



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Bundesamt Energie BFE
Sektion Geräte und Wettbewerbliche Ausschreibungen

eae / energie-agentur-elektrogeräte

Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienz- analyse von Elektrogeräten 2021

Jahreswerte 2020



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Geräte und Wettbewerbliche Ausschreibungen

Datum: 23.8.2021

Ort: Zürich

Auftraggeberin: Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Herausgeber/in / Autor/in: energie-agentur-elektrogeräte (eae)
Claude Rickenbacher (Eurofins Electric & Electronic Product Testing AG)
Beat Schweizer (Eurofins Electric & Electronic Product Testing AG)
Diego de Pedrini (FEA)
Giuseppe Sampietro (SWICO)
Dr. Andreas Kemmler (PROGNOS)

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

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	4
1.1	Projektumfang	4
1.2	Qualitative Zielerreichung	4
2	Beurteilung der Zielerreichung	6
2.1	Einführung	6
2.2	Projekt-Ziele	7
2.3	Zielerreichung	7
2.3.1	Zielerreichung Haushaltgrossgeräte	9
2.3.2	Zielerreichung Unterhaltungselektronik, IT und Office	11
3	Effizienzanalyse	14
3.1	Haushaltsgeräte (Weisswaren)	16
3.1.1	Tiefkühlgeräte	16
3.1.2	Kühlschränke	19
3.1.3	Waschvollautomaten	21
3.1.4	Wäschetrockner (Tumbler)	23
3.1.5	Waschetrockner	25
3.1.6	Geschirrspüler	26
3.1.7	Elektroherde und Backöfen	28
3.1.8	Kaffeemaschinen	31
3.1.9	Staubsauger	32
3.1.10	Dunstabzugshauben	33
3.2	Unterhaltungselektronik	34
3.2.1	Fernsehgeräte	34
3.2.2	Videogeräte, DVD, Blu-Ray - Player und Recorder	36
3.2.3	Beamer, Videoprojektoren	37
3.2.4	Settop-Boxen	38
3.3	Office-Equipment	40
3.3.1	Personal Computer (Desktop Computer)	40
3.3.2	Notebooks / Laptops	41
3.3.3	Slate Computer (Tablets)	42
3.3.4	Server (Small Scale)	43
3.3.5	Bildschirme / Monitore inkl. Anzeigetafeln	44
3.3.6	Drucker	46
3.3.7	Fax-Geräte	47
3.3.8	Kopierer	47
3.3.9	USV, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen	47
3.3.10	Router / Modems	48
4	Ausblick	49
	Quellenverzeichnis	49

1 Zusammenfassung

1.1 Projektumfang

Die Datenerhebung wurde entsprechend dem Vorjahr weitergeführt. Wie in den Vorjahren, sind auf der Basis dieser jährlichen Absatzzahlen Vergleiche mit den Vorjahren sowohl beim Geräteabsatz, als auch beim Energieverbrauch und Effizienzgewinn erstellt worden.

Aus den Branchen bezüglich Haushaltgrossgeräten liegen für den Zeitraum 2002 bis 2020 verlässliche Schätzungen über den jährlichen Absatz, den Gerätebestand und für den jährlichen Energieverbrauch vor.

Anmerkung: Die Effizienzklassen der Haushaltgrossgeräte sind seit ein paar Jahren durchgehend durch den EEI-Wert bestimmt. Das bedeutet, dass bei einigen Gerätekategorien die Klassen über den gesamten Beobachtungszeitraum nicht direkt vergleichbar sind (altes Label, neues Label). In den Vergleichen sind allerdings die Änderungen in den Klassen rückwirkend in die Auswertungen eingeflossen.

Auch bei der Unterhaltungselektronik sowie bei Büro- und IT-Equipment sind verlässliche Schätzungen über den jährlichen Absatz, den Gerätebestand und für den jährlichen Energieverbrauch über den Zeitraum 2000 bis 2020 verfügbar.

Für die einzelnen Produktgruppen bzw. Effizienzklassen sind jeweils durch Fachexperten typische Energieverbrauchswerte ermittelt worden. Diese erlauben, verbunden mit Abschätzungen der im Feld eingesetzten Geräte, auch eine Aussage zum Trend des Energieverbrauchs.

Die angenommenen Lebensdauern wurden teilweise angepasst, was zu leichten Verschiebungen gegenüber den Resultaten der Vorjahre führen kann. Details dazu sind in Kapitel 3 zu finden.

Die erhobenen Daten und Werte wurden durch neutrale Stellen (Prognos, Basel und Eurofins EEPT) beurteilt und kommentiert.

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 den erfassten Gerätegruppen ist ein Verkaufstrend zu besserklassigen Geräten immer noch erkennbar¹. Damit setzen sich in den Gesamtbeständen die verbrauchsärmeren Typen immer mehr durch. Verbrauchssteigernd ist hingegen der Trend zu grösseren TV-Geräten.
- Während bei den Haushaltgrossgeräten der Bestand immer noch leicht zunahm, ist bei den UE/IT/OE-Geräten ein leichter Rückgang festzustellen. Der Energieverbrauch in diesen beiden Sektoren nahm im letzten Jahr insgesamt um ca. 2.3% ab.
- Über den gesamten Beobachtungszeitraum (2002 bis 2020) hat sich der Gesamtverbrauch erheblich reduziert (-15.6 %), obwohl der Gerätebestand um 39.7 % zugenommen hat.

¹ Ausnahme TV-Geräte; hier gab es eine „Verschlechterung“. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Geräte immer mehr Funktionen (z.B. Netzwerkfähigkeit) zur Verfügung stellen und damit aus den besseren Energieklassen „rutschen“.

- Die Effizienzgewinne seit dem Jahr 2000 sind wegen den grösseren Technologiesprüngen bei den IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräten mit 55.0 % deutlich höher als bei den Haushaltgrossgeräten mit rund 28.4 % (hier bezogen auf 2002).

Haushaltsgrossgeräte:

- Der Fachverband FEA hat wiederum verlässliche Daten über die verkauften Stückzahlen erhoben. Schätzungen über den Gerätebestand liegen vollständig vor.²
- In gewissen Gerätekategorien gibt es nur noch wenig Veränderungen (zB Kühlschränke), während in anderen Bereichen weiterhin schöne Fortschritte erzielt werden (zB Dunstabzüge).
- Dank der erzielten Effizienzgewinne war im Jahre 2020 der Energieverbrauch um ca. 2000 Mio. kWh (rund 28 %) tiefer als der mit der durchschnittlichen Effizienz der Geräte aus dem Jahre 2002 hochgerechnete Verbrauch.
- Die Anstrengungen aller Stakeholder des Programms EnergieSchweiz und des Fachverbandes FEA, besserklassige Geräte zu fördern, zeigen im Markt nach wie vor positive Auswirkungen.

IT, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräte:

- Daten von SWICO über den jährlichen Absatz und den Gerätebestand sind verfügbar.³ Die typischen Energieverbrauchswerte aller Gerätegruppen sind, wo nötig, aktualisiert.
- Seit 2014 stellt man eine Abnahme des Gesamtgerätebestandes fest. Trotz häufigerer und vielfältigerer Nutzung nimmt der über die letzten Jahre gemittelte Jahresverbrauch über alle Geräte ab. In der Folge stellt man eine kontinuierliche und ausgeprägte Abnahme des Jahresenergieverbrauchs gegenüber dem Vorjahr und über den ganzen Beobachtungszeitraum fest.
- Eine interessante Gerätegruppe sind die TV-Geräte. Hier stellt man eine Tendenz zu immer grösseren Geräten fest, aber das Benutzerverhalten und die geringere Anzahl verkaufter Geräte führt dazu, dass der Gesamtverbrauch trotzdem seit mehreren Jahren rückläufig ist.
- Dank der erzielten Effizienzgewinne war im Jahre 2020 der Energieverbrauch in diesem Sektor um ca 1900 Mio. kWh (56 %) tiefer als der hochgerechnete Verbrauch der Geräte mit der Effizienz aus dem Jahre 2000.
- Die Anstrengungen aller Stakeholder des Programms EnergieSchweiz, des Fachverbandes SWICO aber auch internationale Bestrebungen und freiwillige Massnahmen, zeigen im Markt nach wie vor äusserst positive Auswirkungen.

² Seit 2015 sind Kaffeemaschinen und seit 2016 Staubsauger und Dunstabzugshauben zusätzlich in die Marktbeobachtung aufgenommen worden. Wegen der kurzen Beobachtungsdauer ist es jedoch noch nicht möglich Gesamtbestände und -verbräuche zuverlässig zu schätzen.

³ Für Fax-Geräte und Kopierer wird die Erhebung der Zahlen nicht mehr weitergeführt, wie die Bedeutung dieser Geräte mittlerweile sehr gering ist.

2 Beurteilung der Zielerreichung

2.1 Einführung

Entwicklung des Verbrauchs elektrischer Energie in der Schweiz

Der schweizerische Elektrizitätsendverbrauch hat sich bis ca. 2010 stetig erhöht. Ab dieser Periode stellt man tendenziell eine leichte Abnahme fest, mit leichten jährlichen Schwankungen, obwohl wichtige Einflussgrössen wie die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung grundsätzlich verbrauchssteigernd wirken. Im Jahr 2020 wirkten sowohl der Lockdown wie auch die Wirtschaftsentwicklung, die Witterung sowie Effizienzsteigerungen insgesamt verbrauchssenkend [1: BFE ES 2020].

Lockdown und Home-Office veränderten das Nutzverhalten, was einen Anstieg im Haushaltssektor bewirkte. Dieser strukturelle Effekt wurde jedoch in den Zahlen nicht berücksichtigt.

Der Endverbrauch hat im Kalenderjahr 2020 gegenüber dem Vorjahr um 1'500 GWh oder 2,6% auf 55'700 GWh abgenommen.

Fig. 14 Entwicklungen der einzelnen Kundenkategorien seit 2001
Evolution des différentes catégories de clients depuis 2001

BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 14)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 14)

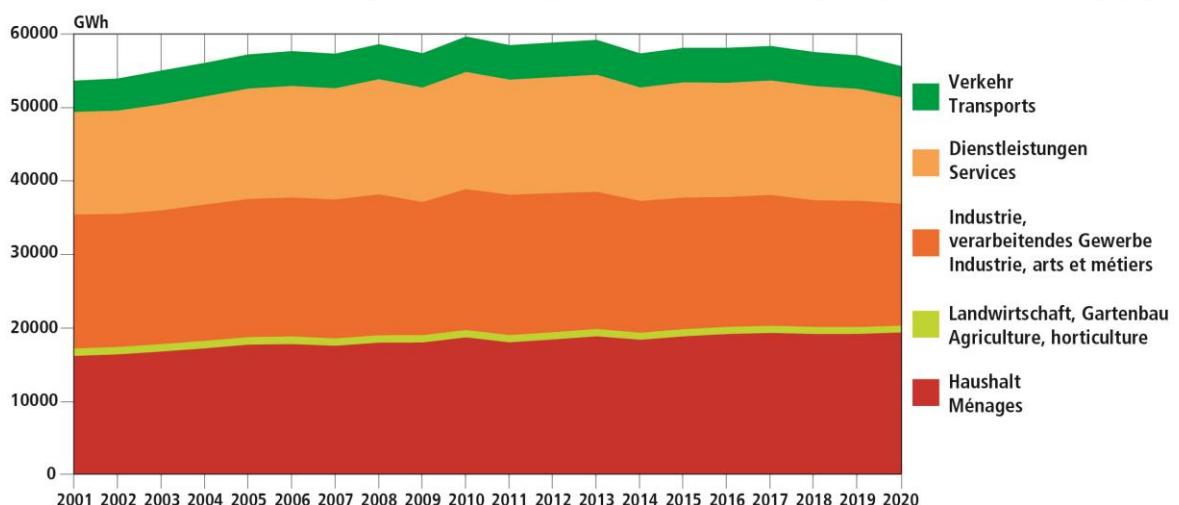


Fig. 2 Stromverbrauch 2020 nach Kundenkategorien
Parts des catégories de clients en 2020

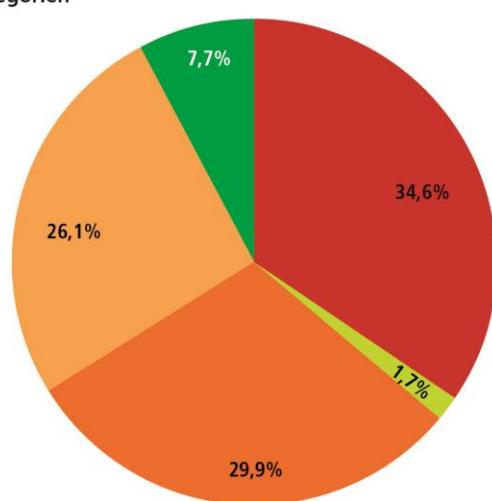
Haushalt
Ménages

Landwirtschaft, Gartenbau
Agriculture, horticulture

Industrie, verarbeitendes Gewerbe
Industrie, arts et métiers

Dienstleistungen
Services

Verkehr
Transport



BFE, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020 (Fig. 2)
OFEN, Statistique suisse de l'électricité 2020 (fig. 2)

2.2 Projekt-Ziele

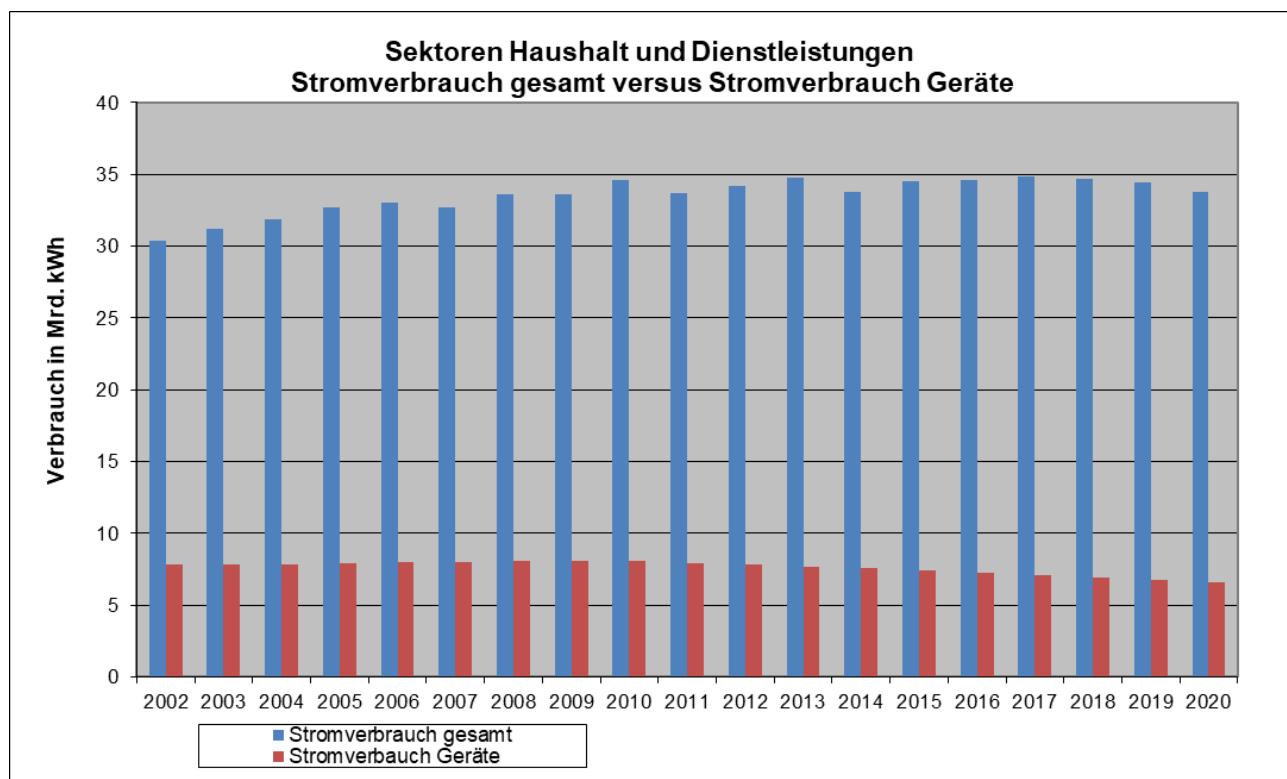
Das Projekt „Verkaufszahlenbasierte Energieeffizienzanalyse“ dient zur Klärung der Anteile der relevanten Gruppen von Elektrogeräten am gesamten Energieverbrauch der Schweiz und deren Verlauf über die Jahre. Dies mit dem Ziel die Wirksamkeit von Massnahmen aus dem Programm von EnergieSchweiz bzw. der Energieverbrauchskennzeichnung (Etikette) im Hinblick auf Energieeinsparung zu beurteilen. Ausserdem soll es die Detailkenntnisse über den Energieverbrauch von ausgewählten, relevanten Elektro- und Elektronikgeräten bei den Fachexperten der Hersteller und den Importeuren vertiefen.

Im Detail erfolgt dies mit Hilfe von Erhebungen von Absatzzahlen durch die entsprechenden Branchenverbände (FEA und SWICO) und eae. 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 spezifischen Energieverbräuche werden auch durch das Nutzerverhalten beeinflusst. Fachexperten schätzen die Nutzungszyklen der Geräte. Neue Erkenntnissen wurden, falls sinnvoll, rückwirkend auf die ganzen Zeitreihen angewandt.

Diese Zahlen, bzw. die Ergebnisse werden zur gemeinsamen Festlegung der Massnahmenstrategie der Programmleitung EnergieSchweiz zur Verfügung gestellt.

2.3 Zielerreichung

Entwicklung des Stromverbrauchs der Geräte vs. Gesamtstromverbrauch in den Sektoren Haushalt und Dienstleistungen



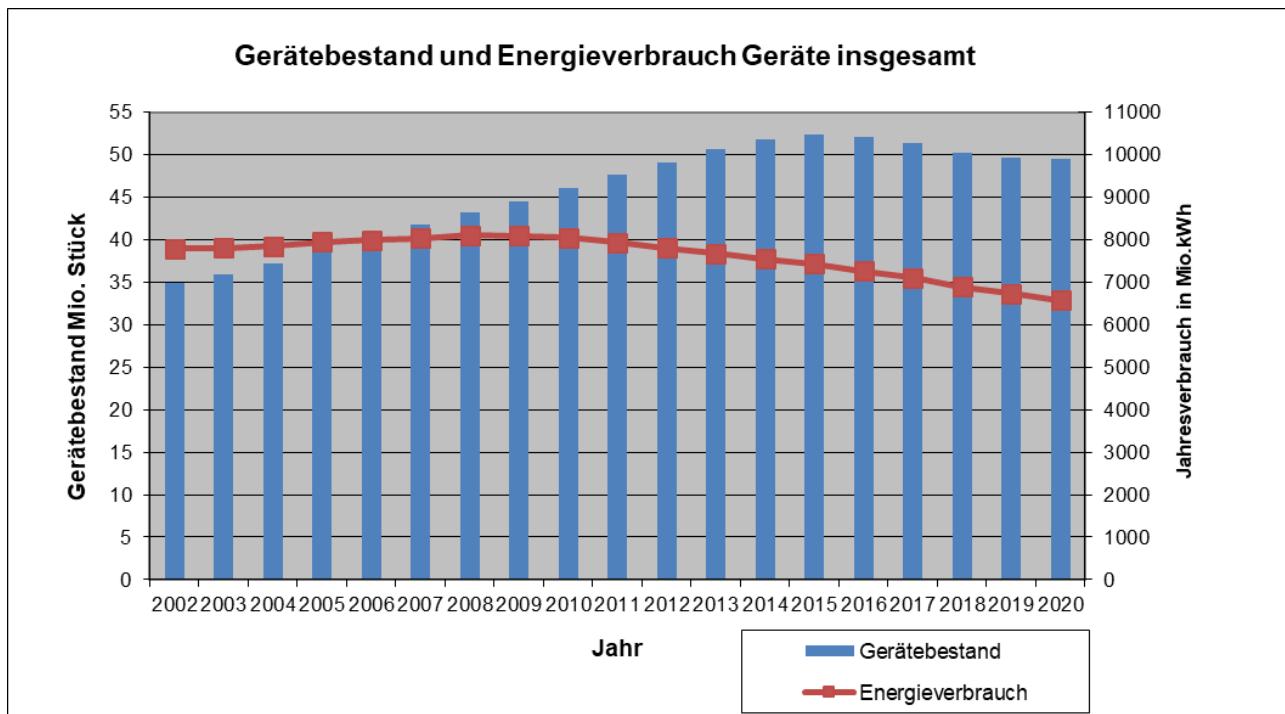
Obwohl sich der Gesamtstromverbrauch in den Kategorien Haushalt und Dienstleistungen seit 2002 um 3.4 Mia. kWh (+11 %) erhöht hat, ist der Verbrauch der Elektro- und elektronischen Geräte in diesem Zeitraum um rund 1.21 Mia. kWh (-15.6 %) zurückgegangen. Die Abnahme betrug bei den elektronischen Geräten starke 41.9 %, aber bei den Weisswaren nur 2.7%.

