2015 wird der Gesamt-Druckerbestand (Haushalte und Gewerbe) auf 4,15 Mio. Stück geschätzt (2014: 4,24 Mio.).

Aufgrund des Rückgangs des Gerätebestandes und den effizienter werdenden Neugeräten verringerte sich der Gesamtenergieverbrauch der Drucker in 2015 auf 94 Mio. kWh (-2 % gegenüber 2014). Der Durchschnittsverbrauch im Bestand lag unverändert bei 23 kWh/a.



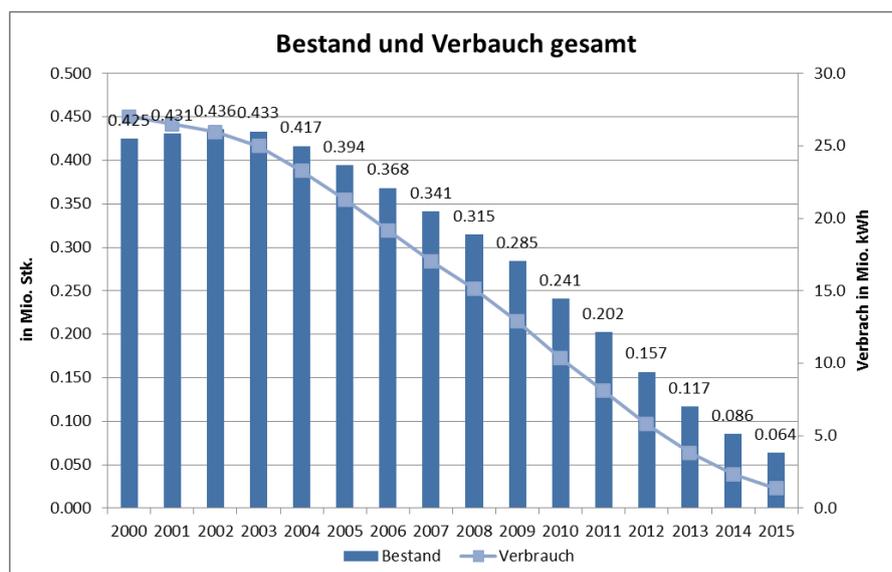
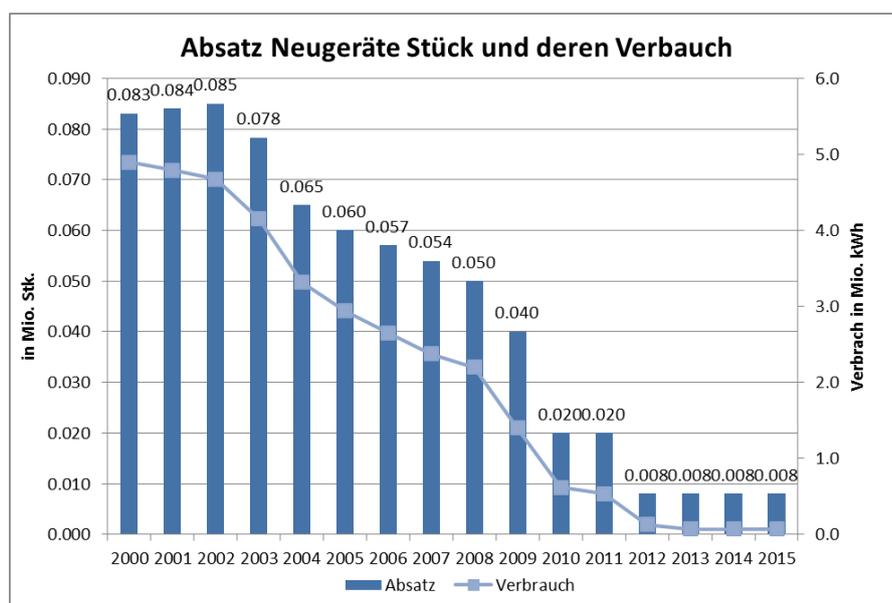
Deutlicher Rückgang der Verbräuche wegen den geringeren spezifischen Verbräuchen der Neugeräte im Off-, Standby und Idle-Betriebszustand. Auch die steigenden mittleren Druckgeschwindigkeiten führen zu kürzeren Laufzeiten und damit zu erheblich geringeren Verbräuchen. Diesen Trend entgegen wirkt die Zunahme 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. Sie werden jedoch nach wie vor, wenn auch in geringem Umfang, für Bestellungen im Online- und Versandhandel eingesetzt. Ebenso sind Faxgeräte immer noch im Handel erhältlich und werden demnach noch neu eingesetzt. Für das Jahr 2015 wird der Absatz auf rund 8'000 Geräte geschätzt.