Sektor		Verbrauch					Effizienz- gewinn gegenüber Vorjahr
		2002	2019	2020	Veränderung ggüb. Vorjahr	Veränderung ggüb. 2002	
		Tsd. GWh.					
Endverbr. alle Sekt.	gesamt	---	57.2	55.7	-2.6%		
Haushalt	gesamt	16.3	19.1	19.3	1.0%	18.4%	
	Weisswaren	5.23	5.20	5.09	-2.1%	-2.7%	3.1%
	PC, Bildsch.	1.44	0.85	0.83	-2.3%	-42.5%	4.5%
	TV, Video	0.79	0.62	0.59	-3.8%	-25.4%	0.4%
	gesamt	7.47	6.66	6.51	-2.3%	-12.8%	--
Dienstleistungen	gesamt	14.1	15.3	14.5	-5.2%	2.8%	
	Geräte IT, Office Equipm. (ohne PC)	0.32	0.07	0.07	-7.1%	-79.9%	4.3%
alle Elektro und elektron. Geräte über beide Sekt.		7.79	6.73	6.58	-2.3%	-15.6%	--
nur elektron. Geräte (ohne Weissw.) über beide Sekt.		2.56	1.54	1.49	-3.1%	-41.9%	--

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

Die Geräte aller Gruppen bzw. Sektoren sind wesentlich sparsamer geworden sind, wobei die Fortschritte punkto Verbrauch teilweise durch die gewachsene Zahl der Geräte fast wieder kompensiert wurden.

Bestandveränderungen und Entwicklung des Stromverbrauchs aller erfassten Geräte:

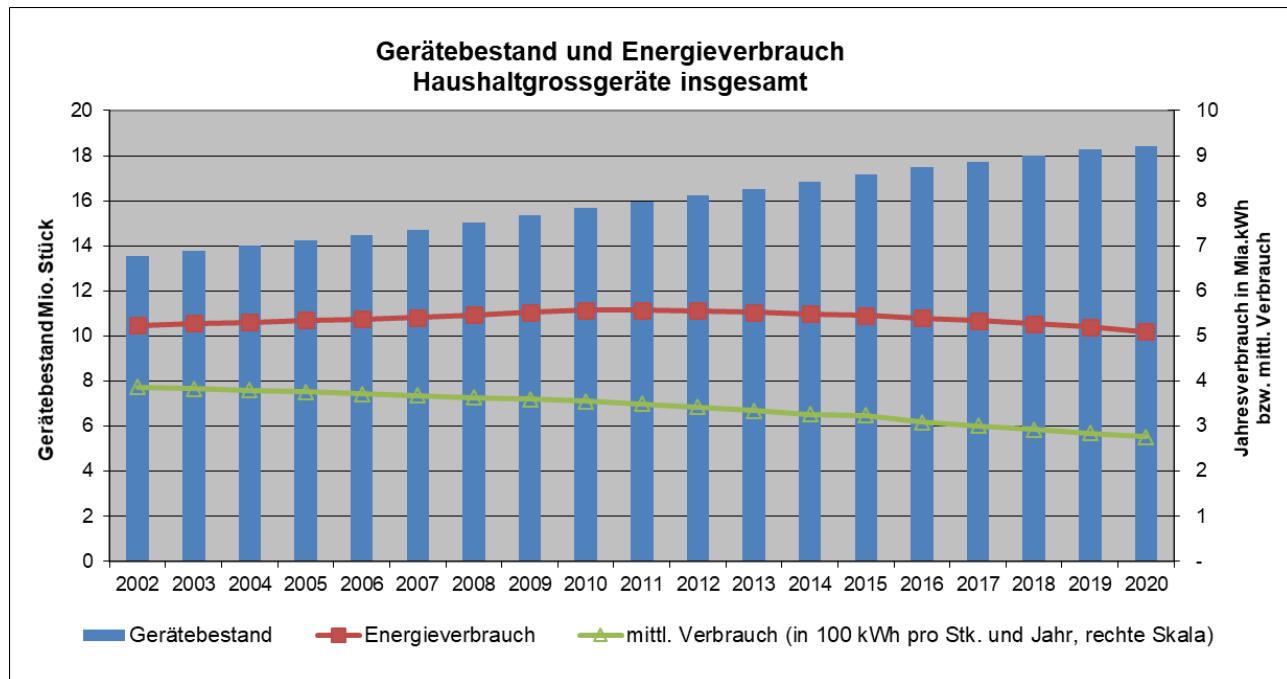


	Bestand in 1'000 Stk.			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen %			
	2002	2019	2020	2002	2019	2020	02 - 20	02 - 20	19 - 20	19 - 20
Haushaltgrossgeräte	13'534	18'263	18'408	5'232	5'198	5'090	36.0	-2.7	0.8	-2.1
Elektronikgeräte ¹	21'349	31'305	31'044	2'563	1'536	1'488	45.4	-41.9	-0.8	-3.1
Total	34'883	49'568	49'452	7'794	6'734	6'578	41.8	-15.6	-0.2	-2.3

¹ Elektronikgeräte: IT-, Büro- und private Unterhaltungselektronik-Geräte

Obwohl der Gerätbestand in den Jahren 2002 bis 2020 gesamthaft um 41.8 % zugenommen hat, ist der Gesamtverbrauch im gleichen Zeitraum um 15.6% reduziert worden.

2.3.1 Zielerreichung Haushaltgrossgeräte



Obwohl der Gerätbestand seit 2002 jedes Jahr zunimmt (um insgesamt +36.0 %), hat der Energieverbrauch in den letzten Jahren, nach einer Periode einer leichten Steigerung, wieder abgenommen und ist inzwischen unterhalb vom Ausgangsniveau (-2.7%). Der Effizienzgewinn⁴ 2002 bis 2020 beträgt rund 30 %. Die durch Corona verursachte strukturelle Mehrnutzung wurde hier nicht berücksichtigt.

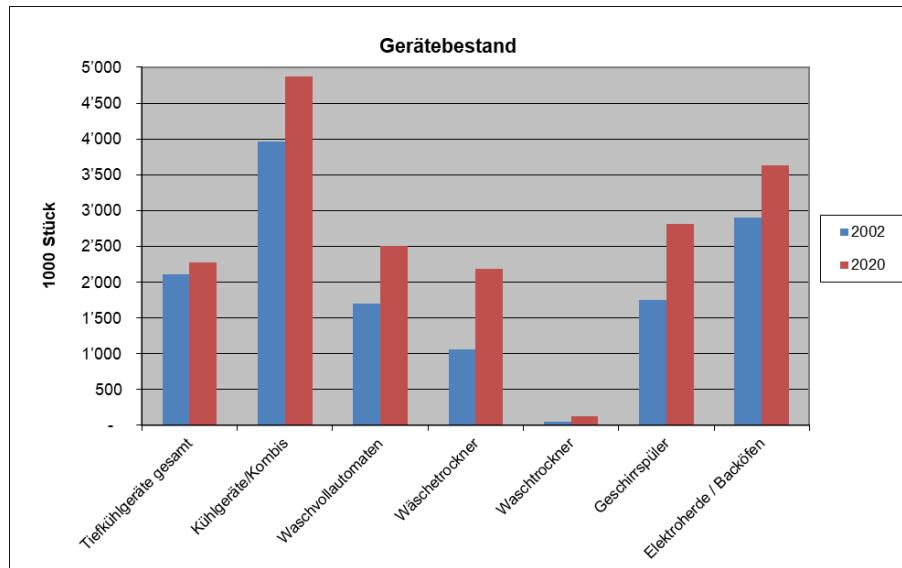
Dies verdeutlicht sich noch im über alle Geräte gemittelten spezifischen Verbrauch je Gerät, der von 352 kWh im Jahr 2002 auf 260 kWh im Jahr 2020 stetig abgenommen hat. (grüne Linie im obigen Diagramm)

Jahr	Bestand in Tsd. Stück			Energieverbrauch in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Bestand	Energie	Mio. kWh	%
							02 - 20	02 - 20	19 - 20	19 - 20	20 mit 02	02 - 20	20 mit 19	19 - 20
Tiefkühltruhen	947	340	315	403	104	93	-66.8	-77.0	-7.5	-10.6	134	30.7	96	3.4
Tiefkühlschränke	1'164	1'971	1'958	367	478	464	68.2	26.4	-0.7	-3.0	617	24.8	475	2.4
Tiefkühlgeräte gesamt	2'111	2'311	2'273	770	582	557	7.7	-27.7	-1.7	-4.4	829	32.8	572	2.8
Kühleräte/Kombis	3'959	4'861	4'870	1'212	1'065	1'042	23.0	-14.0	0.2	-2.2	1491	30.1	1'067	2.4
Waschvollautomaten	1'703	2'443	2'503	745	659	638	47.0	-14.4	2.4	-3.2	1095	41.7	675	5.8
Wäschetrockner	1'057	2'124	2'191	644	837	800	107.4	24.3	3.2	-4.3	1335	40.1	863	7.8
Waschetrockner	45	120	126	29	60	61	182.5	110.0	5.6	2.1	83	25.7	63	3.4
Geschirrspüler	1'751	2'780	2'814	504	574	572	60.7	13.4	1.2	-0.4	810	29.4	581	1.6
Elektroherde / Backöfen	2'908	3'624	3'631	1'327	1'421	1'419	24.9	6.9	0.2	-0.1	1657	14.3	1'424	0.3
TOTAL	13'534	18'263	18'408	5'232	5'198	5'090	36.0	-2.7	0.8	-2.1	7'300	30.3	5'246	3.1

Die Entwicklung geht im Bereich der Haushaltgrossgeräte in stetigen Schritten voran. Die grossen Effizienzgewinne wurden in der Vergangenheit bei einzelnen Kategorien durch neue Technologien erzielt und ist im Bereich Wäschetrockner noch sichtbar.

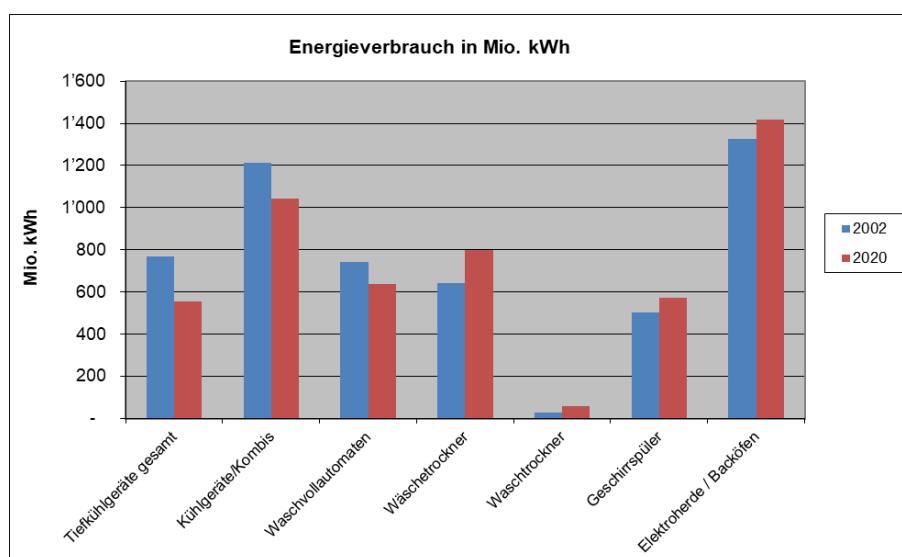
⁴ Effizienzgewinn: theoretische Verbesserung, wenn die Stückzahlen im aktuellen Jahr gleich wären wie 2002 (drittletzte Kolonne) bzw. wie im Vorjahr (letzte Kolonne)

Seit 2015 sind Kaffeemaschinen und seit 2016 Staubsauger und Dunstabzugshauben Teil der Marktbeobachtung. Wegen der kurzen Beobachtungsdauer ist es noch nicht möglich Gesamtbestände und –verbräuche zuverlässig zu schätzen. Da für Staubsauger die Etikettenpflicht wieder aufgehoben wurde, werden sie auch nicht mehr ausgewiesen.

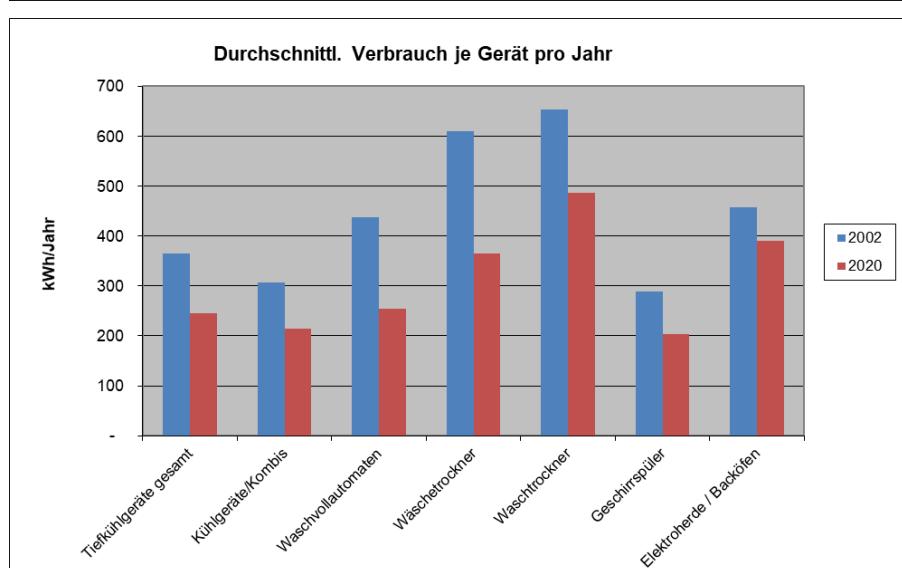


Kommentare zu den nebenstehenden Grafiken

Gerätebestand:
Die Zunahmen sind recht unterschiedlich: Tiefkühlgeräte haben nur leicht zugenommen, während sich der Bestand bei den Wäschetrocknern mehr als verdoppelt hat

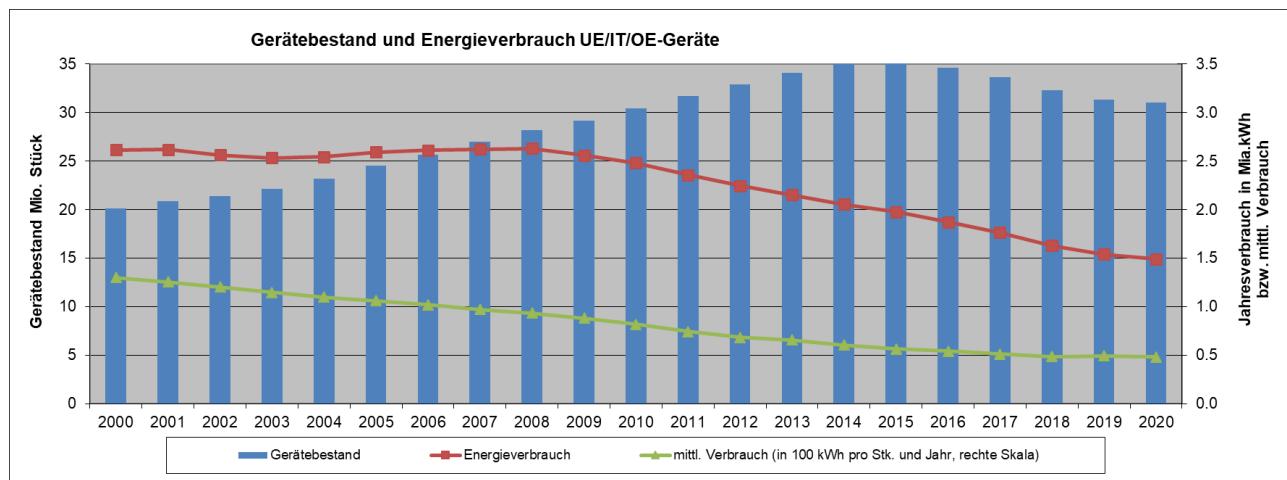


Energieverbrauch:
Insgesamt ist der Bereich Kühlen / Gefrieren der grösste Stromverbraucher im Bereich Haushalt. Wäschetrockner verbrauchen wegen der stark wachsenden Anzahl deutlich mehr Energie.



Durchschnittlicher Verbrauch:
Wie ersichtlich, verzeichnen die Geräte aller Kategorien eine erhebliche Steigerung der Energieeffizienz. Besonders ausgeprägt ist dies bei den Wäschetrocknern.

2.3.2 Zielerreichung Unterhaltungselektronik, IT und Office



Der aus den Absätzen berechnete Gerätbestand der erfassten Gerätetypen hat sein Maximum überschritten und der Energieverbrauch ist seit ca. 2008 deutlich rückläufig. Der Effizienzgewinn 2000 bis 2020 beträgt rund 56 %.

Die Daten zeigen, dass die Anstrengungen hin zu effizienteren Elektrogeräten greifen. Bei gesamthaft 54.3 % mehr Geräten im Markt, ging der Energieverbrauch seit dem Jahr 2000 um 43.0 % zurück.

Der über alle Geräte gemittelte spezifische Verbrauch je Gerät pro Jahr hat stetig von 130.7 kWh im Jahr 2000 auf 47.9 kWh im Jahr 2020 abgenommen (grüne Linie im obigen Diagramm). Bei den Berechnungen sind höhere Nutzungszeiten und gesteigerte Komfortansprüche, die sich in den letzten Jahren ergaben, eingeschlossen.

In den letzten Jahren sind die Veränderungen abgeflacht. Für die doch noch stattfindende Abnahme ist wichtig, dass weniger TVs und Desktop-PCs abgesetzt werden, dafür mehr Kleingeräte mit geringerem Verbrauch.

Jahr	Bestand in Mio. Stück			Energieverbr. in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn
	2000	2019	2020	2000	2019	2020	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
							00 - 20	00 - 20	19 - 20	19 - 20	20 mit 00	00 - 20	20 mit 19	19 - 20
TV	4.073	4.631	4.416	629	410	407	8.4	-35.3	-4.6	-0.6	683	40.3	391	-4.1
Video, DVD, Blu-ray	2.550	1.027	0.825	140	14	11	-67.6	-92.3	-19.6	-20.6	45	76.1	11	1.2
Set-Top Boxen	0.168	3.206	3.215	31	192	174	1813.6	453.8	0.3	-9.6	600	71.1	193	10.9
UE (TV und Zubehör)	6.791	8.863	8.456	801	616	592	24.5	-26.1	-4.6	-3.8	1'328	55.4	594	0.4
PC	4.354	3.440	3.265	636	273	251	-25.0	-60.5	-5.1	-7.9	477	47.3	259	3.1
Notebooks	1.139	6.272	6.409	54	137	140	462.9	160.2	2.2	1.9	303	53.8	140	0.3
Tablets / Slates (ab '09)		4.677	4.609		30.6	30.4	---	---	-1.5	-0.7	---	---	30	-0.7
Netzwerke, ss-Server	0.130	0.205	0.208	166	124	127	59.8	-23.7	1.7	2.1	266	52.2	126	-0.4
USV-Anlagen	0.199	0.432	0.455	88	126	131	128.5	48.4	5.5	4.1	201	35.1	132	1.3
Bildschirme	4.353	2.944	3.322	555	160	152	-23.7	-72.6	12.8	-4.8	424	64.1	180	18.6
IT (PC, Bildschirme, etc. gesamt)	10.176	17.970	18.268	1'499	850	831	79.5	-44.5	1.7	-2.3	1'670	50.2	869	4.5
Drucker	2.609	4.301	4.149	222	62	56	59.0	-74.6	-3.5	-8.5	353	84.0	60	5.5
Fax	0.425	n. erhob.	n. erhob.	44.3	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.
Kopierer	0.116	n. erhob.	n. erhob.	44	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.	n. erhob.
Beamer	0.009	0.170	0.171	1.5	8.6	8.8	1799	498	0.4	3.3	28	68.5	9	-2.79
OE (Off. Eq. Gesamt)	3.160	4.471	4.320	312	70	65	36.7	-79.1	-3.4	-7.1	382	82.9	68	4.3
IT und OE	13.335	22.442	22.588	1'811	921	897	69.4	-50.5	0.7	-2.6	2'052	56.3	937	4.5
UE/IT/OE Total	20.126	31.305	31.044	2'612	1'536	1'488	54.3	-43.0	-0.8	-3.1	3'379	56.0	1'531	2.9

*) Bei den Tablets / Slates erfolgt die Beobachtung erst seit 2009. Fax und Kopierer wurden in den letzten Jahren nicht mehr erhoben.

TV, Video und Set Top Boxen

Alle Gerätetypen, seit 2012 auch die Fernsehgeräte, weisen einen zum Teil sehr grossen Effizienzgewinn aus. Stetig steigende Verkaufsanteile bei TV-Geräten mit Bildschirmdiagonalen > 32 Zoll wirken aber deutlich verbrauchssteigernd. Es ist in der letzten Zeit primär die abnehmende Anzahl Geräte, welche für den sinkenden Verbrauch verantwortlich ist.

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2020 ist im UE Bereich mit rund 55% beachtlich.

PC, Bildschirme, etc.