Bei überwiegendem Einsatz im Bereitschaftszustand und bei Leistungsaufnahmen im Standby-Modus von 1 W dürfte der mittlere Verbrauch der Neugeräte bei 9 kWh/a gelegen haben. Der mittlere spezifische Verbrauch im Gerätebestand lag bei 21 kWh/a (Vorjahr: 27 kWh/a).

Der Gerätebestand sinkt aufgrund der rückläufigen Absätze. In 2015 dürfte er noch bei rund 64'000 Geräten gelegen haben (Vorjahr: 86'000; -25 %). Der Gesamtverbrauch fiel in 2015 mit rund 1 Mio. kWh gering aus (Vorjahr: 2 Mio. kWh/a).

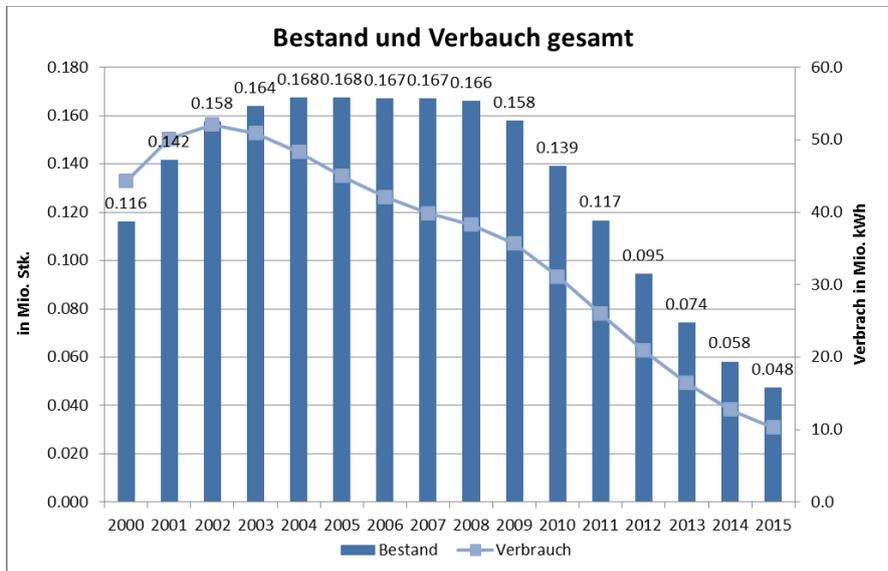
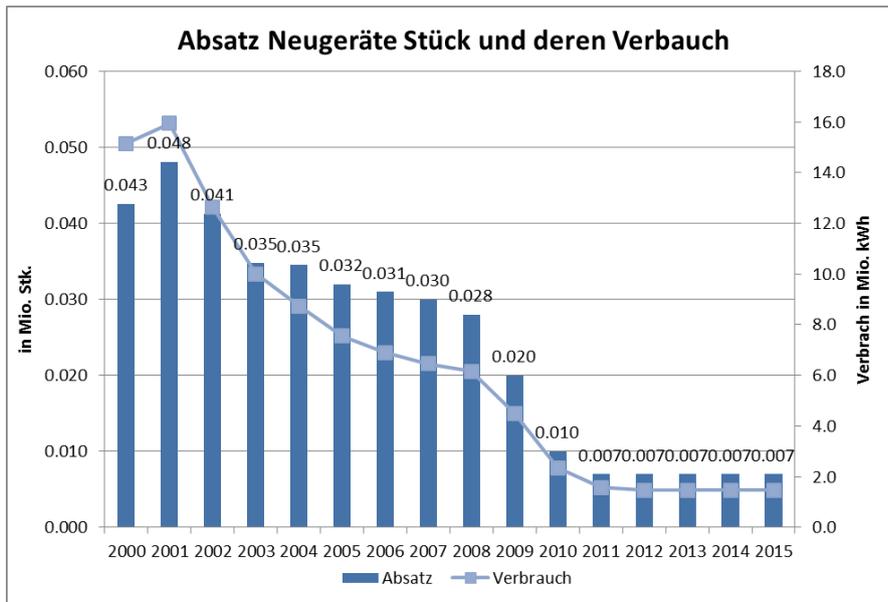


### 3.3.8 Kopierer

Ebenso wie bei den Faxgeräten wird auch der Absatz an Kopiergeräten durch die Entwicklung bei den MFD-Geräten negativ beeinflusst. Seit 2001 ist der Gesamtabsatz rückläufig, im Jahr 2015 lag er bei 7'000 Geräten. Ein Teil der abgesetzten Digitalkopierer arbeitet nach dem Ink-Jet-Verfahren mit niedrigeren spezifischen Verbräuchen, aber vergleichsweise geringeren Kopierleistungen pro Minute, ein anderer Teil nach dem Laser-verfahren mit vergleichsweise höheren spezifischen Verbräuchen und höheren Kopierleistungen pro Zeiteinheit. Immer mehr übernehmen Multifunktionsgeräte (Drucken, Kopieren, Scannen, Faxen u.a.) Kopieraufgaben, womit der Ausweis „reiner“ Kopierer immer fragwürdiger wird. Das Kopiervolumen und damit die Einsatzzeiten gehen auch wegen der zunehmenden Verbreitung von E-Mail und Internet zugunsten von höheren Druckereinsätzen zurück.

Die ex-post-Annahmen zu den Verbräuchen sind eigene „best guesses“. Die spezifischen Verbräuche der dokumentierten Geräte können je nach Gerät und Einsatzbedingungen extrem streuen. Dies dokumentieren auch die von der EU ausgewiesenen TEC-Verbräuche von Kopierern. Sie weisen eine Spannbreite des Verbrauchs von 0,4 kWh/Woche bei einfachen 4-Seiten/Minute Laserkopierern bis über 50 kWh/Woche bei SW-Hochleistungslaser-Kopiergeräten mit über 100 Seiten/Minute Kopiergeschwindigkeit auf. Die ausgewiesenen TEC-Verbräuche sind u. E. allerdings kaum ein realistisches Abbild für die tatsächliche Nutzung.

Der mittlere spezifische Verbrauch der Neugeräte hat sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich verändert (210 kWh/a). Der Durchschnittsverbrauch im Gerätebestand lag 2015 bei 217 kWh/a (2014: 220 kWh/a). Aufgrund des Bestandsrückgang von rund 58'000 auf 48'000 verringerte sich der Energieverbrauch der Kopierer von 13 Mio. kWh im Jahr 2014 auf 10 Mio. kWh im Jahr 2015.



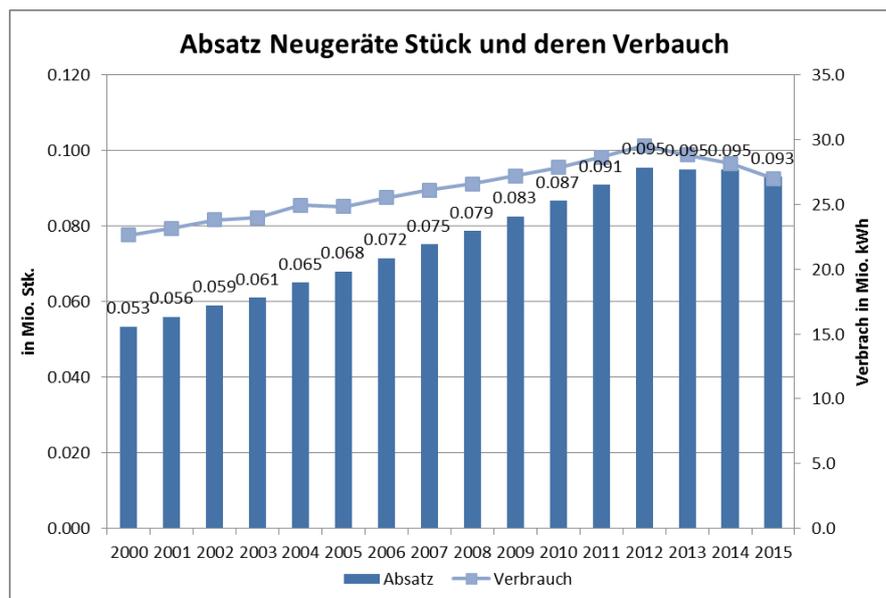
### 3.3.9 USV Unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen

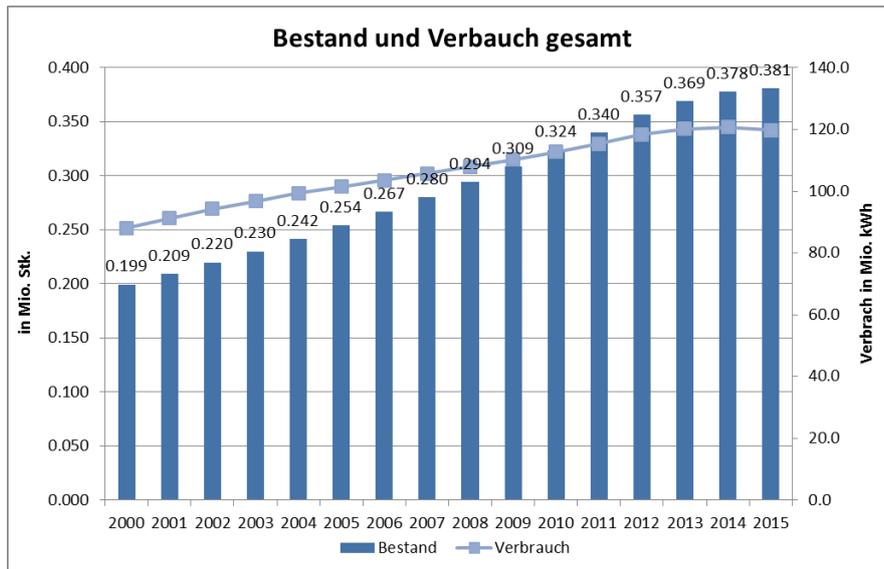
Gesicherte Angaben zu den Absatzzahlen von USV-Anlagen liegen keine vor. Es wird davon ausgegangen, dass der Absatz im Jahr 2015 stagnierte und sich auf rund 93'000 Anlagen belief. Weiter wird angenommen, dass der Absatz hauptsächlich auf die Grössenklasse <5 kVA entfiel. Die Haupteinsatzgebiete dürften 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 2015 bei rund 381'000 Anlagen (Vorjahr: 378'000).

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 2015 bei 290 kWh (2014: 296 kWh). Gegenüber den Neugeräten des Jahres 2000 bedeutet dies eine Reduktion um über 30 %.

Der Gesamtenergieverbrauch der USV-Anlagen belief sich im Jahr 2015 auf geschätzte 120 Mio. kWh (2014: 121 Mio. kWh). Der Durchschnittsverbrauch im Gerätebestand verringerte sich von 320 kWh/a in 2014 auf 315 kWh/a in 2015 (-1,5 %).





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

Jahr	Bestand in Tsd. Stück								Energieverbrauch in Mio. kWh								Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienz-gewinn
	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	02 - 15	02 - 15	14 - 15	14 - 15	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2002	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	02 - 15	02 - 15	14 - 15	14 - 15	15 mit 02	02 - 15	15 mit 14	14 - 15
Tiefkühltruhen	950	638	601	568	537	507	476	442	404	246	228	212	197	182	167	151	-53.4	-62.6	-7.0	-9.5	188	19.6	155	2.7
Tiefkühlschränke	1'168	1'719	1'789	1'836	1'895	1'957	2'022	2'082	368	508	520	524	531	537	543	547	78.3	48.8	2.9	0.8	656	16.5	559	2.1
Tiefkühlgeräte	<b>2'118</b>	<b>2'356</b>	<b>2'390</b>	<b>2'403</b>	<b>2'432</b>	<b>2'464</b>	<b>2'498</b>	<b>2'524</b>	<b>772</b>	<b>753</b>	<b>748</b>	<b>736</b>	<b>728</b>	<b>719</b>	<b>710</b>	<b>699</b>	<b>19.2</b>	<b>-9.5</b>	<b>1.0</b>	<b>-1.6</b>	<b>920</b>	<b>24.1</b>	<b>717</b>	<b>2.7</b>
Kühlgeräte/Kombis	3'972	4'298	4'344	4'371	4'427	4'487	4'555	4'606	1'213	1'191	1'178	1'158	1'143	1'121	1'100	1'075	16.0	-11.4	1.1	-2.3	1'407	23.6	1'112	3.5
Waschvollautomaten	1'703	1'973	2'019	2'063	2'104	2'156	2'202	2'258	747	784	783	778	765	753	740	724	32.6	-3.1	2.5	-2.2	991	26.9	759	4.8
Wäschetrockner	1'057	1'438	1'506	1'575	1'634	1'700	1'771	1'841	646	847	860	866	864	861	849	832	74.2	28.7	4.0	-2.1	1'125	26.1	883	6.2
Waschtrockner	45	68	71	74	78	81	85	88	29	44	45	47	47	48	47	47	96.8	61.1	4.0	-0.6	58	18.2	49	4.6
Geschirrspüler	1'757	2'153	2'214	2'274	2'349	2'428	2'512	2'588	506	519	524	529	539	547	554	560	47.3	10.8	3.0	1.1	745	24.8	571	1.9
Elektroherde / Backöfen	2'917	3'189	3'228	3'250	3'293	3'339	3'392	3'433	1'331	1'355	1'359	1'356	1'364	1'374	1'386	1'395	17.7	4.8	1.2	0.6	1'567	11.0	1'403	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>13'568</b>	<b>15'476</b>	<b>15'772</b>	<b>16'011</b>	<b>16'317</b>	<b>16'655</b>	<b>17'016</b>	<b>17'338</b>	<b>5'244</b>	<b>5'493</b>	<b>5'497</b>	<b>5'470</b>	<b>5'450</b>	<b>5'422</b>	<b>5'388</b>	<b>5'331</b>	<b>27.8</b>	<b>1.7</b>	<b>1.9</b>	<b>-1.1</b>	<b>6'812</b>	<b>21.7</b>	<b>5'495</b>	<b>3.1</b>