Alle Gerätetypen in diesem Bereich weisen Effizienzverbesserungen aus. Die Bestände an PC, Notebooks und Bildschirme gehen wegen der zunehmenden Verbreitung von Tablets / Slate Computer zurück.

Der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2020 ist mit rund 50% jedoch höchst erfreulich.

Office Equipment

Im Bereich Office Equipment ist der Effizienzgewinn zwischen 2000 und 2020 mit über 83% am deutlichsten. Besonders bei den Druckern wurden grosse Fortschritte erzielt.

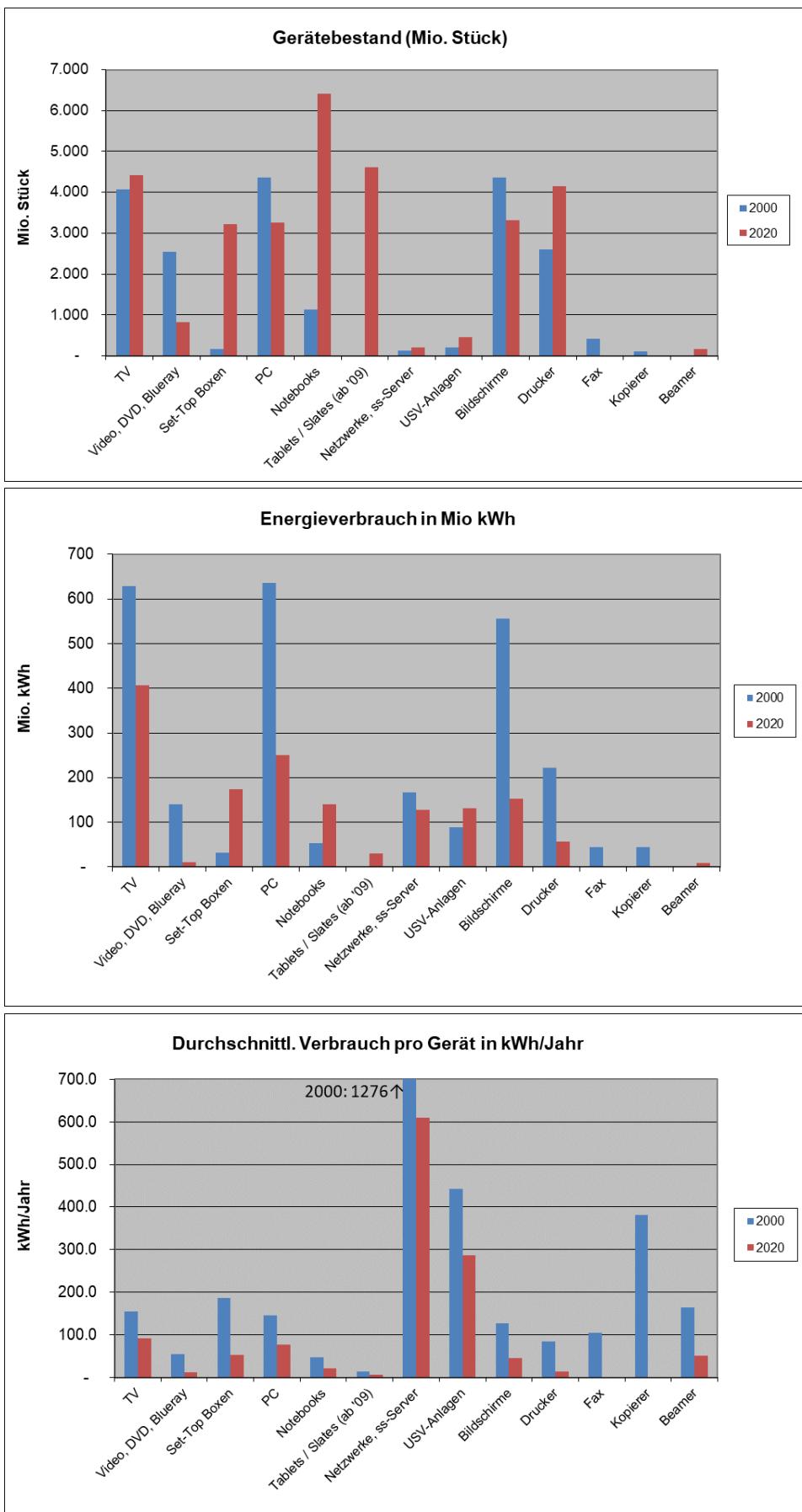
Gründe für die Effizienzgewinne bei Unterhaltungselektronik, IT und Office:

- Stetige Verbesserungen in den Technologien
- Struktureffekte: weniger Desktops, dafür mehr Laptops und Tablets; weniger TVs, dafür mehr Kleingeräte
- 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.

Effizienzvergleiche bei konstanten Nutzungszeiten:

	Bestand in Mio. Stück			Energieverbr. in Mio. kWh			Veränderungen in %				Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	Theoret. Verbrauch	Effizienzgewinn	
	Jahr	2000	2019	2020	2000	2019	2020	Bestand	Energie	Bestand	Energie	Mio. kWh	%	Mio. kWh	%
		00 - 20	00 - 20	19 - 20				20 mit 00	00 - 20	20 mit 19	19 - 20				
Vergleiche mit konstanten Nutzungszeiten															
TV bei konst. Nutzung	4.073	4.631	4.416	629	508	505	8.4	-19.8	-4.6	-0.6	683	26.1	484	-4.1	
PC bei konst. Nutzung	4.354	3.440	3.265	636	224	206	-25.0	-67.6	-5.1	-8.3	477	56.8	213	3.5	
Notebook konst. Nutz.	1.139	6.272	6.409	54	119	120	462.9	124.0	2.2	1.2	303	60.2	122	1.0	
Netzw. ss-Server bei k. N.	0.130	0.205	0.208	166	140	143	59.8	-14.2	1.7	2.1	266	46.3	142	-0.4	
Bildsch. bei konst. N.	4.353	2.944	3.322	555	140	132	-23.7	-76.2	12.8	-5.5	424	68.8	158	19.5	
Alle Prod. konst. Nutz.	20.126	31.305	31.044	2'612	1'563	1'517	54.3	-41.9	-0.8	-3.0	3'379	55.1	1'553	2.4	

Wenn die gestiegenen Nutzungszeiten nicht berücksichtigt werden, fallen die Effizienzgewinne z.T. noch deutlicher aus, z.B. bei PCs. Es gibt aber auch Bereiche, in welchen sich die Nutzungszeiten verkürzt haben und die in dieser Tabelle dargestellten Gewinne tiefer ausfallen als in der Wirklichkeit: siehe Beispiel TV Seite 11.



3 Effizienzanalyse

Allgemeine Vorbemerkung

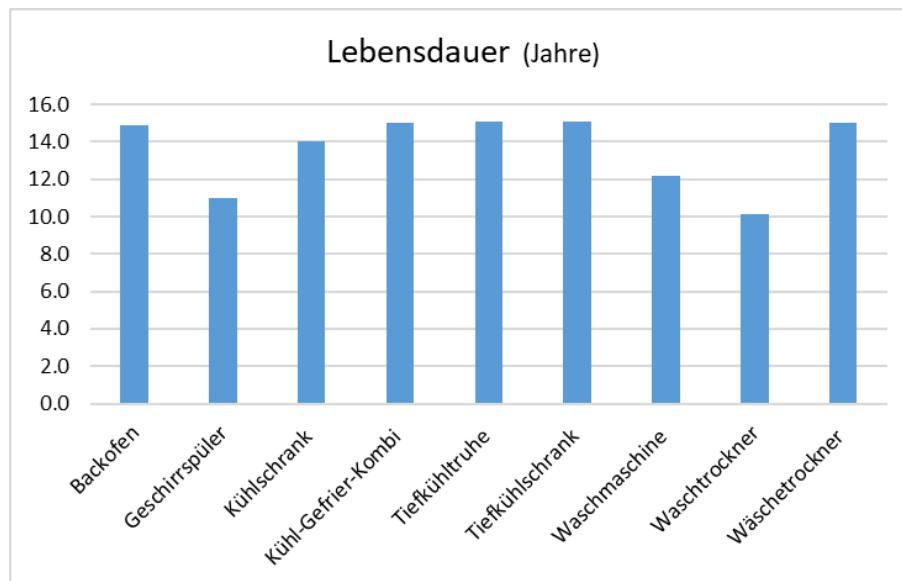
Für die Auswertung 2021 wurden die Lebensdauern von Geräten punktuell angepasst und sie werden in diesem Bericht erstmals ausgewiesen. Es wird eine Weibull-Verteilung angewendet.

Vorbemerkung zu Haushaltsgeräten (Weisswaren)

Bei den ausgewiesenen Neugeräte-Absatzmengen bzw. -Verbräuchen handelt es sich wie bisher um die in der FEA-Marktstatistik erfassten Geräte. Die gesamten Verkäufe dürften um ca. 10 % höher sein, da die FEA-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 enthaltenen Geräteverkäufe berücksichtigt. Die Schätzung dieser Bestände basiert auf Annahmen zur Anzahl der Haushalte [2: BFS 2020] und zu den Ausstattungsquoten der Haushalte. 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. Im Rahmen der diesjährigen Analysen wurden die unterstellten mittleren Lebensdauern der Geräte punktuell angepasst, dies erklärt die teilweise leicht veränderten Bestandsentwicklungen gegenüber der Analyse des Vorjahres.

Die berechneten Energieverbrauchswerte basieren im Wesentlichen auf den Angaben zur Energieetikette. Die effektiven Verbräuche können davon abweichen, wo das Nutzerverhalten nicht den Annahmen der Energieetikette entspricht.



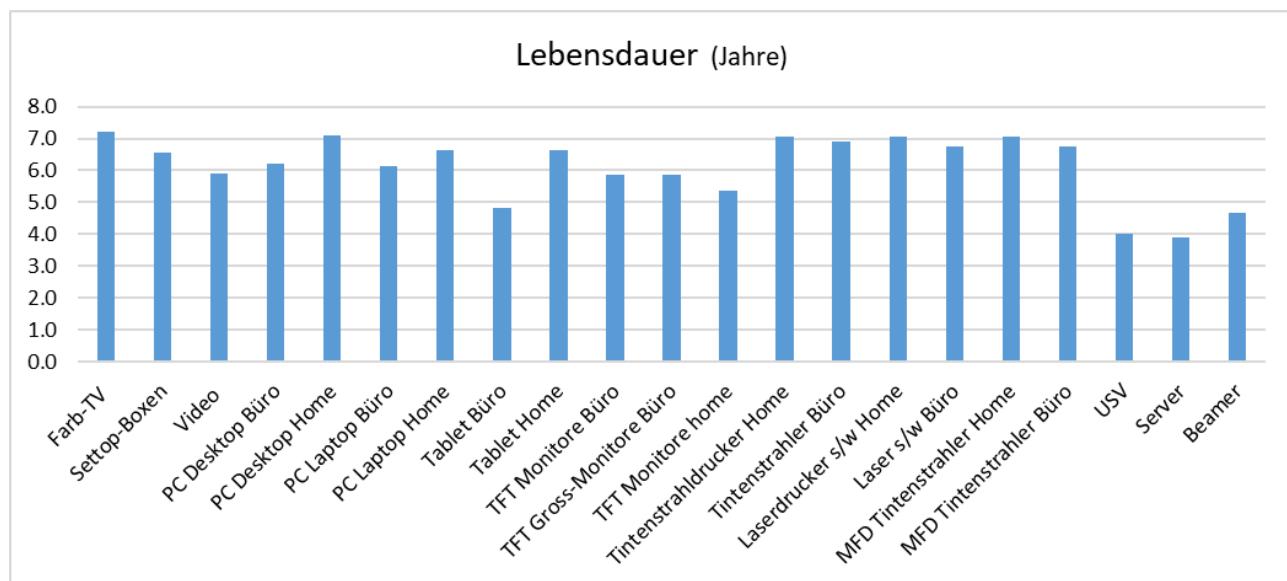
Vorbemerkung zu Elektronikgeräten

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 [3: BFS 2021], 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. Nachdem letztes Jahr keine Statistiken vom BFS, 2020 zur Ausstattung veröffentlicht wurden, lagen dieses Jahr wieder aktuelle Zahlen (für 2018) vor.

Unsicherheit herrscht dabei insbesondere über die gerätespezifischen mittleren 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. Dies kann bei IKT und UE-Geräten auch die Software betreffen, für welche keine Updates mehr zur Verfügung stehen. 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“. Zudem werden gewerbliche IKT-Geräte oftmals auch privat genutzt (u.a. der «Büro-Laptop»). Eine eindeutige Zuordnung ist dadurch nicht möglich. Diese Unsicherheiten bei der Schätzung von Gerätebeständen und deren Verbräuchen müssen solange in Kauf genommen werden, bis empirisch erhobene, belastbare Daten zur Verfügung stehen.

Die berechneten Energieverbrauchswerte basieren im Wesentlichen auf den Angaben zur Energieetikette (z.B. TV-Geräte) oder auf Angaben der Hersteller. Die effektiven Verbräuche können davon abweichen, wo das Nutzerverhalten nicht den Annahmen der Energieetikette entspricht, respektive ein abweichendes Nutzerverhalten unterstellt wurde (z.B. bei den TV-Geräten und den Computern).



3.1 Haushaltsgeräte (Weisswaren)

3.1.1 Tiefkühlgeräte

Insgesamt

Für Tiefkühlgeräte gilt ceteris 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.

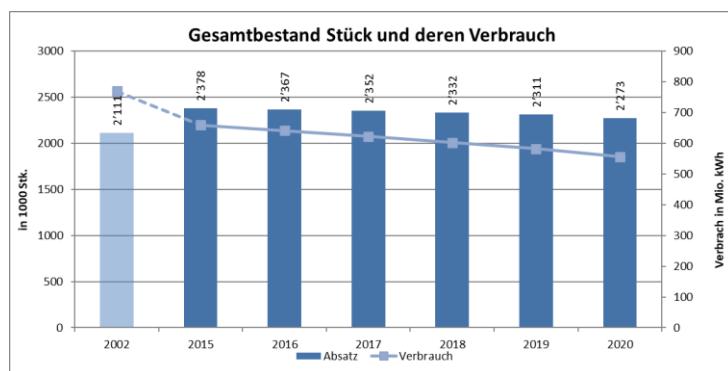
Nachstehende Tabelle zeigt die ab Juli 2014 angewandten Energieeffizienzindex-Klassen für Kühl- und Gefriergeräte.⁵ Seit 2011 sind gemäss den Effizienzanforderungen an Kühl- und Gefriergeräte nur noch Geräte mit einem Indexwert < 42 zugelassen (A+), ab Juli 2014 muss der Indexwert unter 33 liegen (A++). Ausnahme bilden die Weinlagerschränke, welchen einen EEI < 55 einhalten müssen.

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

Die Absatzmenge ist 2020 sehr stark angestiegen. Gemäss der FEA-Marktstatistik wurden im Jahr 2020 82.7 Tsd. Tiefkühlgeräte abgesetzt (+23.2 % gegenüber 2019). Entsprechend der ab Juli 2014 verschärften Effizienzanforderungen wurden im Jahr 2020 ausschliesslich Geräte der Effizienzkategorie A++ oder besser verkauft. Der Anteil der A+++-Geräte erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr und lag 2020 bei 36.5 % (2019: 31.7 %). Der Rest (63.5 %) waren A++-Geräte.

Der Durchschnittsverbrauch der Neugeräte, gemittelt über alle Gerätetypen und Grössenklassen, verringerte sich gegenüber dem Vorjahr und lag Jahr 2020 bei rund 160 kWh/a (-1.8 % ggü 2019). Der spezifische Energieverbrauch pro Liter Gefriervolumen verringerte sich zwischen 2003 und 2020 von rund 1,60 kWh/Liter/a auf 0.75 kWh/Liter/a. (2019: 0.76 kWh/Liter; Berechnung inkl. Gefrierboxen). Die durch die FEA-Marktstatistik erfassten Neugeräte verbrauchten in 2020 13.3 Mio. kWh Strom (Vorjahr: 11.0 Mio. kWh).

Der Gesamtbestand aller Gefriergeräte (inkl. der Geräte, die nicht in der FEA-Absatzstatistik erfasst werden) lag gemäss den Abschätzungen von Prognos im Jahr 2020 bei rund 2.27 Mio. Stück. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Bestand leicht verringert (-2 %). Der Verbrauch dieser Gefriergeräte betrug 2020 557 Mio. kWh und verringerte sich damit um 4.4 % gegenüber dem Vorjahr. Der mittlere Verbrauch im Gerätebestand lag im Jahr 2020 bei 245 kWh/a (2019: 252 kWh/a).



⁵ 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.

3.1.1.1 Tiefkühlschränke

Bei den Tiefkühlschränken beeinflusst neben der Grösse (Gefriervolumen) der Gerätetyp (freistehende Geräte und Einbaugeräte) sowie die Art der Enteisung (statische bzw. no-frost-Geräte) den spezifischen Energieverbrauch. Der spezifische Jahresverbrauch der Tiefkühlschränke weist ebenso wie der von Gefriertruhen oder Kühleräten einen starken Gerätegrößen-Degressionseffekt auf: Je grösser das Gefriervolumen des Geräts, desto geringer ist cet. par. der Verbrauch je Liter Gefriervolumen.

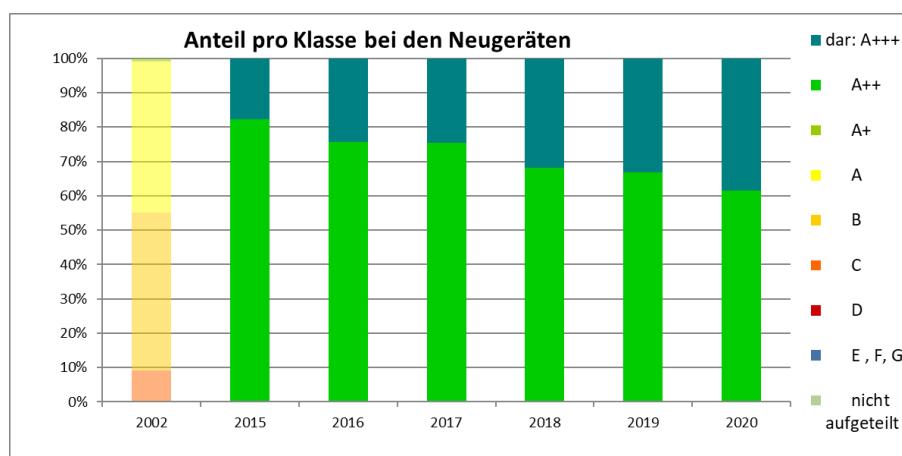
Insgesamt wurden im Jahr 2020 74.7 Tsd. Tiefkühlschränke verkauft (inkl. Gefrierboxen; +23 % ggü. Vorjahr). Gegenüber dem Vorjahr 2019 erhöhte sich der Anteil der höchsten Effizienzklasse A+++ von 33.2% auf 38.4 %. Die restlichen Geräte waren A++-Geräte. A+-Geräte (oder schlechter) wurden keine mehr verkauft. Annähernd 95 % aller im Jahr 2020 abgesetzten Tiefkühlschränke waren freistehend, nur etwa 5 % waren (kleinere) Einbaueräte.

Bei den Tiefkühlschränken nahm das mittlere Gefriervolumen im Zeitraum 2003 bis 2016 deutlich zu, wobei sich dieser Trend nicht nur zwischen, sondern auch innerhalb der Geräte-Größenklassen abspielte. Ab dem Jahr 2017 veränderte sich das mittlere Gerätевolumen nicht mehr wesentlich. Im Jahr 2020 lag das mittlere Volumen bei 206 Liter (-1 % ggü. 2019). Im Jahr 2003 hatte das mittlere Gefriervolumen noch 176 Liter betragen.

Der mittlere Normverbrauch der im Jahr 2020 verkauften Tiefkühlschränke belief sich auf 160 kWh/a. Der Energieverbrauch aller gemäss FEA-Statistik im Jahr 2020 verkauften Tiefkühlschränke betrug 11.9 Mio. kWh (Vorjahr: 9.9 Mio. kWh).

Bei den freistehenden Tiefkühlschränken hat nach eigener Berechnung der Verbrauch je Liter Gefriervolumen zwischen 2003 und 2017 von 1,63 kWh/a auf 0,76 kWh/a abgenommen haben (-1 % ggü 2019). Bei den Einbaugeräten nahm der Verbrauch je Liter Gefriervolumen von 2,54 kWh/a im Jahr 2003 auf 1,25 kWh/a im Jahr 2015 ab. Seit dem Jahr 2015 hat sich der spezifische Verbrauch nicht mehr wesentlich verändert.