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	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2000	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
																	00 - 15	00 - 15	14 - 15	14 - 15	15 mit 00	00 - 15	15 mit 14	14 - 15
TV	4.073	4.606	4.884	5.159	5.251	5.324	5.547	5.659	630	798	812	804	738	696	648	621	38.9	-1.3	2.0	-4.0	875	29.0	661	6.3
Videorecorder, DVD	2.528	3.082	3.015	2.890	2.789	2.693	2.605	2.509	140	96	85	72	62	54	47	42	-0.7	-70.1	-3.7	-10.5	139	69.9	45	7.7
Set-Top Boxen	0.168	1.555	1.794	1.899	2.111	2.580	2.876	3.096	31	114	137	149	168	200	219	230	1743.1	634.1	7.7	5.1	578	60.2	236	2.5
<b>TV und Video ges.</b>	<b>6.769</b>	<b>9.242</b>	<b>9.692</b>	<b>9.948</b>	<b>10.150</b>	<b>10.597</b>	<b>11.027</b>	<b>11.264</b>	<b>801</b>	<b>1'008</b>	<b>1'033</b>	<b>1'025</b>	<b>968</b>	<b>949</b>	<b>913</b>	<b>893</b>	<b>66.4</b>	<b>11.5</b>	<b>2.2</b>	<b>-2.2</b>	<b>1'592</b>	<b>43.9</b>	<b>942</b>	<b>5.4</b>
PC	4.354	4.347	4.300	4.248	4.185	4.103	4.054	3.881	603	414	391	364	336	310	292	270	-10.9	-55.1	-4.3	-7.4	537	49.7	279	3.3
Notebooks	1.139	4.614	5.492	6.178	6.494	6.453	6.366	6.067	51	168	173	170	158	143	132	122	432.8	140.6	-4.7	-7.9	270	54.8	126	3.5
Tablets / Saltes (ab '09)	0.012*	0.012	0.145	0.561	1.389	2.461	3.386	3.960	0.1*	0.1	1.4	4.8	11.2	18.0	21.7	23.3	31634	16374	17.0	7.5	45	48.1	25	8.8
Netzwerke, ss Server	0.130	0.263	0.251	0.247	0.237	0.229	0.221	0.215	166	283	238	210	184	159	141	132	65.2	-20.9	-2.7	-6.8	275	52.1	138	4.4
USV-Anlagen	0.199	0.309	0.324	0.340	0.357	0.369	0.378	0.381	88	110	113	115	118	120	121	120	91.0	36.0	0.8	-0.8	168	28.8	122	1.6
Bildschirme	4.353	4.459	4.363	4.270	4.134	3.879	3.596	3.315	498	196	188	195	204	211	216	215	-23.9	-56.7	-7.8	-0.3	379	43.2	199	-7.5
<b>PC, Bildschirme, etc. gesamt</b>	<b>10.176</b>	<b>14.004</b>	<b>14.875</b>	<b>15.844</b>	<b>16.796</b>	<b>17.495</b>	<b>18.001</b>	<b>17.819</b>	<b>1'406</b>	<b>1'172</b>	<b>1'105</b>	<b>1'060</b>	<b>1'011</b>	<b>962</b>	<b>924</b>	<b>883</b>	<b>75.1</b>	<b>-37.2</b>	<b>-1.0</b>	<b>-4.5</b>	<b>1'674</b>	<b>47.3</b>	<b>889</b>	<b>0.8</b>
Drucker	2.608	4.226	4.231	4.268	4.300	4.299	4.236	4.149	222	127	111	104	100	98	96	94	59.1	-57.6	-2.1	-2.3	353	73.4	94	0.3
Fax	0.425	0.285	0.241	0.202	0.157	0.117	0.086	0.064	27	13	10	8	6	4	2	1	-84.9	-95.0	-25.2	-42.0	4	66.7	2	29.0
Kopierer	0.116	0.158	0.139	0.117	0.095	0.074	0.058	0.048	44	36	31	26	21	16	13	10	-59.1	-76.7	-18.4	-19.4	18	43.0	10	1.2