Unterstellt man, komplementär zur Absatzentwicklung der Tiefkühltruhen, einen Anstieg des Anteils der Gefrierschränke an den verkauften Tiefkühlgeräten von nahe Null gegen Ende der 70er Jahre auf 90 % in 2020, so lag der Bestand an Tiefkühlschränken in 2020 bei rund 1.96 Mio. (2019: 1.97 Mio.). Gegenüber 2003 bedeutet dies eine Bestandszunahme um 68 %. Trotz dieses Anstiegs hat sich der Bestandsverbrauch „nur“ um 26 % erhöht, weil der mittlere spezifische Geräteverbrauch im Bestand im gleichen Zeitraum von 315 kWh/a auf 237 kWh/a gesunken ist (-25 %). Der Energieverbrauch des gesamten Gerätebestands lag in 2020 bei 464 Mio. kWh (Vorjahr: 478 Mio. kWh).



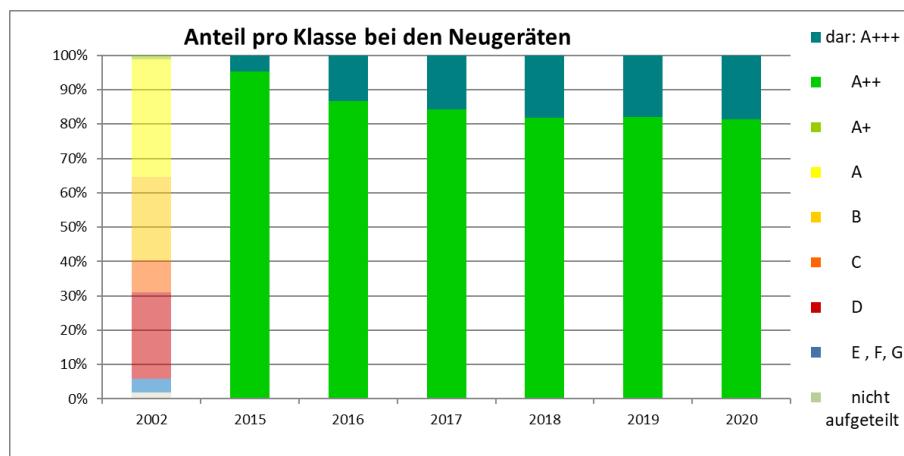
3.1.1.2 Tiefkühltruhen

Der Absatz an Gefriertruhen steigt gegenüber dem Vorjahr um rund 22 % auf 8 Tsd. Stück. Von den im Jahr 2020 verkauften Gefriertruhen entsprachen 18.7 % der höchsten Effizienzklasse A+++ (2019: 17.9 %) und 81.3 % der Energieeffizienzklasse A++ (2019: 82.1 %). A+-Geräte (oder schlechter) werden seit dem Jahr 2014 keine mehr verkauft.

Der mittlere Verbrauch aller neuverkauften Tiefkühltruhen lag in 2020 bei 165 kWh/a und damit um 1.6 % höher als im Vorjahr. Der Gesamtverbrauch aller abgesetzten Neugeräte belief sich in 2020 auf 1.3 Mio. kWh (Vorjahr: auf 1.1Mio. kWh). Der spezifische Energieverbrauch pro Liter Gefriervolumen hat sich zwischen 2003 und 2020 von 1.38 kWh/Liter/a um 59 % auf 0.57 kWh/Liter/a. verringert.

Die Abschätzung des Bestands an Gefriertruhen unterliegt einigen Unsicherheiten, insbesondere da für die früheren Jahre keine genauen Absatzmengen vorliegen. Bis Mitte der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts dürfte der Anteil der Tiefkühltruhen am Tiefkühlgeräteabsatz bei 100 % gelegen haben, weil Tiefkühlschränke erst etwa zu diesem Zeitpunkt auf den Markt kamen. Im Verlauf der 80er Jahre, mit dem Vordringen der Einbauküchen, nahm der Anteil der Gefriertruhen deutlich ab. In den Jahren 2002 bis 2020 reduzierte sich der Anteil Gefriertruhen an den verkauften Gefriergeräten gemäss der FEA-Marktstatistik von rund 20 % auf weniger als 10 %.

Unter der Annahme, dass Gefriertruhen und Gefrierschränke ähnliche Lebensdauern aufweisen, war der Bestand an Tiefkühltruhen zwischen 2002 und 2020 deutlich rückläufig, trotz eines Anstiegs der Absätze im Jahr 2020. Gemäss den eigenen Berechnungen verringerte sich der Bestand von rund 950 Tsd. Tiefkühltruhen in 2002 auf 315 Tsd. in 2020 (-67 %; 2019: 340 Tsd.). Der damit verbundene Verbrauch ging von 403 Mio. kWh in 2002 auf 93 Mio. kWh in 2020 zurück (-77 %). Im gleichen Zeitraum verringerte sich der mittlere Geräteverbrauch im Bestand von 426 kWh/a auf 295 kWh/a (-31 % ggü. 2002).



3.1.2 Kühlschränke

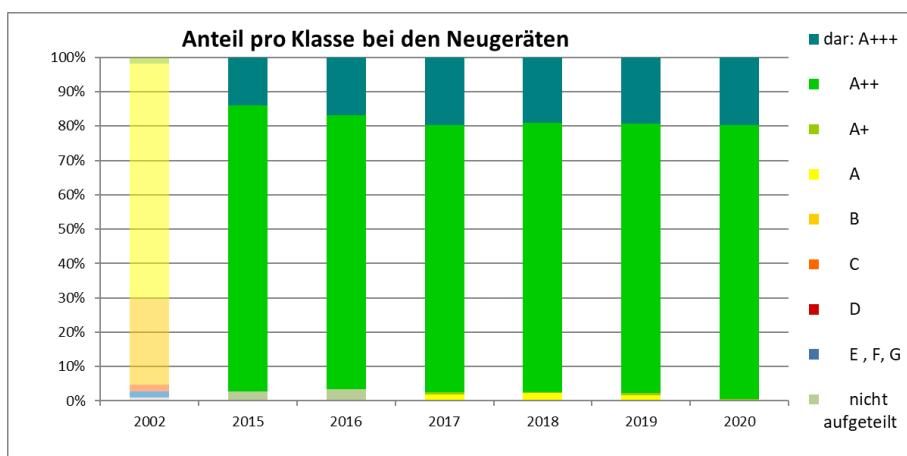
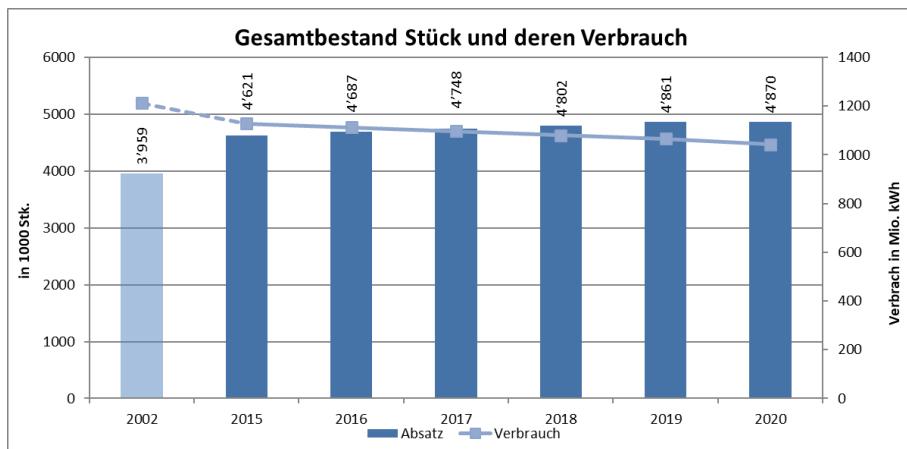
Bei Kühlschränken beeinflussen neben der reinen Gerätegrösse auch das Vorhandensein eines Gefrierfachs oder eines Kaltlagerfachs und die Volumenrelationen von Kühlen zu Gefrieren (bzw. zu „Kaltlagern“) den absoluten und relativen Energieverbrauch. Darüber hinaus spielen bei allen Gerätekategorien auch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

Entsprechend vielfältig sind auch die auf dem Markt gehandelten Geräte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Die zugrunde gelegten Verbrauchsangaben für die verfügbaren Geräte-gruppen 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 Geräte-kategorien unterschieden.

Im Jahr 2020 wurden gemäss FEA-Statistik 322.7 Tsd. Kühlgeräte verkauft (!6 % ggü. 2019). Von den in 2020 abgesetzten Geräten waren 48.6 % Einbau-Kühlschränke, 27.5 % Einbau-Kühl-Gefrier-Kombinationen, 11.3 % freistehende Kühlschränke, 8.9 % freistehende Kühl-Gefrier-Kombinationen und 3.7 % Weinkühlschränke. Die Verteilung auf die Gerätetypen hat sich gegenüber dem Vorjahr nur leicht verschoben.

19.2 % des Geräteabsatzes entfielen auf A+++-Geräte (2019: ebenfalls 19.2 %), 77.1 % auf A++-Geräte (2019: 78.5 %). Der Anteil der A+-Geräte oder schlechter lag 2020 bei rund 3.7 %; dies entspricht im Wesentlichen dem Anteil der Weinkühlschränke. Das durchschnittliche Kühlvolumen der neuen Geräte bleibt mit 237.5 Litern je Kühlgerät gleich wie im Vorjahr. Der mittlere Verbrauch der 2020 abgesetzten Geräte veränderte sich gegenüber dem Vorjahr nur geringfügig (+0,6 %) und lag bei 168 kWh/a. Der mittlere Stromverbrauch je Liter Kühlvolumen lag im Jahr 2020 bei 0.71 kWh (2019: 0.70 kWh/Liter). Im Jahr 2003 hatte der Verbrauch je Liter Kühlvolumen noch 1.31 kWh/a betragen. Insgesamt verbrauchten die Neugeräte in 2020 54.2 Mio. kWh (2019: 50.8 Mio. kWh).

Der Gesamtbestand an Kühlgeräten belief sich im Jahr 2020 gemäss eigenen Schätzungen bei rund 4.87 Mio. Kühlgeräte (2019: ebenfalls rund 4.86 Mio.). Rechnerisch hatte die Zahl der Zweit- und Drittgeräte absolut und pro Haushalt in der Vergangenheit leicht zugenommen. Das Verbrauchsvolumen des Bestandes lag 2020 bei 1'04 Mio. kWh. Gegenüber dem Vorjahr 2019 bedeutet dies ein Rückgang um etwa 2 %. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand betrug 2020 214 kWh/a (2019: 219 kWh/a).



3.1.3 Waschvollautomaten

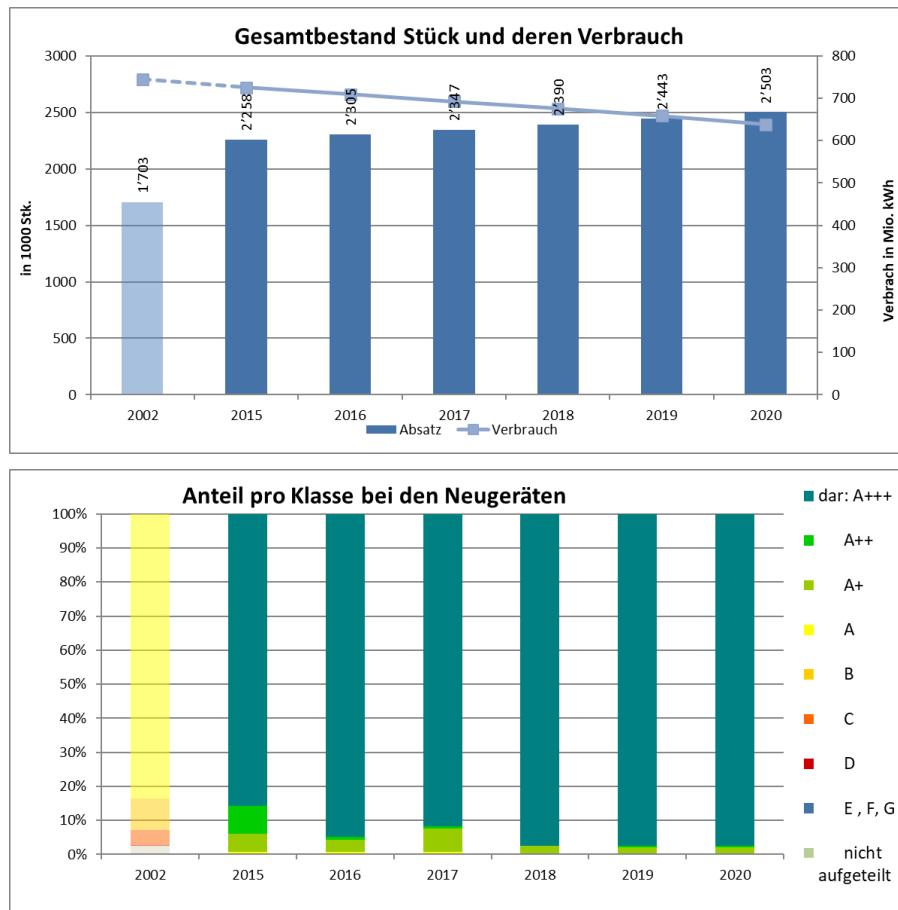
Bei den Waschvollautomaten ist zu differenzieren zwischen Maschinen für einen Haushalt, in der Regel in einem Einfamilienhaus (EFH), und halbgewerblichen Maschinen für gemeinschaftlich genutzte Maschinen in Mehrfamilienhäusern (MFH). Sie unterscheiden sich zwar hinsichtlich des spezifischen Verbrauchs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

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

Im Jahr 2020 wurden nach den FEA-Marktdaten 219.6 Tsd. Waschvollautomaten abgesetzt (+2.4% gegenüber 2019). Davon entfielen nur noch 2.1 % auf die Effizienzkategorie A+, 0.5 % auf die Kategorie A++ und die restlichen 97.4 % auf Geräte der Kategorie A+++ (Vorjahr 97.6 %). Nicht enthalten sind in diesen Zahlen die Waschtrockner. Gemittelt über die unterschiedlichen Größenklassen und Gerätetypen lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte 2020 bei 176 kWh/a. Der mittlere Verbrauch je Kilogramm Wäsche lag 2020 bei den Neugeräten wie im Vorjahr bei 0.115 kWh. Im Jahr 2003 hatte der Verbrauch je Kilogramm Wäsche noch 0.187 kWh betragen. Zu den benutzten Betriebs-Modi zur Reinigung, welche einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, liegen keine Informationen vor.

Die verkauften Neugeräte verbrauchten unter den verwendeten Annahmen zur Gerätenutzung im Jahr 2020 38.7 Mio. kWh Strom (2019: 37.9 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 2020 rechnerisch über einen Waschvollautomaten, entweder in Form einer eigenen Waschmaschine oder aber über eine MFH-Gemeinschafts-Waschmaschine (ohne Waschtrockner, über die rund 3 % der Haushalte verfügten). Der Stromverbrauch aller Waschmaschinen belief sich 2020 auf 638 Mio. kWh. Das sind rund 3 % weniger als im Vorjahr (2019: 659 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der Gesamtverbrauch der Waschmaschinen um über 14 % verringert. Der durchschnittliche Verbrauch der Waschmaschinen im Bestand lag in 2020 bei 255 kWh/a je Gerät). Umgerechnet auf die Haushalte mit einer eigenen oder einer gemeinschaftlich genutzten Waschmaschine ergibt sich ein mittlerer jährlicher Verbrauch für die Waschmaschine von 174 kWh je Haushalt (2019: 180 kWh/a).



3.1.4 Wäschetrockner (Tumbler)

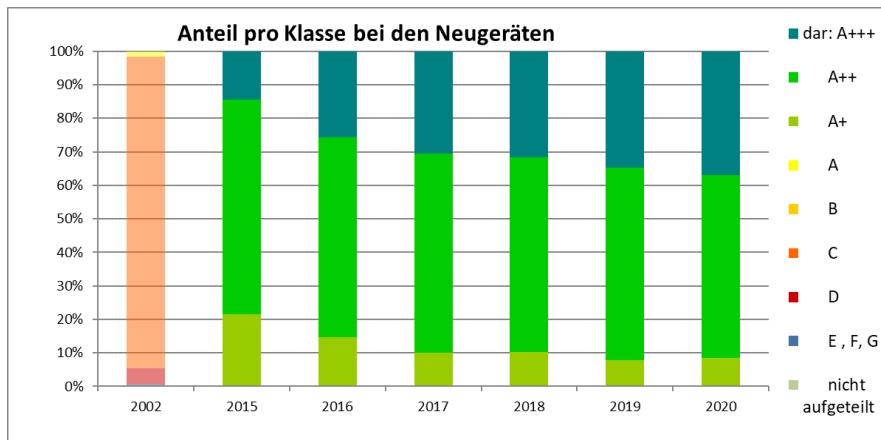
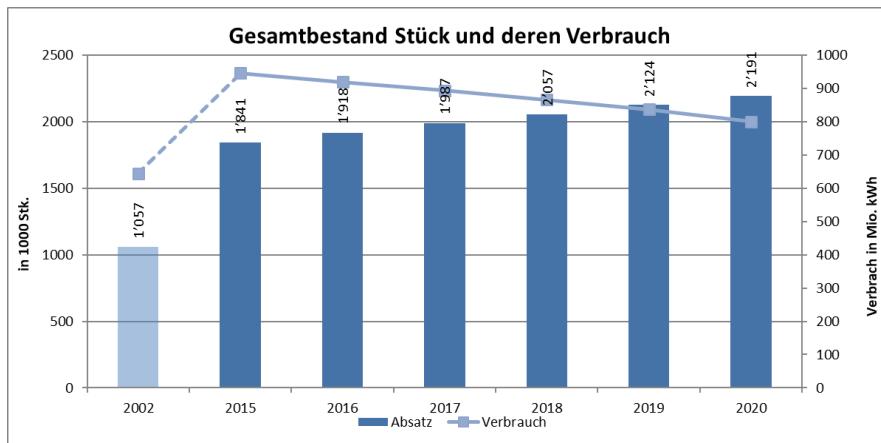
Ab 2012 dürfen nur noch Tumbler der Effizienzklasse A (oder besser) verkauft werden. Diese Anforderungen konnten nur noch mit sehr effizienten Kondensationstrocknern mit Wärmepumpe erfüllt werden. Diese verbrauchen in der Regel deutlich weniger als 0.4 kWh/kg Wäsche. Seit 2018 werden nur noch Geräte verkauft die mindestens der Effizienzklasse A+ entsprechen.

Im 2020 stieg der Absatz an Wäschetrocknern gemäss der FEA/eae-Statistik um 3.3% auf 143.8 Tsd. Nicht enthalten in den Daten sind die Trockneranteile der Waschtrockner sowie Trockenschränke und Raumluft-Wäschetrockner. Alle abgesetzten Geräte entsprachen mindestens der Effizienzklasse A.

Bei der Berechnung der spezifischen Verbräuche der Neugeräte des Jahres 2020 wurde davon ausgegangen, dass bei Geräten, die nur durch einen Haushalt benutzt werden (~EFH-Maschinen) jährlich rund 500 kg Wäsche und bei Geräten, die gemeinschaftlich benutzt werden (~MFH-Maschinen) rund 2'400 kg Wäsche behandelt wurde. Weiter wurde davon ausgegangen, dass die Geräte im Mittel nicht voll beladen werden (mittlerer Ladefaktor rund 70 %). Zu den benutzten Betriebs-Modi zur Reinigung, welche einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, liegen keine Informationen vor. Der Durchschnittsverbrauch der in 2020 verkauften Tumbler lag unter diesen Annahmen bei 155 kWh/a. Gegenüber dem Vorjahr 2019 mit einem mittleren Neugeräteverbrauch von 156 kWh/a bedeutet dies eine Reduktion um 0.7 %. Gemittelt über die unterschiedlichen Gerätegrössen und Gerätetypen ergab sich in 2020 je Kilogramm Wäsche ein Verbrauch von 0.174 kWh (bei voller Beladung). Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2020 einen Stromverbrauch von 22.3 Mio. kWh (Vorjahr: 21.8 Mio. kWh).

Im Jahr 2020 besaßen annähernd 85 % der Haushalte rechnerisch einen Wäschetrockner, entweder in Form eines eigenen Wäschetrockners oder ein Gemeinschaftsgerät in einem MFH (ohne Waschtrockner, über die 3 % der Haushalte verfügten). Der Energieverbrauch für die Wäschetrockner ist im Zeitverlauf 2002 bis 2020 deutlich angestiegen. Im Jahr 2020 lag der Stromeinsatz bei 800 Mio. kWh und damit um 24 % über dem Verbrauch in 2002. Ursächlich für den Verbrauchsanstieg waren hauptsächlich der höhere Gerätbestand und die ansteigende Gerätegrösse. Der Gerätbestand, respektive die Zahl der Haushalte mit Zugang zur Nutzung eines Gerätes hat sich von rund 1.06 Mio. in 2002 auf 2.19 Mio. in 2020 erhöht (+107 %). Gegenüber dem Vorjahr 2019 hat sich der Bestand um 3 % erhöht. Aufgrund des abnehmenden mittleren Verbrauchs je Gerät ist der Gesamtverbrauch seit dem 2014 wieder abnehmend.

Der durchschnittliche Verbrauch der Wäschetrockner im Bestand lag in 2020 bei 365 kWh/a je Gerät. Umgerechnet auf die Haushalte mit einem eigenen oder einem gemeinschaftlich genutzten Wäschetrockner ergibt sich ein mittlerer jährlicher Verbrauch für den Wäschetrockner von 255 kWh je Haushalt (2019: 270 kWh/a).



3.1.5 Waschtrockner

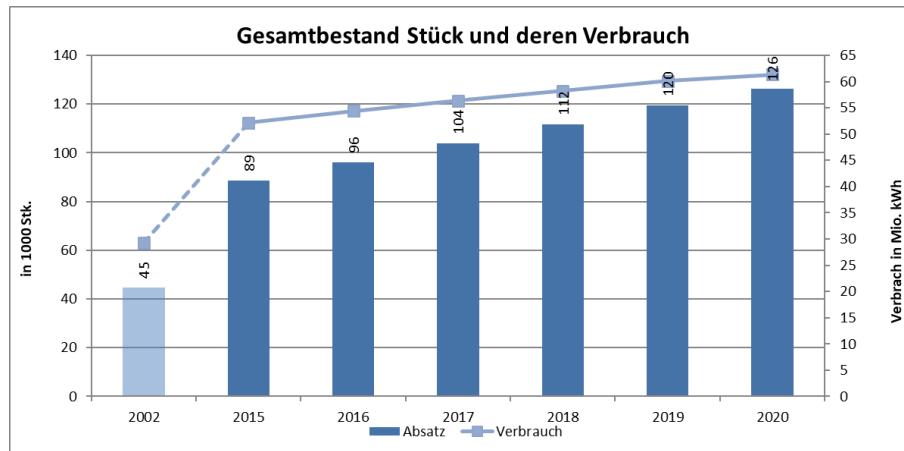
Waschtrockner sind eine Kombination aus Waschvollautomat und Tumbler, die in einem Einfamilienhaus oder in einem Mehrfamilienhaus stehen, dort aber in der Regel nur durch einen einzelnen Haushalt genutzt werden. Gemäss der in der internationalen Statistik üblichen Abgrenzung werden Waschtrockner getrennt 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 2020 betrug das Absatzvolumen (FEA-Marktanteil) 14.4 Tsd. Geräte. Damit wurden leicht mehr Geräte verkauft als im Vorjahr (+0.5 %). In früheren Jahren wiesen Waschtrockner für das Waschen eine Beladungskapazität von 5 kg Wäsche aus. Neuere Geräte weisen aber teilweise deutlich grössere Ladenvolumen auf (sowohl zum Waschen als auch zum Trocknen).

Bezüglich des Waschvorgangs entsprachen 2020 93 % der abgesetzten Geräte der Effizienzklasse A, auf die Effizienzklasse B entfielen 7 % (Vorjahr 89 % A-Geräte und 11 % B-Geräte). Bezüglich des Trocknungsvorgangs liegen keine Informationen vor. Es wurde davon ausgegangen, dass die Verteilung auf die Effizienzkategorien in etwa gleich lag wie beim Waschvorgang (93 % A, 7 % B). Falls die Geräte wie die reinen Wäschetrockner über WP-Technologie verfügen würden (mit Effizienzklasse fürs Trocknen von A+ oder besser), wären geringere Verbrauchsmengen anzunehmen.

Der Durchschnittsverbrauch der in 2020 verkauften Waschtrockner wird unter den getroffenen Annahmen auf 386 kWh/a geschätzt (2019: 392 kWh/a; Verbrauch für Waschen und Trocknen). Die Neugeräte verursachten insgesamt in 2020 einen Stromverbrauch von 5.6 Mio. kWh (Vorjahr: ebenfalls 5.6 Mio. kWh).

In 2020 verfügten schätzungsweise 3 % der Haushalte über einen Waschtrockner. Der Gesamtgerätebestand lag bei rund 126 Tsd. Einheiten und verursachte einen Verbrauch von 61 Mio. kWh (Vorjahr: 60 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Waschtrockner belief sich im Bestand auf rund 486 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 Effizienz-klassen A+, A++ und A+++ eingeführt. Zudem wurden ab dem Jahr 2011 die Effizienzgruppierungen umgestellt. Die Gruppierungen werden anhand normierter Energieeffizienzindizes (EEI) vorgenommen (EEI: Verhältnis des jährlichen Energieverbrauchs des Geschirrspülers zu einem Referenzverbrauch).

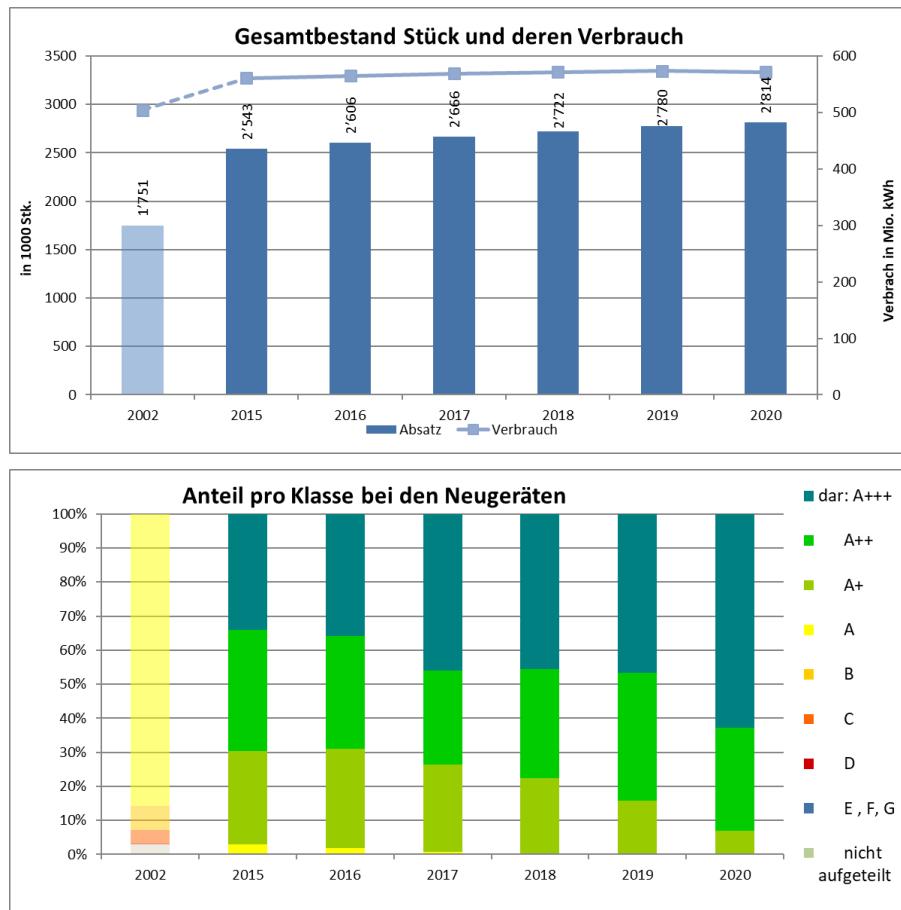
Ab dem 1. Dezember 2011 muss der EEI sämtlicher Haushaltsgeschirrspüler, ausgenommen kleiner Geschirrspüler mit einer Nennkapazität von 10 Gedecken oder weniger, kleiner als 71 sein (A-Geräte oder besser). Ab Dezember 2013 wurde die Mindestanforderung verschärft, der EEI muss kleiner als 63 sein (A+ oder besser), der EEI der Kleingeräte muss unter 71 liegen. Ab Januar 2018 muss der EEI aller Geräte unter 63 liegen (also A+ oder besser).

Der Absatz ist gemäss FEA/eae-Statistik in den letzten Jahren gestiegen, von 159.3 Tsd. in 2002 auf 262.5 Tsd. in 2020 (2019: 242.2 Tsd.). Von den im Jahr 2020 verkauften Geräten entsprachen 62.8% der höchsten Effizienzkategorie A+++ (2019: 46.7 %), 30.3 % der Kategorie A++ (2019: 37.6%) und 6.9 % der Kategorie A+ (2019: 15.7 %). In 2020 wurden aufgrund der geltenden Effizienzvorschriften, die 2018 in Kraft traten, keine Geräte der Kategorie A verkauft.

Die aufgeführten Ergebnisse der Energieverbrauchsschätzung setzen sich aus den Kategorien freistehend, Einbaugeräte (45 cm, 55 cm, 60 cm Einbaubreite) und Kleingeschirrspüler zusammen. Für die Berechnung des spezifischen Verbrauchs der Geräte wurde von 220 Nutzungszyklen im Jahr ausgegangen (Energieetikette 280 Zyklen). Zu den benutzten Betriebs-Modi zur Reinigung, welche einen erheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch haben, liegen keine Informationen vor. Je nach gefahrenen Betriebs-Modi könnte der effektive Verbrauch höher liegen.

Im Vergleich zu anderen Elektrogrossgeräten hat sich der mittlere spezifische Energieverbrauch der Neugeräte im Zeitraum 2002 bis 2020 wenig verändert, war aber auch im Jahr 2020 leicht rückläufig. Im Jahr 2020 lag der mittlere Verbrauch der Neugeräte bei 187 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 0.071 kWh/IMG in 2020 reduziert. Dies entspricht einer Reduktion um 22 %. Die besten Geräte brauchten 2020 0.48 bis 0.64 kWh pro Spülgang bei 13-14 IMG Kapazität (gemäss Auswertung auf TopTen im Sommer 2021). Die abgesetzten Neugeräte verbrauchten 2020 insgesamt 49.0 Mio. kWh (2019: 46.4 Mio. kWh).

Im Jahr 2020 verfügten schätzungsweise 74 % der Haushalte über einen Geschirrspüler. Der Bestand an Geschirrspülern ist im Zeitraum 2002 bis 2020 von 1.75 Mio. auf 2.81 Mio. angestiegen (+61 %). Im gleichen Zeitraum ist der Energieverbrauch für die Geschirrspüler um 13 % auf 572 Mio. kWh gestiegen (Vorjahr: 574 Mio. kWh). Der mittlere Energieverbrauch je Geschirrspüler belief sich im Jahr 2020 auf 203 kWh/a (Vorjahr: 206 kWh/a). Gegenüber dem Jahr 2002 hat sich der mittlere Geräteverbrauch um 29 % verringert.



3.1.7 Elektroherde und Backöfen

Für Elektroherde und Einbaubacköfen gibt es die Energieetikette nur für den Verbrauchsteil Backen. Für (elektrische) Backöfen wurden die Vorschriften mit Wirkung zum 1.1.2004 verbindlich. Die Werte für 2002 und 2003 sind deshalb nur als Schätzwerte zu interpretieren. Die Regelung sieht folgende Klassengrenzen vor (spez. Verbrauch im Standardprogramm in kWh in Abhängigkeit von der Backofengröße [in Liter]):

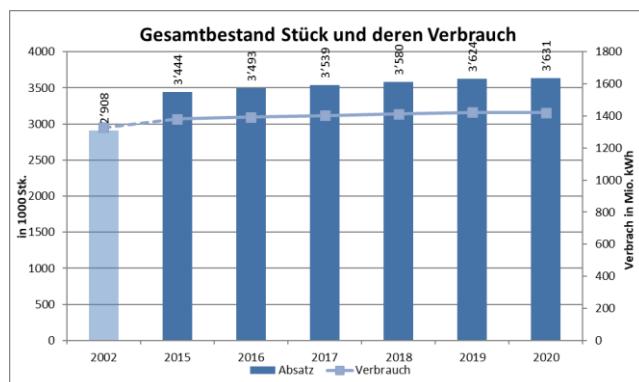
Klasse	A	B	C	D	E	F	G
12-<35 [I]	<0.6	0.6-<0.8	0.8-<1.0	1.0-<1.2	1.2-<1.4	1.4-<1.6	1.6 <
35-<65 [I]	0.6-<0.8	0.8-<1.0	1.0-<1.2	1.2-<1.4	1.4-<1.6	1.6-<1.8	1.8 <
65 + [I]	0.8-<1.0	1.0-<1.2	1.2-<1.4	1.4-<1.6	1.6 -<1.8	1.8-<2.0	2.0 <

Seit Januar 2010 sind gemäss den Vorschriften für Haushalts- und Elektrogeräte nur noch Backöfen der Energieeffizienzklassen A und B zum Verkauf zugelassen. Ab Januar 2015 dürfen nur noch Geräte der Kategorie A verkauft werden. Mindestanforderungen für den Teil Haushaltsskochfelder (Herdplatten/ Glaskeramik-Kochfelder/Induktionskochfelder) wurden neu eingeführt; ab Februar 2017 müssen die Haushaltsskochfelder einen EEI von weniger als 200 aufweisen. In der Auswertung sind diese Werte noch nicht enthalten.

Im Jahr 2020 wurden 77.0 Tsd. Elektroherde mit Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 74.9 Tsd.). Zusätzlich wurden im Jahr 20120 107.4 Tsd. Einbau-Backöfen (Vorjahr: 102.0 Tsd.) und 181.9 Tsd. Einbau-Kochfelder (Vorjahr: 178.1 Tsd.) verkauft. Der mittlere spezifische Verbrauch der 2020 verkauften Elektroherde und Einbau-Kochfelder/Backöfen-Kombinationen betrug 395 kWh/a. Dabei ist der Effekt der Induktionstechnik und der Verbrauch der Steamer berücksichtigt.

Der Gesamtverbrauch der Neugeräte (Kochen und Backen) belief sich 2020 auf 102 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 2020 bei rund 22 Mio. kWh/a. Der spezifische Verbrauch „Backen“ hat dabei von rund 130 kWh/a in 2002 auf 120 kWh/a in 2020 abgenommen (-10 %) (2019: 117 kWh/a). Der Anteil der Elektroherde an den verkauften Herden und Backöfen ist im Zeitraum 2002 bis 2020 zugunsten der Einbau-Backöfen in Kombination mit Einbau-Kochfeldern gesunken, von 62 % in 2002 auf 42 % in 2020.

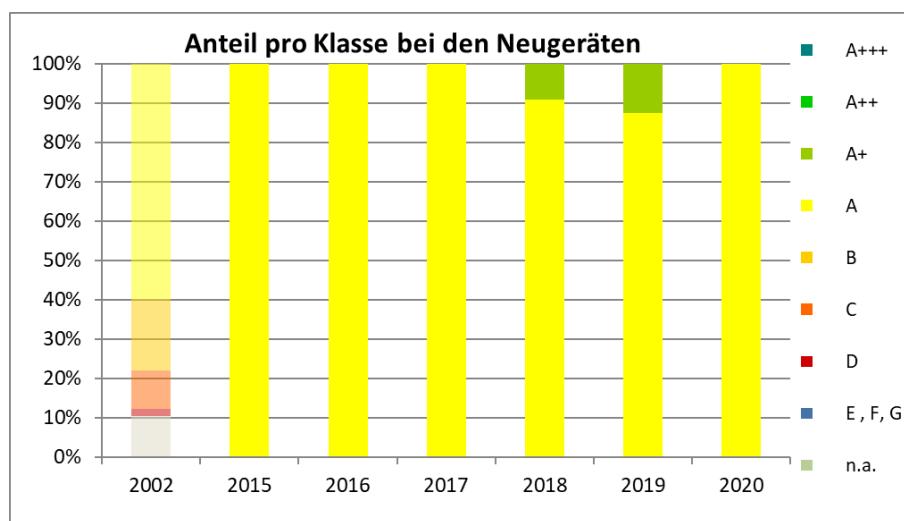
Im Jahr 2020 benutzten schätzungsweise 96 % der Haushalte elektrische Kochherde und Backöfen. Dies entspricht einem Bestand von 3.63 Mio. Elektroherden und Einbau-Kochfelder/ Backöfen-Kombinationen (Vorjahr: 3.62 Mio.). Im Zeitraum 2002 bis 2020 ist der Verbrauch des Bestandes um 6.9 % auf 1.42 Mrd. kWh/a gestiegen (-0.1 % ggü. Vorjahr). Der mittlere Verbrauch je Gerät, bzw. je Gerätekombination, ist hingegen von 456 kWh/a in 2002 auf 391 kWh/a in 2020 gesunken (-14 % dabei sind auch strukturelle Faktoren, u. a. der Nutzungshäufigkeiten mitberücksichtigt, dies erklärt den leicht tieferen Verbrauch im Vergleich zu den Neugeräten mit 395 kWh/a).



3.1.7.1 Elektroherde

In 2020 wurden 77.0 Tsd. Elektroherde verkauft (Vorjahr: 74.9 Tsd., +2.8 %). Von den abgesetzten Geräten waren 2020 11.1 % freistehend, 17.2 % konventionelle Einbauherde und 71.7 % Einbauherde mit wahlweise konventionellem oder Heissluft-/Umluft-Betrieb.

Seit Januar 2010 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklasse B oder besser zum Verkauf zugelassen. Seit 2018 werden teilweise auch Geräte der Kategorie A+ verkauft, in 2020 wurden jedoch keine A+ Geräte abgesetzt (2019: 12.5 %), sondern ausschliesslich A-Geräte. Der mittlere Energiebedarf der Neugeräte für das Backen in Elektroherden lag 2020 bei 120 kWh/a und damit um 9.6 % unter dem spezifischen Verbrauch der in 2002 verkauften Backöfen in Elektroherden. Der Stromverbrauch für das Backen aller im Jahr 2020 verkaufter Elektroherde belief sich auf 9.2 Mio. kWh/a (2019: 8.8 Mio. kWh/a).

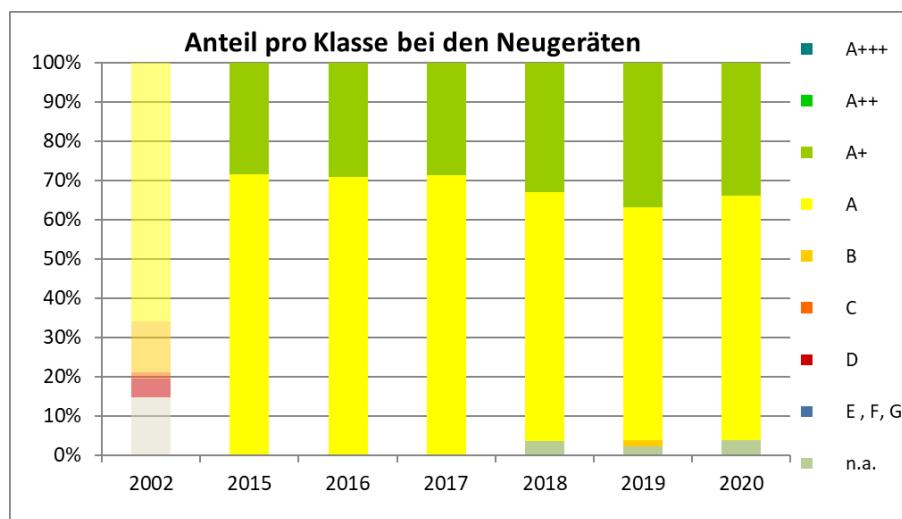


3.1.7.2 Einbau-Backöfen

In 2020 wurden 107.4 Tsd. Einbau-Backöfen abgesetzt (Vorjahr: 102.0 Tsd.). Seit Januar 2010 sind nur noch Backöfen der Energieeffizienzklassen A+, A und B zum Verkauf zugelassen. Von den in 2020 abgesetzten Geräten waren 33.8 % A+-Geräte und 62.5 % A-Geräte. Ein kleiner Teil (3.7 %) konnte 2020 keiner Kategorie zugewiesen werden.

Bei 150 Backvorgängen pro Jahr betrug der Verbrauch aller Neugeräte in 2020 12.4 Mio. kWh/a (2019: 11.7 Mio. kWh/a). Je Neugerät hat der spezifische Verbrauch für das Backen bei Einbau-Backöfen im Zeitraum 2002 bis 2020 um 12 % auf 115 kWh/a abgenommen. Gegenüber dem Vorjahr zeigte sich keine Veränderung.

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



3.1.8 Kaffeemaschinen

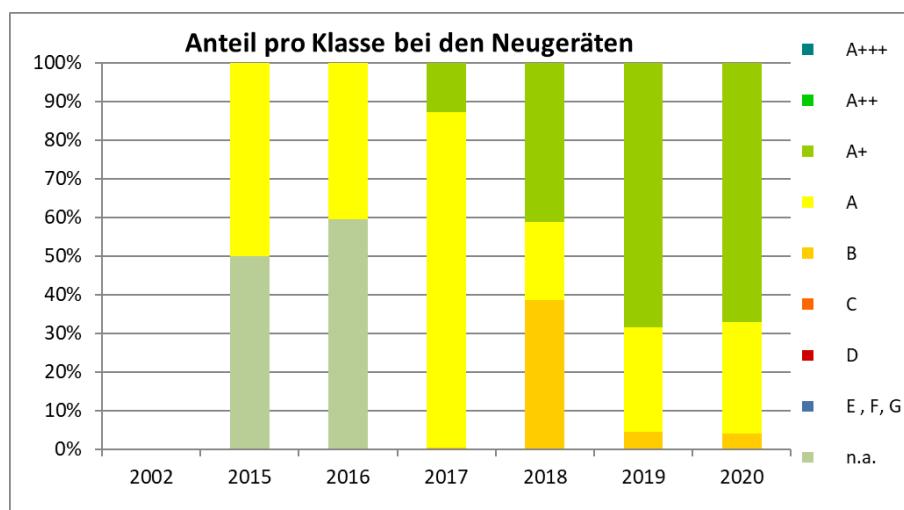
Ab dem Verkaufsjahr 2015 liegen für drei Kaffeemaschinen-Kategorien Absatzzahlen nach Effizienzklassen vor, darunter:

- Espressomaschinen für Kapseln und Portionen,
- Espresso-Vollautomaten («per Knopfdruck») sowie
- Einbau Kaffeemaschinen.