Beamer (inkl. TV)	0.009	0.219	0.226	0.235	0.252	0.269	0.270	0.256	1	10	9	9	10	11	11	10	2739	634	-5.3	-5.4	41	74.1	11	0.2
<b>Office Equipment ges.</b>	<b>3.159</b>	<b>4.887</b>	<b>4.837</b>	<b>4.823</b>	<b>4.804</b>	<b>4.760</b>	<b>4.650</b>	<b>4.516</b>	<b>295</b>	<b>186</b>	<b>162</b>	<b>147</b>	<b>136</b>	<b>129</b>	<b>123</b>	<b>116</b>	<b>43.0</b>	<b>-60.6</b>	<b>-2.9</b>	<b>-5.1</b>	<b>416</b>	<b>72.0</b>	<b>117</b>	<b>0.7</b>
<b>IT und Office Eq.</b>	<b>13.334</b>	<b>18.891</b>	<b>19.712</b>	<b>20.666</b>	<b>21.599</b>	<b>22.254</b>	<b>22.651</b>	<b>22.335</b>	<b>1'701</b>	<b>1'358</b>	<b>1'267</b>	<b>1'207</b>	<b>1'147</b>	<b>1'090</b>	<b>1'047</b>	<b>999</b>	<b>67.5</b>	<b>-41.3</b>	<b>-1.4</b>	<b>-4.6</b>	<b>2'090</b>	<b>52.2</b>	<b>1'006</b>	<b>0.8</b>
<b>CE/IT/OE</b>	<b>20.103</b>	<b>28.133</b>	<b>29.404</b>	<b>30.615</b>	<b>31.750</b>	<b>32.851</b>	<b>33.678</b>	<b>33.600</b>	<b>2'502</b>	<b>2'366</b>	<b>2'300</b>	<b>2'232</b>	<b>2'115</b>	<b>2'039</b>	<b>1'960</b>	<b>1'892</b>	<b>67.1</b>	<b>-24.4</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.5</b>	<b>3'682</b>	<b>48.6</b>	<b>1'948</b>	<b>2.9</b>
<b>Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten</b>																								
TV bei konst. Nutzung	4.073	4.606	4.884	5.159	5.251	5.324	5.547	5.659	630	765	790	800	768	745	710	682	38.9	8.3	2.0	-4.0	875	22.1	725	6.3
PC bei konst. Nutzung	4.354	4.347	4.300	4.248	4.185	4.103	4.054	3.881	603	361	335	308	282	260	245	226	-10.9	-62.5	-4.3	-7.7	537	58.0	234	3.7
Notebook konst. Nutz.	1.139	4.614	5.492	6.178	6.494	6.453	6.366	6.067	51	148	150	145	132	118	108	99	432.8	95.6	-4.7	-8.7	270	63.3	103	4.4
Server bei konst. Nutz.	0.130	0.263	0.251	0.247	0.237	0.229	0.221	0.215	166	308	264	230	206	178	158	148	65.2	-11.1	-2.7	-6.6	275	46.2	154	4.2
Bildsch. bei konst. N.	4.353	4.459	4.363	4.270	4.134	3.879	3.596	3.315	498	171	174	181	188	196	197	198	-23.9	-60.2	-7.8	0.5	379	47.8	181	-8.3
<b>Alle Prod. konst. Nutz.</b>	<b>20.103</b>	<b>28.133</b>	<b>29.404</b>	<b>30.615</b>	<b>31.750</b>	<b>32.851</b>	<b>33.678</b>	<b>33.600</b>	<b>2'502</b>	<b>2'260</b>	<b>2'210</b>	<b>2'152</b>	<b>2'072</b>	<b>2'017</b>	<b>1'950</b>	<b>1'884</b>	<b>67.1</b>	<b>-24.7</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.4</b>	<b>3'682</b>	<b>48.8</b>	<b>1'943</b>	<b>3.1</b>

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