Die Kategorie Einbau Kaffeemaschinen besitzt mengenmässig nur eine geringe Bedeutung, der Anteil an den abgesetzten Geräten liegt aktuell bei immer noch lediglich rund 0.3 %. Den grössten Anteil hat die Kategorie Espressomaschinen für Kapseln und Portionen (Anteil 2020: 71%). Der Anteil der Espresso-Vollautomaten lag bei rund 29 %.

Im Jahr 2020 wurden von diesen drei Kaffeemaschinen-Kategorien 493.2 Tsd. Geräte verkauft (2019: 486.5 Tsd.). Von den im Jahr 2020 verkauften Geräten entsprechen 67.2 % der Effizienzklasse A+, 28.7 % der Klasse A und 4.1 % der Klasse B. Im Jahr 2020 konnten wie im Vorjahr alle verkauften Geräte einer Effizienzklasse zugerechnet werden. Der mittlere Verbrauch der im Jahr 2020 abgesetzten Kaffeemaschinen lag bei 45.4 kWh/a (2019 45.2 kWh/a). Der Gesamtenergieverbrauch der 2020 verkauften Geräte beläuft sich auf 22.4 Mio. kWh/a (2019: 22.0 Mio. kWh/a).

Aufgrund der Kürze der verfügbaren Zeitreihe (6 Jahre), wurden noch keine Werte für den Gesamtbestand berechnet.



3.1.9 Staubsauger

Ab 2016 lagen auch für drei Staubsauger-Kategorien Absatzzahlen nach Effizienzklassen vor.

In der Zwischenzeit wurde aber von einem Hersteller das Messverfahren in Frage gestellt und die Europäische Verordnung 665/2013 wurde vom Gericht der Europäischen Union für ungültig erklärt.

Dadurch ist auch die Vorschrift gemäss EnEV nicht mehr rechtskräftig und es dürfen auch in der Schweiz Staubsauger ohne Etikette verkauft werden. Die Leistungsgrenze von 900 W bleibt aber bestehen.

Unter diesen Umständen kann keine aussagekräftige Erfassung erfolgen und es wird auf eine Auswertung verzichtet.

3.1.10 Dunstabzugshauben

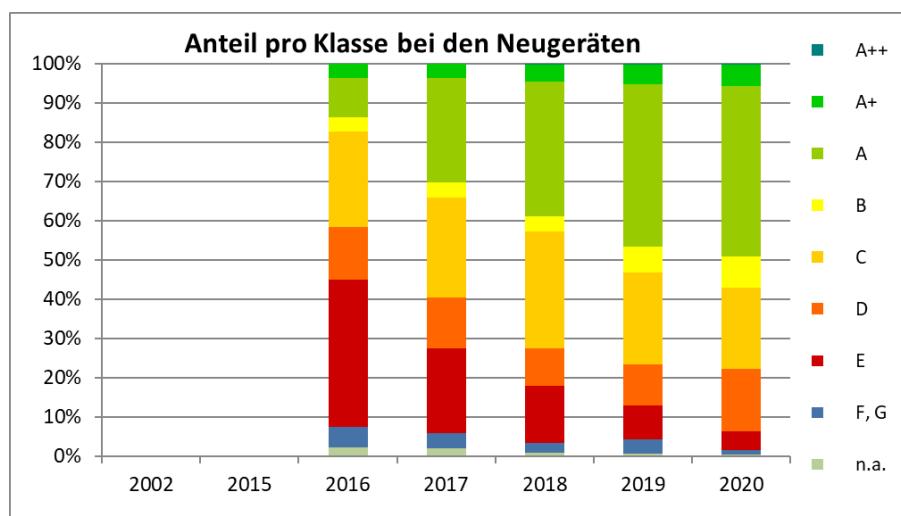
Seit dem Verkaufsjahr 2016 liegen für verschiedene Kategorien von Dunstabzugshauben Absatzzahlen nach Effizienzklassen vor. Angaben sind vorhanden für die Kategorien:

- traditionelle Dunstabzugshauben über Kochstelle (Abluft und Umluft),
- Dekor-Dunstabzugshauben (ohne Oberschankeinbau) sowie
- Sonder-Dunstabzüge.

Der Absatz an Dunstabzügen lag im Jahr 2020 bei 151.9 Tsd. Das sind 0.5 % mehr als im Vorjahr mit 151.1 Davon waren 89 % der abgesetzten Dunstabzüge traditionelle Dunstabzüge über der Kochstelle, 9 % Dekor-Dunstabzüge und 2 % Sonder-Dunstabzüge.

Die Absätze verteilen sich über die Effizienzklassen A++ bis G. Am grössten ist die Bedeutung der Klassen A (43.6 %), C (20.8 %) und D (16 %). Der mittlere Verbrauch der 2020 abgesetzten Dunstabzüge liegt rechnerisch bei 60 kWh/a. Das entspricht einer Reduktion um 9 % gegenüber dem Vorjahr mit 66 kWh/a. Der Gesamtenergieverbrauch der 2020 verkauften Geräte beträgt 9.1 Mio. kWh/a (2019 10.0 Mio. kWh/a).

Aufgrund der Kürze der verfügbaren Zeitreihe (4 Jahre), wurden keine Werte für den Gesamtbestand berechnet.



3.2 Unterhaltungselektronik

3.2.1 Fernsehgeräte

Gegenüber dem Vorjahr stieg der Absatz im Jahr 2020 um 25,5 % auf 583 Tsd. Geräte. Trotz des starken Anstiegs im Jahr 2020 waren das über 20 % weniger als im Jahr 2015. Es wurden ausschliesslich LCD-Bildschirme mit einer LED-Hintergrundbeleuchtung oder OLED-Bildschirme verkauft. Plasma-geräte und Geräte mit LCD/CCFL-Hintergrundbeleuchtung spielten keine Rolle mehr.

Analog zur Entwicklung in der EU wurde in der Schweiz im Jahr 2012 die Energieetikette für Fernseh-geräte obligatorisch. Zudem gelten ab 2012 auch Mindestanforderungen an den Verbrauch: Neue Fern-sehgeräte müssen mindestens die Anforderungen der Effizienzklasse D erfüllen (Etikette 2010/2020). Der Stromverbrauch neuer Fernsehgeräte ist hauptsächlich von der Bildschirmgrösse, der Auflösung (Full-HD, zunehmend UHD, 4K), dem Kontrast Umfang und von der technischen Ausstattung abhängig.

Für die Berechnungen des mittleren Energieverbrauchs stehen für die Jahre ab 2011 über Swico ver-fügbar 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 2016 bis 2019 konnten nur noch etwa 3-5 % der verkauften Geräte keiner Energieeffizienzklasse zugeordnet werden. Im Jahr 2020 war der Anteil mit rund 9 % aber wieder deutlich höher. Die Anteile der weniger effizienten Klassen C und D am Absatz 2020 waren klein. Im Zeitverlauf angestiegen ist der Anteil der B-Geräte, von rund 4 % im Jahr 2015 auf 19 % im Jahr 2020. Dies ist meist der höheren Auflösung geschuldet. Der Anteil der A-Geräte (oder besser) lag im Jahr 2020 bei 71 %. Seit dem Jahr 2015 ist der Anteil der hocheffizienten A+ und A++ Geräte jedoch tendenziell wieder rückläufig, während der Anteil der A und B-Geräte ansteigt. Lag der Anteil A+ und A+-Geräte im Jahr 2015 noch bei 56 %, betrug er 2020 nur noch 20 % (Abbildungen 1, 2 und 3).

Die Auswertung der Daten erfolgte in Abhängigkeit der Bildschirmdiagonale (8 Grössenklassen). Ver-wendet wurden Angaben zur Effizienzklasse sowie zur Leistung im Run- und Stand-by-Zustand. Im Off-Modus zieht ein TV-Gerät kaum noch Strom, im Standby-Modus liegen die Verbrauchswerte in der Regel unter 0,5 W. Im Run-Modus lag die Leistungsaufnahme bei den kleinen Geräten (bis 32“) im Mittel bei 41 W (Vorjahr 41 W), bei den grossen Geräten (>32“) bei 124 W (Vorjahr 116 W). Die Zu-nahme bei den Bildschirmen >32“ ist einerseits auf die grösser werdenden Bildschirme und anderer-seits auf den steigenden Anteil an TV Geräten in UHD Auflösung (4K) zurückzuführen. Diese brauchen mehr Energie pro Fläche als diejenigen in HD Auflösung.

Für die Berechnung der spezifischen Verbrauchswerte der Neugeräte wurde von einer mittleren tägli-chen Nutzungsdauer von rund 3,5 h ausgegangen. Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Nut-zungsmustern, beruhen die deklarierten Verbrauchsangaben der TV Energieetikette auf der Annahme einer täglichen Nutzungsdauer von 4 h pro Tag. Der berechnete mittlere Verbrauch der im Jahr 2020 verkaufen Neugeräte belief sich unter diesen Annahmen auf 146 kWh/a (Vorjahr: 135 kWh/a). Neuge-räte mit einer Bildschirmdiagonale grösser als 32“ brauchen mittlerweile im Durchschnitt fast drei Mal so viel Energie wie die Geräte mit einer Bildschirmdiagonale von bis zu 32“ (160 kWh/a gegenüber 54 kWh/a).

Die mittlere Bildschirmgrösse stieg weiter an. Das durchschnittliche Neugerät hatte 2020 eine Bild-schirmfläche von 0,81 m² (entspricht einer Bildschirmdiagonale von rund 131 cm, respektive 52“). Im Jahr 2000 betrug die mittlere Bildschirmfläche noch 0,19 m² (2019: 0,74 m²). Gegenüber dem Vorjahr 2019 verringerte sich der durchschnittliche jährliche Energieverbrauch der Neugeräte pro m² Bild-schirmfläche um 0,9 % auf 181 kWh/m².

Für die Berechnung des Stromverbrauchs aller TV-Geräte (Bestand) wurden Angaben des [4: BFS 2020b] zur Sehdauer pro Person und zur mittleren Haushaltsgrösse mitberücksichtigt. Im Zeitraum 2000 bis 2005 nahm die Sehdauer pro Person zu, ab 2006 nimmt sie gemäss Erhebungen des BFS ab. Anhand der Sehdauer pro Person wird die tägliche Betriebsdauer der Geräte abgeschätzt. Für das 2019 ergibt diese Schätzung eine durchschnittliche Betriebsdauer von rund 2,8 h. Das sind etwa 20 %

weniger als noch im Jahr 2000. Für das Jahr 2020 liegen noch keine Werte des BFS zur Sehdauer pro Person vor.

Zwischen 2005 und 2010 hat sich der Stromverbrauch der Fernsehgeräte insgesamt aufgrund der steigenden Bestandszahlen und den grösser werdenden Bildschirmdiagonalen erhöht. Möglicherweise überschätzt das Kohortenmodell mit einer konstanten Lebensdauer der Geräte den Bestandszuwachs in den Jahren 2008 bis 2015 (mögliche Unterschätzung vorzeitiger Ausserbetriebnahme von TV-Geräten mit alter Bildtechnologie). Trotzdem war in den Jahren 2010 bis 2015 der Verbrauch aufgrund der technischen Effizienzsentwicklung und der kürzer werdenden Sehdauer rückläufig. In den Jahren 2016 bis 2020 hat zwar der Verbrauch der Neugeräte (>32“) wieder deutlich zugenommen, gleichzeitig nahm aber der Gesamtbestand an betriebenen Geräten ab. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der Gesamtverbrauch im Jahr 2020 geringfügig auf 407 Mio. kWh verringert (-0,6 %). Der mittlere Geräteverbrauch (inkl. Zweit-, Drittgeräten) lag bei 92 kWh/a (2019: 89 kWh/a).

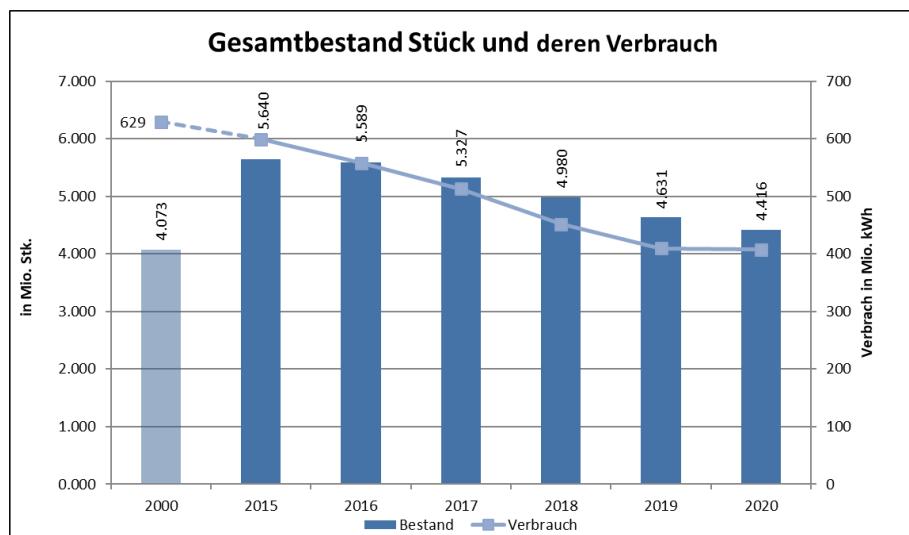
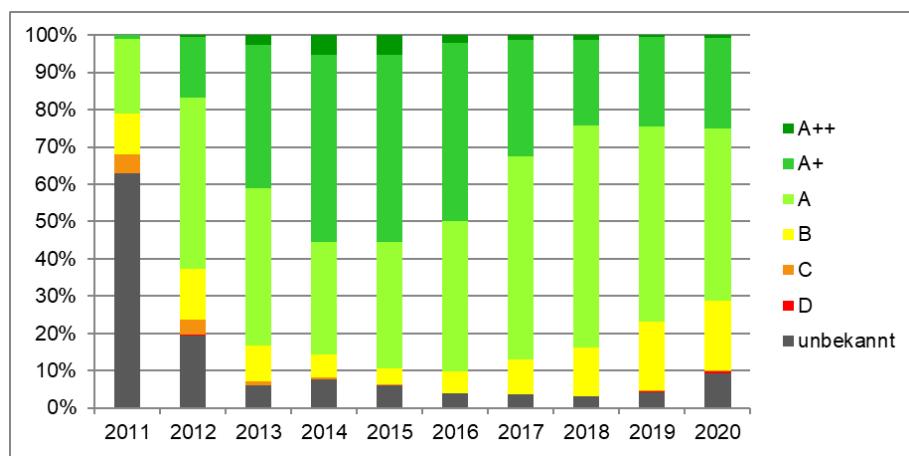


Abbildung 1: TV-Geräte insgesamt: Absatzmengen nach Effizienzklassen



Quelle: GfK / Swico

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

Im Jahre 2020 wurden noch 76 Tsd. DVD und Blu-Ray Geräte abgesetzt (2019: 80 Tsd.). Davon waren über 95 % der Geräte reine Player und der Rest Player/Recorder. Herkömmliche Videorecorder werden keine mehr verkauft. Der Gesamtbestand an Geräten hat sich im Jahr 2020 um 20 % auf 825 Tsd. verringert.

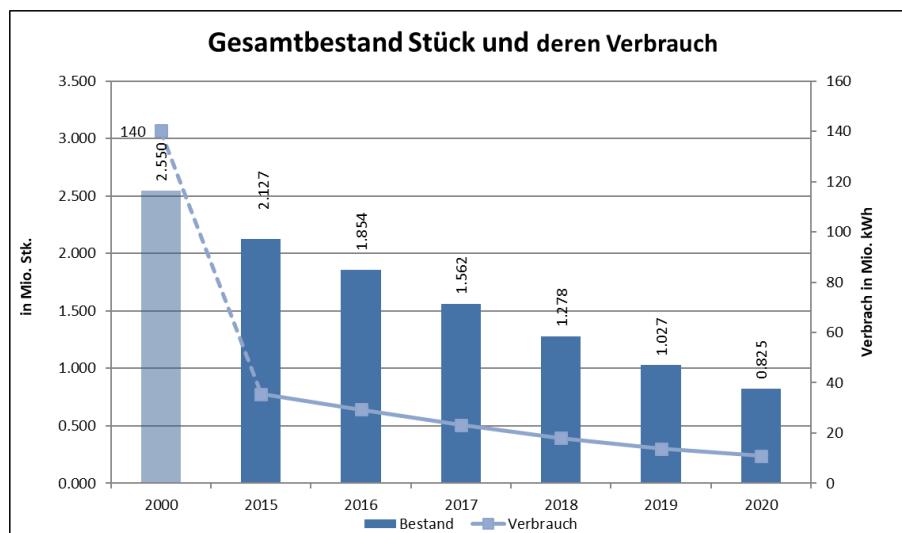
Zur Berechnung der mittleren spezifischen Verbräuche der Betriebszustände Run, Sleep und Off/Standby werden die Gerätekategorien seit 2011 folgendermassen zusammengefasst:

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

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

Recorder sowie HD/UHD-DVD und Blu-Ray Player weisen im Run-Modus höhere Leistungsaufnahmen auf als „normale“ DVD Player. DVD Player verbrauchten im Run-Modus etwa 10 W, DVD Recorder rund 20 W bis 25 W. Eine vermehrte Verbreitung von Ultra High Definition (UHD/4K) Quellen bedingt Abspielgeräte die diese Formate lesen können. UHD-fähige Geräte, welche im allgemeinen Blu-ray Player oder Recorder sind, weisen einen höheren Energieverbrauch auf: Bei Playern wird von 15 W, bei Recordern von 35 W ausgegangen. Je nach Kategorie des Sleep-Betriebszustandes (abspiel- bzw. aufnahmebereit, Timer-programmiert, etc.) fallen die Verbräuche unterschiedlich hoch aus, lagen im Mittel aller Geräte aber bei etwa 5 W. Im Off/Standby-Modus lagen die Leistungswerte entsprechend der gesetzlichen Vorgabe in der Regel unter 0,5 W.

Gegenüber dem Vorjahr konnte keine wesentliche Veränderung des spezifischen Verbrauchs festgestellt werden. Der mittlere Verbrauch eines neuen DVD/Blu-Ray Gerätes betrug unter den getroffenen Annahmen im Jahr 2020 13 kWh/a (2019: ebenfalls 13 kWh/a). Der Gesamtverbrauch der Gerätekategorie „Video, DVD, Blu-Ray Player und Recorder“ belief sich in 2020 auf 11 Mio. kWh (Vorjahr 14 Mio. kWh). Dies entspricht im Mittel einem jährlichen Verbrauch von 13 kWh je Gerät (2019: 13 kWh).



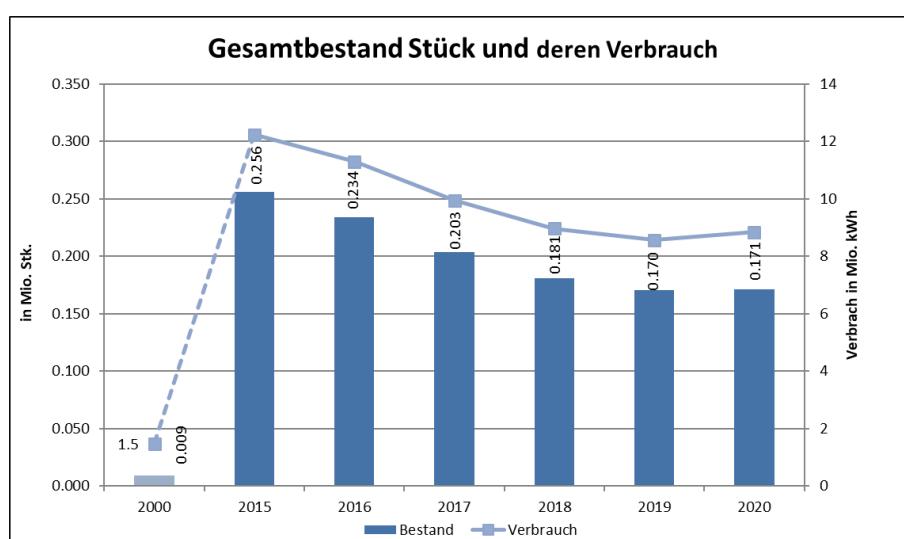
3.2.3 Beamer, Videoprojektoren

Bei Beamer wurde in den Analysen der Vorjahre jeweils eine Differenzierung zwischen Video- und Heim-TV-Projektoren, Konferenzraumbeamer und portablen Beamer vorgenommen. In den aktuellen Absatzzahlen ist eine solche Differenzierung nicht mehr enthalten. Entsprechend wird ab der diesjährigen Auswertung auf diese Differenzierung verzichtet und nur noch der Mittelwert aller Beamer-Typen ausgewiesen.

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 lag mit 41 Tsd. Geräten im Jahr 2020 in etwa auf dem Niveau der Vorjahre. Angaben über die Absatzstruktur liegen keine mehr vor. Es wird aber davon ausgegangen, dass sich diese gegenüber den Vorjahren nicht wesentlich verändert hat und die portablen Beamer weiterhin den Schwerpunkt bilden. Die verbrauchsintensiven Video- und Heim-Projektoren konkurrieren mit den grossen TV-Bildschirmen und Monitoren.

Der Fortschritt in der Beamer-Technik liegt nach wie vor bei mehr Lichtleistung bei gleichbleibendem Stromverbrauch (mehr Lumen pro Watt). Die Zunahme der mittleren Lampenleistung war im Jahr 2020 stärker jedoch als der Energieeffizienzfortschritt. Bei den Neugeräten hat sich dadurch der spezifische Energieverbrauch gegenüber den Vorjahren leicht erhöht. Der mittlere Geräteverbrauch der Neugeräte lag bei 55 kWh/a (Vorjahr 51 kWh/a). Die gesetzlich vorgeschriebene Maximalleistung im Standby-Modus von 1 Watt wird dabei 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 veränderte sich gegenüber dem Vorjahr nicht wesentlich (+0,4 %) und lag 2020 bei 171 Tsd. Geräten. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand lag bei 52 kWh/a. Der Energieverbrauch der Beamer insgesamt lag 2020 bei 8,8 Mio. kWh (+3,3 % gegenüber 2019). Die Veränderungen der letzten Jahre legt nahe, dass der Bestand und das Verbrauchsvolumen wohl auch zukünftig begrenzt bleiben werden.



3.2.4 Settop-Boxen

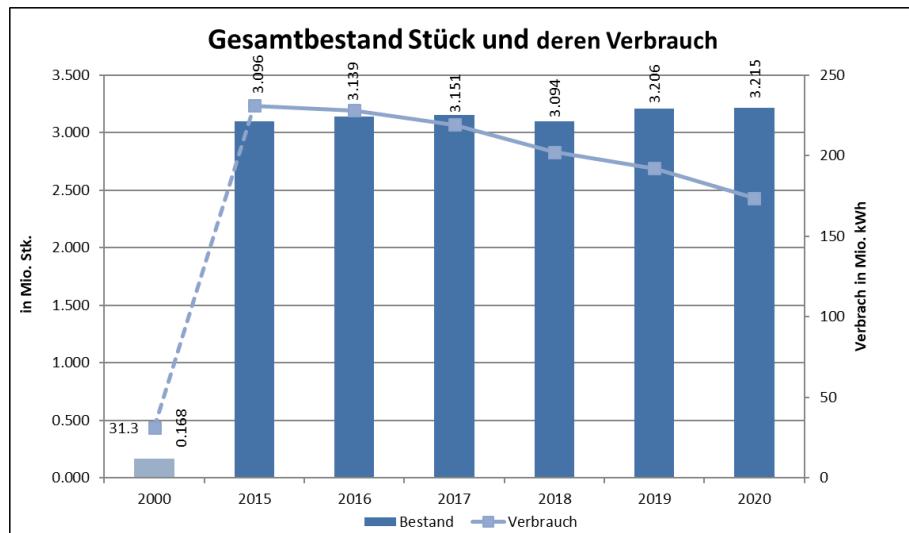
Zu den Settop-Boxen zählen Satelliten- und Kabel-Boxen sowie Boxen für den TV Empfang via Internet (Mediabox, TV Box etc.). Durch die Digitalisierung des Fernsehens stieg der Absatz an Settop-Boxen stark an. Alle Programme werden nur noch in digitalisierten Signalen ausgestrahlt. Die beiden grössten Kabelnetzbetreiber und Telefonanbieter, UPC (ehemals Cablecom) und Swisscom, übernahmen die HD-Programme der SRG und bieten sie in der Regel in ihrem digitalen Grundangebot an. UPC hat seit November 2012 für rund 50 Sender des digitalen TV-Angebotes die Verschlüsselung aufgehoben. Dadurch wird für den Empfang dieser Sender keine Settop-Box oder CI+ Karte mehr benötigt. Alte TV Geräte die ausschliesslich analoge Signale verarbeiten, brauchen weiterhin einen Digital-Analog-Wandler (simple Settop-Box). Neuere TV-Geräte haben die nötigen Empfangsteile (Tuner) 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 zur Entschlüsselung der Dienste verschiedener Anbieter weiterhin eine Settop-Box oder TV-Box voraussetzt, z.B. Swisscom TV, Sunrise TV. Auch Kunden von UPC nutzen meist eine Media-Box beim Fernsehempfang für Pay TV bzw. Streaming-Angebote.

Wie in den Vorjahren wurde anhand der vorhanden Absatzzahlen von SCEA/Swico sowie der Entwicklung der Anzahl Kunden mit Settop-Boxen bei den grössten Telekommunikationsanbietern (Abfrage durch Swico) eine plausible Bestandsentwicklung abgeschätzt. Auf Basis dieser Bestandsentwicklung und des Kohortenmodells wurden im Jahre 2020 rund 520 Tsd. neue Boxen verkauft bzw. vermietet oder ersetzt. Der Bestand an Settop- und TV-Boxen verharrte in etwa auf dem Niveau der Vorjahre bei etwa 3,2 Mio.

Die Angaben zum spezifischen Verbrauch und zu den Nutzungszeiten basieren auf punktuellen Informationen, unter anderem auf Angaben der Anbieter. Der Leistungsbezug im Run- und Sleep-Modus war weiter rückläufig. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Anteil der «reinen» TV-Boxen ohne zusätzliche Funktionen wie WLAN oder digitale Telefonie zugenommen hat. Zudem werden immer häufiger verpasste TV Sendungen nicht mehr vor Ort auf einer Festplatte in der komplexen Settop Box gespeichert, sondern in der Cloud und können von dort abgerufen werden (Replay-TV). Das Wegfallen einer Speichermöglichkeit vor Ort bzw. in der Settop Box ermöglicht die Realisierung energieeffizienterer Geräte.

Seit 2012 galt 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) mussten die neuen Settop-Boxen mit einer „auto-power-down“ Funktion ausgestattet sein (zur Reduktion der Zeit im Sleep-Modus). Diese Funktion ist default-mässig eingeschaltet, kann aber vom Nutzer über die Menu-Einstellung ausgeschaltet werden. Es liegen keine empirischen Informationen vor, in welchem Umfang die Funktion genutzt wird. Ab dem Jahr 2017 gilt wie bereits in der EU nun auch in der Schweiz das Voluntary Agreement 3.1. Darin wird im Gerät-Mittel von täglich 4,5 h Betrieb (Run), 15 h im Sleep oder Standby-Modus und 4,5 h im Off-Modus ausgegangen. Diese Annahmen sind etwas weniger ambitioniert als im bis Ende 2016 gültigen CoC.

Der mit diesen Nutzungszeiten berechnete mittlere spezifische Verbrauch der Neugeräte lag im Jahr 2020 bei 34 kWh/a (2019: 44 kWh/a). Gegenüber dem Jahr 2000 hat sich der durchschnittliche spezifische Verbrauch der Neugeräte erheblich verringert (2000: 181 kWh/a). Der Stromverbrauch des Bestandes ist gegenüber dem Vorjahr 2019 um 9,6 % auf 174 Mio. kWh gesunken. Im Jahr 2000 lag der Verbrauch noch bei 31 Mio. kWh.



3.3 Office-Equipment

3.3.1 Personal Computer (Desktop Computer)

Im Jahre 2020 wurden 448 Tsd. Personal Computer (PC) abgesetzt, das sind 10 % weniger als im Vorjahr. Rund drei Viertel (77 %) der abgesetzten Geräte gelangte in den Gewerbebereich, der Rest zu den Haushalten. Der Gesamtbestand an Personal Computer hat gegenüber dem Vorjahr um 5 % abgenommen und lag 2020 bei 3,27 Mio. (2019: 3,44 Mio.). Der Abgleich der Bestandsentwicklung im Kohortenmodell mit den Angaben des [3: BFS 2021] zur Ausstattung der Haushalte im Jahr 2018 sowie eine Recherche legten eine etwas höhere Lebensdauer bei den Personal Computern nahe. Diese Anpassung führt in dieser Kategorie aktuell und rückwirkend zu einem erhöhten Gesamtbestand gegenüber Auswertungen der Vorjahre.

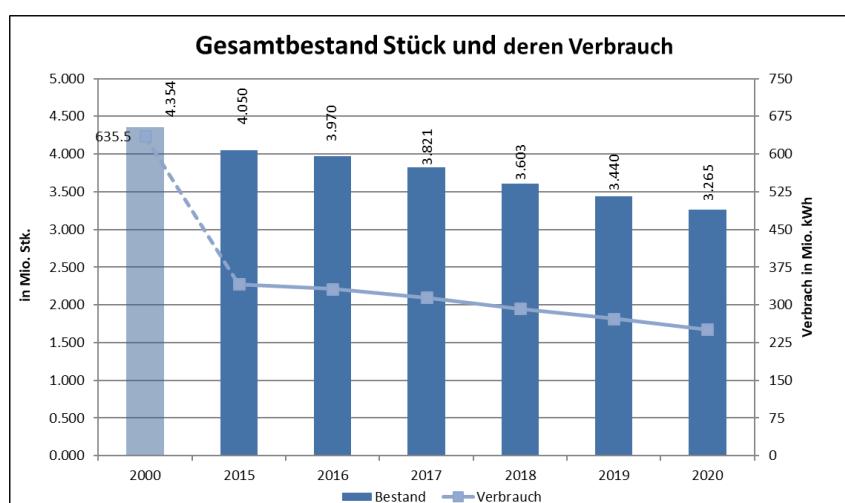
Wie im Vorjahr basieren die Angaben zum spezifischen Verbrauch im Wesentlichen auf einer Auswertung der ENERGY STAR-Datenbank durch Swico. Zusätzlich wurde davon ausgegangen, dass ein Teil der jährlich abgesetzten Geräte die Anforderungen von ENERGY STAR nicht erfüllen. Gemäss einer punktuellen Angabe (ENERGY STAR®Unit Shipment and Market Penetration Report) dürfte dieser Anteil 2020 bei rund 20% liegen. 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 leicht verringert. Für den Idle-Modus ergab sich eine mittlere Leistungsaufnahme von noch 37 Watt (2019: 39 Watt). Die mittlere Leistungsaufnahme im Off/Standby-Modus lag bei 1,0 W, im Sleep-Modus bei 1,8 W.

Die im privaten bzw. gewerblichen Bereich unterschiedlichen spezifischen Verbräuche pro PC sind Ergebnis der in den einzelnen Verbrauchsbereichen unterstellten, unterschiedlichen Nutzungszeiten. Bei den gewerblichen Rechnern wird eine Arbeitszeit vor einem Bildschirm mit 6,5-7 h unterstellt. Bezogen auf ein Arbeitsjahr mit rund 240 Arbeitstagen ergibt sich so eine jährliche Zeit im Idle Modus von rund 1'550 bis 1'700 h. Die Nutzungszeiten von privaten Geräten werden bei rund 3,5 h/Tag angenommen. Bei den Home-Geräten wird zudem unterstellt, dass das Aufkommen der Slate-Computer (Tablets) die Nutzungszeit von Desktop-PC verringert.

Unter den getroffenen Annahmen zur Gerätenutzung lag im Jahr 2020 der spezifische Verbrauch der Neugeräte im gewerblichen Bereich bei 69 kWh/a und bei den privaten Haushalten bei 60 kWh/a. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand lag 2020 bei 77 kWh/a. Da die effektive Leistungsaufnahme im Run-Modus höher liegt als der Idle-Wert, dürften mit dem gewählten Berechnungsansatz die Verbrauchswerte etwas unterschätzt werden.

Der Gesamtverbrauch der Personal Computer belief sich in 2020 auf 251 Mio. kWh (2019: 273 Mio. kWh). Gegenüber dem Jahr 2000 hat der Verbrauch des gesamten Gerätebestands um 60 % abgenommen.



3.3.2 Notebooks / Laptops

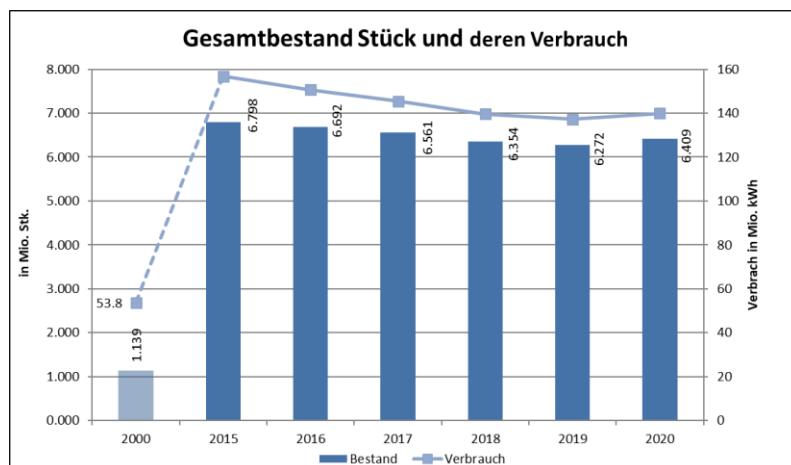
Im Jahr 2020 stieg der Absatz an Laptops gegenüber dem Vorjahr um 14 % auf 1,17 Mio. Davon gingen rund 40 % an die Haushalte und 58 % an das Gewerbe. Die Zuteilung ist nicht eindeutig, da gewerbliche Laptops oftmals auch privat genutzt werden. Der Anstieg des Absatzes dürfte stark mit der verordneten Home-Office-Pflicht im Rahmen der Covid-19-Pandemie zusammenhängen. Der Gerätebestand insgesamt hat gegenüber dem Vorjahr um 2 % zugenommen und liegt bei 6,4 Mio. Notebooks/ Laptops (2019: 6,3 Mio.). Der Abgleich der Bestandsentwicklung im Kohortenmodell mit den Angaben des BFS zur Ausstattung der Haushalte sowie eine Recherche legten eine etwas höhere Lebensdauer bei den Notebooks nahe. Diese Anpassung führt in dieser Kategorie aktuell und rückwirkend zu einem erhöhten Gesamtbestand gegenüber Auswertungen der Vorjahre.

Analog zum Vorgehen bei den Personal Computern 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 ein Teil der abgesetzten Geräte die Anforderungen von ENERGY STAR nicht einhalten. Gemäss einer punktuellen Angabe (ENERGY STAR®Unit Shipment and Market Penetration Report) dürfte dieser Anteil bei rund 20% liegen. Für diese Geräte wurde angenommen, dass sie im Idle-Modus einen um 35 % höheren Verbrauch aufweisen. Gegenüber dem Vorjahr hat sich die Leistungsaufnahme in den einzelnen Betriebszuständen nicht verändert, obwohl auch hier in der Tendenz schnellere und besser ausgestattete Geräte in den Verkauf gelangt sind. Im Idle-Modus lag die mittlere Leistungsaufnahme bei knapp 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 bei den Desktop-PC wurden basierend auf zwei Studien die Arbeitszeiten vor einem Bildschirm mit 6,5-7 h angenommen. Bezogen auf ein Arbeitsjahr mit rund 240 Arbeitstagen ergibt sich eine jährliche Zeit im Idle Modus von rund 1'550 bis 1'700 h. Die Nutzungszeiten von privaten Geräten werden bei rund 3,5 h angenommen, was in etwa dem Mittelwert der konsultierten Studien entspricht. Bei den Home-geräten wird unterstellt, dass das Aufkommen der Slate-Computer (Tablets) die Nutzungszeit von Notebooks/Laptops verringert.

Unter diesen Annahmen ergibt sich bei den Neugeräten im Gewerbebereich ein spezifischer Jahresverbrauch von 23 kWh/a, im Privatbereich von 20 kWh/a. Da die effektive Leistungsaufnahme im Run-Modus etwas höher liegt als der Idle-Wert, dürften mit dem gewählten Berechnungsansatz die Verbrauchswerte etwas unterschätzt werden.

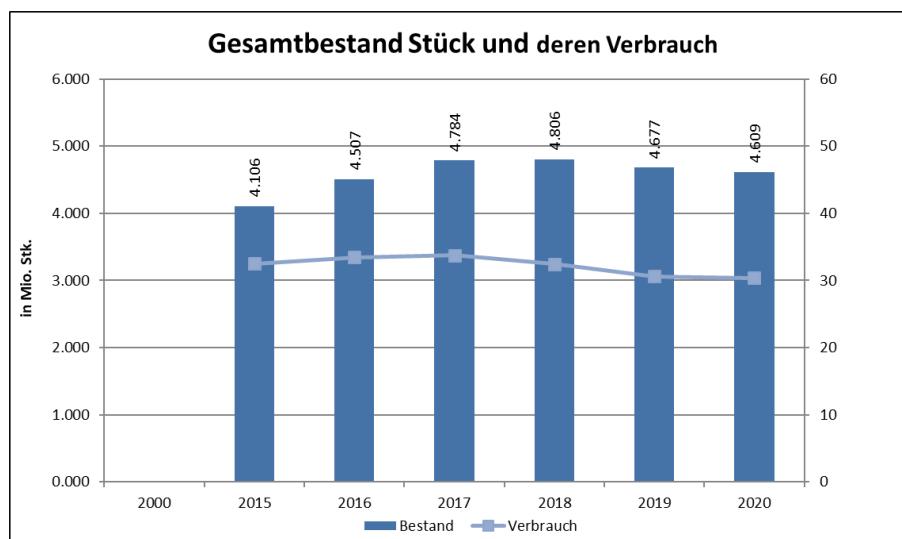
Der Gesamtenergieverbrauch der Laptops belief sich in 2020 auf 140 Mio. kWh (2019: 137 Mio. kWh). Gegenüber dem Vorjahr 2019 bedeutet dies ein Anstieg um 2 %. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand verringerte sich nicht wesentlich und lag weiterhin bei 22 kWh/a.



3.3.3 Slate Computer (Tablets)

Slate Computer, 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 Computer wesentlich weniger Strom als Notebooks bzw. Laptops. Deshalb werden die Slate Computer als eigenständige Gerätegruppe ausgewiesen. Die Werte der Jahre vor 2011 sind geschätzt; in diesen Jahren dürften aber noch keine nennenswerten Mengen an Slate Computern verkauft worden sein. Nach dem anfänglichen Boom war der Tablet-Markt seit dem Jahr 2014 rückläufig. Im Jahr 2020 stieg der Absatz aber wieder deutlich an (+17 %) und lag bei 808 Tsd. Auch hier dürften die Massnahmen zur Eindämmung der Covid19-Pandemie bzw. Home Office eine Ursache für den Anstieg sein. Es wird geschätzt, dass rund 65 % der abgesetzten Slate Computer an Privatkunden und 35 % an Gewerbekunden gelangte. Der anhand der Absätze berechnete Bestand an Slate Computern belief sich im Jahr 2020 auf 4,61 Mio. Geräte (2019: 4,68 Mio.). Der Abgleich der Bestandsentwicklung im Kohortenmodell mit den Angaben des BFS zur Ausstattung der Haushalte sowie eine Recherche legten eine etwas höhere Lebensdauer bei den Slate Computern nahe. Diese Anpassung führt in dieser Kategorie aktuell und rückwirkend zu einem erhöhten Gesamtbestand gegenüber Auswertungen der Vorjahre.

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 2020 betrug der spezifische Verbrauch der Neugeräte im Mittel 7,5 kWh/a. Aufgrund der längeren Nutzungszeiten im Gewerbebereich ergibt sich hier mit 10,3 kWh/a ein höherer spezifischer Verbrauch als im Privatbereich (6,1 kWh/a). Der spezifische Verbrauch lag damit um rund 65 % unter dem mittleren spezifischen Verbrauch von neuen Notebooks. Der Gesamtverbrauch der Slate Computer belief sich im Jahr 2020 auf 30 Mio. kWh.

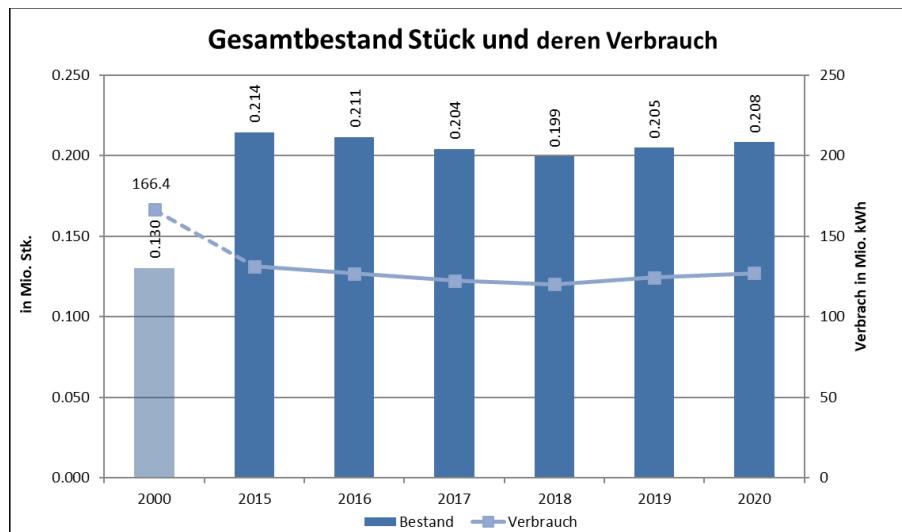


3.3.4 Server (Small Scale)

Als Quelle für die Absatzzahlen zu den small scale Servern wurden wie in den Vorjahren die Zahlen aus dem ICT Report von EITO verwendet. Mit der Auslagerung von Rechenleistung in grössere Rechenzentren konnten die Unternehmen bis anhin Kosten reduzieren bzw. die IT Infrastruktur optimieren. Die Sorge um die Datensicherheit und Unabhängigkeit scheint diesem Trend aber zunehmend entgegen zu wirken. So scheinen KMU's wieder vermehrt auf eigene Serverlösungen für ihren Betrieb zurückzugreifen. Trotzdem ist der Bestand in der Tendenz leicht rückläufig. Die Absatzmenge an small scale Server nahm in 2020 um 5,2 % ab. Insgesamt wurden 2020 55 Tsd. small scale Server abgesetzt. Der Bestand stieg um 1,7 % auf 208 Tsd.

Die Definition dessen, was unter die Gruppe „small scale Server“ fällt, ist nicht ganz eindeutig. Gemäss Definition im EITO Report umfasst der Begriff Server High-End Enterprise Server, Midrange Enterprise Server und Volume Server. Wobei letztere Kategorie den Absatz und auch den Gesamtverbrauch der Kategorie Server massgeblich bestimmt. Nicht ganz eindeutig scheint auch die Abgrenzung, bzw. die Definition der Betriebsmodi. In Absprache mit Swico werden die Modi Off/Standby, Sleep und Idle verwendet. Aufgrund der geringen Nutzungszeiten ist der Off/Standby Modus für den Energieverbrauch beinahe bedeutungslos. Der Sleep-Modus beschreibt die partielle Abschaltung von Serverbereichen. Hier liegen die Werte nach der ENERGY STAR -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 aktuell etwa 85 % unter der Leistung im Idle-Modus liegt.

Bei der Leistungsaufnahme im Run-, Sleep- und Off/Standby-Modus wurde gegenüber dem Vorjahr von keiner weiteren Reduktion ausgegangen. Die mittlere Leistungsaufnahme im Idle-Modus lag weiterhin bei rund 90 W (Auswertung ENERGY STAR Datenbank durch Swico plus Zuschlag für Geräte ohne ENERGY STAR Label). Unter den getroffenen Annahmen betrug der mittlere Jahresverbrauch eines Neugeräts wie im Vorjahr 612 kWh. Der Energieverbrauch der Server insgesamt hat sich von 124 Mio. kWh in 2019 auf 127 Mio. kWh in 2020 erhöht (+2,1 %). Der berechnete Durchschnittsverbrauch im Bestand belief sich auf 610 kWh/a je Server (Vorjahr 607 kWh/a).



3.3.5 Bildschirme / Monitore inkl. Anzeigetafeln

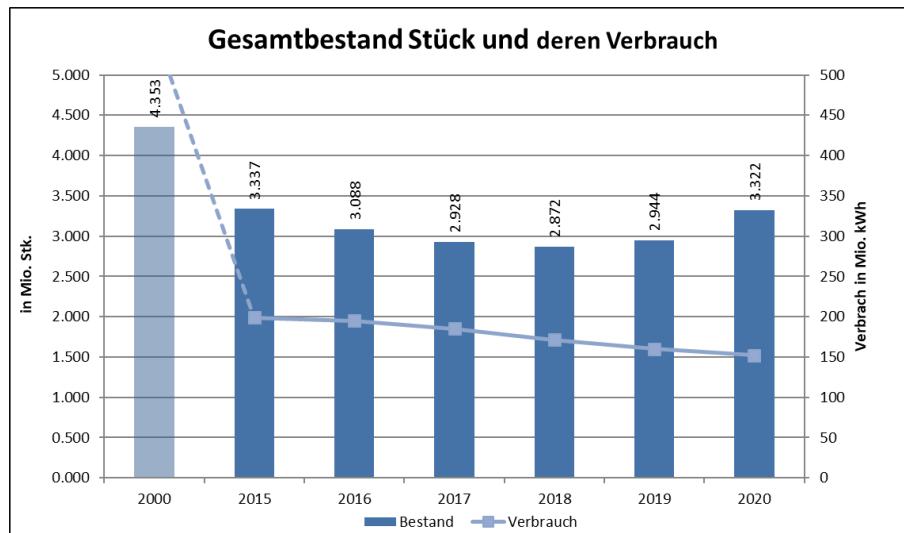
Die Angaben zu den Absätzen basieren auf einer Fortschreibung der Absätze mittels einer Markterhebung von GfK. Gemäss dieser Erhebung erhöhte sich der Absatz im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr um 41 % (!). Daraus ergibt sich für das Jahr 2020 ein Absatzvolumen von 882 Tsd. Monitoren (2019: 627 Tsd.). So viele Bildschirme wie im Jahr 2020 wurden in der Schweiz noch in keinem anderen Jahr verkauft. Auch hier dürften die Massnahmen zur Eindämmung der Covid19-Pandemie, insbesondere die Home-Office-Pflicht, die Hauptursache für den Anstieg sein. War der Bestand in den Jahren 2009 bis 2018 stets rückläufig, erhöht er sich seit dem Jahr 2019 wieder, im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr um 13 % auf 3,32 Mio.

Über die Aufteilung des Absatzes auf Gewerbe und Haushalte liegen für die neueren Jahre keine Daten vor. Die Anteile werden geschätzt anhand der Anteile der Vorjahre und des PC-Bestands. Ab 2018 liegen zudem Angaben zu den Absätzen nach Bildschirmgrössenklassen sowie die Aufteilung nach Arbeitsplatzbildschirm und Anzeigetafeln vor. Auf Grundlage dieser Informationen werden ab diesem Jahr die Bestände und Verbräuche getrennt nach Arbeitsplatzbildschirmen und Anzeigetafeln ausgewiesen. Dies hat einen deutlichen Effekt auf den geschätzten Stromverbrauch der Monitore insgesamt (inkl. Anzeigetafeln). Anzeigetafeln sind in der Regel grösser (> 40 Zoll). Anzeige- und Informationstafeln werden u.a. in Empfangsräumen, Bahnhöfen oder als Werbeflächen in Schaufenstern genutzt. Damit verbunden sind andere Nutzungszeiten. Es wird davon ausgegangen, dass die Anzeigetafeln im Mittel rund 8 Stunden am Tag in Betrieb sind. Aufgrund der teilweise unterschiedlichen Einsatzgebiete und Nutzungszeiten wird der Energieverbrauch der Anzeigetafeln getrennt von den übrigen Bildschirmgrössen berechnet und dem Gewerbe/Büro zugeordnet. Für die Jahre vor 2018 fehlen die Grundlagen zu den Absatzanteilen der Anzeigetafeln. Da sich diese Anteile in den Jahren 2018 bis 2020 nur geringfügig verschoben haben wird unterstellt, dass diese Anteile in den Jahren vor 2018 in etwa der gleichen Grössenordnung entsprachen wie ab 2018. Die Nutzungszeiten der Arbeitsplatzbildschirme sind bei den Berechnungen des spezifischen Verbrauchs an die Nutzungszeiten der PC gekoppelt.

Die ausgewiesenen spezifischen Verbrauchswerte der Neugeräte stellen angebotsgewichtete Mittelwerte unterschiedlicher Bildschirmgrössenklassen dar (Auswertung ENERGY STAR Datenbank durch Swico plus Aufschlag für Geräte, welche die ENERGY STAR Anforderungen nicht erfüllen). Bei den Arbeitsplatzbildschirmen bis 30“ zeigt sich gegenüber dem Vorjahr keine wesentliche Veränderung bei der Leistungsaufnahme im Idle-Modus. Bei Arbeitsplatzbildschirmen >30“ hat die Leistungsaufnahme im Idle-Modus geringfügig abgenommen. Die Leistung im Off- bzw. Standby-Modus hat sich nicht nennenswert verändert. Im Gewerbe liegt der berechnete spezifische Verbrauch bei 29 kWh/a, bei den privaten Haushalten bei 25 kWh/a. Die ausgewiesenen Verbrauchswerte sind leicht höher als in der letztjährigen Ausgabe, da bei den aktuellen Werten neu auch Arbeitsplatzbildschirme >30“ in die Berechnung eingeflossen sind (früher wurden alle Bildschirme >30“ den Anzeigetafeln zugerechnet).

Der Verbrauch der Anzeigetafeln (Diagonale ab 40“) verringerte sich um 13 % auf 263 kWh/a (Vorjahr 302 kWh/a). Dies ist auf eine stark gesunkene Leistungsaufnahme im Idle-Modus zurückzuführen. Der spezifische Verbrauch der Anzeigetafeln ist somit im Mittel um etwa den Faktor 10 grösser als bei den Arbeitsplatzbildschirmen. Dies ist auf die unterstellte 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 teilweise auch bezüglich Auflösung (Pixel-dichte), Helligkeit, Kontrastfähigkeit und der Grösse des Netzteils von den Arbeitsplatzbildschirmen.

Der Gesamtenergieverbrauch der Bildschirme hat sich gegenüber dem Vorjahr um 5 % verringert und lag 2020 bei 152 Mio. kWh. Der mittlere Geräteverbrauch im Bestand verringerte sich von 54 kWh/a in 2019 auf 46 kWh/a in 2020.



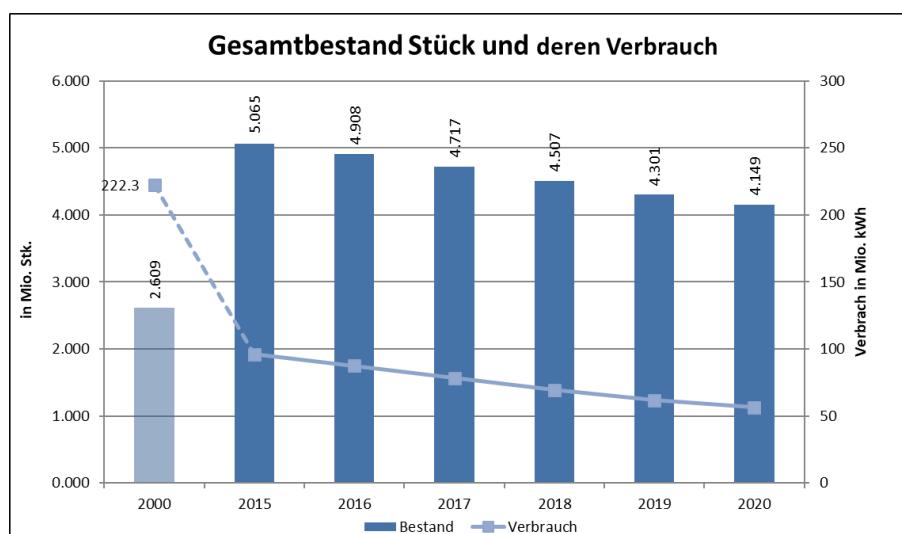
3.3.6 Drucker

Auch der Absatz an Druckern hat im Jahr 2020 zugenommen, gegenüber dem Vorjahr um 4,3 % auf 578 Tsd. (Quellen GfK/Swico, EITO/Swico). Die Entwicklung in den einzelnen Drucker-Kategorien war unterschiedlich. Angestiegen sind die Absätze der Multifunktionsdrucker (MFD), während die Absätze der «einfachen» Tintenstrahldruckern und Laser-Druckern weiter rückläufig waren. Mit 363 Tsd. Gräten stellten die MFD-Tintenstrahler die grösste Absatzmenge. Gegenüber dem Vorjahr stieg der Absatz dieser Kategorie um 5,5 %. Auch der Absatz an MFD-Laser-Druckern stieg an (+12 %). Rückläufig waren hingegen die Absätze bei den einfachen Laser-Druckern (-5 %) und den Tintenstrahldruckern (-10 %; inkl. small foto printers). Die abgesetzten Drucker dürften sich insgesamt zu rund 40 % auf das Gewerbe und 60 % auf die privaten Haushalte verteilt haben. In den einzelnen Kategorien liegen die Anteile der Haushalte im Bereich zwischen 40 % bis 60 %, einzig bei den einfachen Tintenstrahldruckern wird der Anteil der Privaten deutlich höher eingeschätzt (Annahme: 90 %). Trotz der Zunahme des Absatzes im Jahr 2020 verringerte sich der Bestand an Druckern weiter und lag bei noch 4,1 Mio. (2019: 4,3 Mio.). Der Abgleich der Bestandsentwicklung im Kohortenmodell mit den Angaben des BFS zur Ausstattung der Haushalte sowie eine Recherche legten eine etwas erhöhte Lebensdauer bei den Druckern nahe. Diese Anpassung führt in dieser Kategorie aktuell und rückwirkend zu einem erhöhten Gesamtbestand gegenüber Auswertungen der Vorjahre.

Als Grundlage für die Abschätzung der Entwicklung der spezifischen Verbräuche dienen eigene Auswertungen von Bestseller-Geräten. Den Berechnungen liegen zudem Annahmen zu Druckvolumina und Druckgeschwindigkeiten zugrunde. Wesentlich für die Entwicklung der spezifischen Verbräuche in den letzten Jahren ist die Zeit und die Leistungsaufnahme im Stand-by-Modus. Für die jüngere Vergangenheit wurde von konstanten Druckvolumina pro Drucker-Kategorie ausgegangen. Die Nutzungszeiten im Off- und Standby-Modus sind an die Nutzungszeiten der PC und der mobilen Computer angepasst. Eine Unsicherheit betrifft die Zeitdauer im Bereitschafts-Modus, bzw. die Zeit zum Wechsel vom Bereitschafts- in den Stand-by-, bzw. Off-Modus. Gegenüber den Ausgaben der Vorjahre wurde bei den Druckern im Heimbereich die Zeit im Bereitschafts-Modus etwas verringert und die Zeit im Stand-By-Modus erhöht – rückwirkend auch für die Vorjahre. Dadurch erklären sich die im Vergleich zu den Ergebnissen der Vorjahre geringeren spezifischen Verbräuche.

Unter diesen angepassten Annahmen haben sich im Jahr 2020 die spezifischen Verbräuche der Neugeräte bei den einzelnen Kategorien gegenüber den Vorjahreswerten nicht wesentlich verändert. Der mittlere spezifische Jahresverbrauch der Neugeräte insgesamt lag wie in den Vorjahren bei rund 14 kWh.

Aufgrund des Rückgangs des Gerätebestandes (-3,5 %) und den effizienter werdenden Neugeräten (im Vergleich zum Altbestand) verringerte sich der Gesamtenergieverbrauch der Drucker in 2020 auf 56 Mio. kWh. Der Durchschnittsverbrauch im Bestand lag bei 14 kWh/a.



3.3.7 Fax-Geräte

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

3.3.8 Kopierer

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

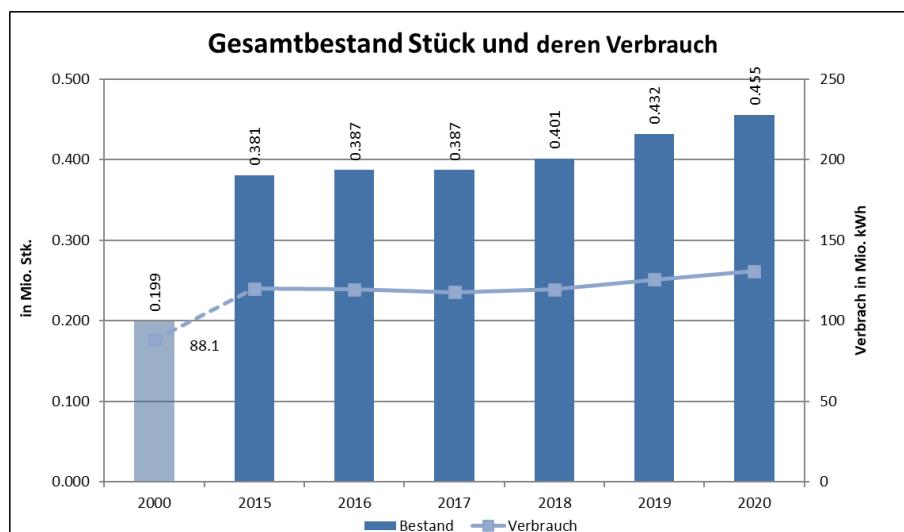
3.3.9 USV, unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlagen

Gesicherte Angaben zu den Absatzzahlen von USV-Anlagen liegen keine vor. Es wird davon ausgegangen, dass sich der Absatz im Jahr 2020 auf 121 Tsd. Anlagen verringerte (-4 % ggü. 2019). Weiter wird angenommen, dass der Absatz hauptsächlich auf die Größenklasse <5 kVA entfiel. Die Haupt-einsatzgebiete dürften neben PC-, Server-, Netz- und Feuermeldeanlagen auch Kassen-, Telefon-, Alarm- und Überwachungssysteme 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 2020 bei rund 455 Tsd. Anlagen (Vorjahr 432 Tsd.).

Bei der Berechnung der spezifischen Verbräuche wurde davon ausgegangen, dass der Verbrauch proportional abhängig von der Leistung (in kVA) ist. Gegenüber dem Vorjahr dürfte sich die mittlere Anlageneffizienz nicht verändert haben. Der mittlere Jahresverbrauch einer neuen USV-Anlage lag wie etwa im Vorjahr bei 279 kWh.

Der Gesamtenergieverbrauch der USV-Anlagen belief sich im Jahr 2020 auf geschätzte 131 Mio. kWh (2019: 126 Mio. kWh). Der Durchschnittsverbrauch im Gerätebestand verringerte sich von 291 kWh/a in 2019 auf 287 kWh/a in 2020 (-1 %).



3.3.10 Router / Modems

Seit 2018 wird die Kategorie Router / Modems ausgewiesen. Der Bestand und der Energieverbrauch wird aus den jeweiligen Angaben der vier grossen Telekomprovider zur Anzahl an Breitbandanschlüssen und dem mittleren Verbrauch eines durchschnittlichen Routers aus dem Gerätebestand berechnet. Die berücksichtigten Provider sind Swisscom, Sunrise, UPC und Swissdigital.

Anhand dieser Angaben wird der Gesamtbestand an Routern im Jahr 2020 auf 3,77 Mio. geschätzt (2019: 3,65 Mio.). Der mittlere Leistungsbezug dieser Geräte liegt bei 11,0 Watt (Vorjahr: 11,2 Watt). Es wird von einer hohen jährlichen Betriebszeit ausgegangen. Bei einer unterstellten mittleren Verfügbarkeit von rund 87,5 % ergibt sich eine jährliche Betriebszeit von rund 7'700 Stunden und ein durchschnittlicher Verbrauch von 85 kWh/Jahr. Der Verbrauch des Gesamtbestands lag im Jahr 2020 bei 320 Mio. kWh.

4 Ausblick

Die eae hat für das Jahr 2022 wieder eine Projekteingabe beim BFE eingereicht. Die Effizienzanalyse-Daten sollen für das Jahr 2021 in der bewährten Art weiter erhoben und ausgewertet werden. Die Hersteller / Importeure, die Distributoren und Händler unterstützen die Bestrebungen der eae und machen aktiv mit und liefern Informationen und Fakten.

Damit können auch in Zukunft bedeutsame Aussagen zur Entwicklung des Energieverbrauches von Geräten im Zusammenhang mit den Zielen des Programms EnergieSchweiz gemacht werden.

Ab Sommer 2021 sind für gewisse Geräte neue Energieetiketten eingeführt worden und ab 2023 kommen weitere dazu. Eine Herausforderung wird sein, Geräte mit diesen neuen Energieetiketten, welche auf angepassten Messmethoden und Kriterien basieren, auf sinnvolle Weise einzubinden.

Die vom BFE als Auftraggeber eingesetzten Mittel werden weiter als Katalysator für Eigenleistungen in den Verbänden vervielfacht.

Quellenverzeichnis

Dies sind die Quellen, auf welche im Bericht verwiesen wird:

- [1: BFE ES 2020] Bundesamt für Energie, Bern: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2020
- [2: BFS 2020] Bundesamt für Statistik, Bern: Privathaushalte nach Kanton und Haushaltsgroesse, am 31. Dezember 2019, Tabelle cc-d-01.02.02.02, Sektion Demografie und Migration
- [3: BFS 2021] Bundesamt für Statistik, Bern: IKT-Ausstattung und IKT-Ausgaben der Haushalte, basierend auf der Haushaltsbudgeterhebung (HABE) des BFS
- [4: BFS 2020b] Bundesamt für Statistik, Bern: Fernsehen: Nutzung nach Sprachregionen, Alter und Geschlecht; Tabelle je-d-16.03.01.03.01