

Kurzstudie zur Stromeffizienz alter und neuer Kühl- und Gefriergeräte

Dr. Sebastian Albert-Seifried

Büro Ö-quadrat GmbH
Januar 2022

Inhalt

1	Vorwort	3
2	Wie hat sich der Stromverbrauch bei Kühl- und Gefriergeräten in den letzten 20 Jahren verändert?	4
2.1	Kühlschrank mit Gefrierfach.....	4
2.2	Kühlschrank ohne Gefrierfach.....	5
2.3	Kühl-Gefrierkombination groß	7
2.4	Kühl-Gefrierkombination klein.....	8
3	Wie unterscheidet sich aktuell (im Jahr 2021) der Stromverbrauch von Einbau- und Standgeräten?	11
4	Wie viele Jahre nach Anschaffung eines Kühlgerätes macht der Austausch ökologisch (nach Ökobilanz-Kriterien) wie auch wirtschaftlich Sinn?	13
4.1	Parameter zur Berechnung:	15
4.2	Zusammenfassung.....	15
5	Wie verteilen sich die aktuell (im Jahr 2021) angebotenen Kühl- und Gefriergeräte der oben angegebenen vier Gerätetypen auf die einzelnen Effizienzklassen?	17
6	Wie hoch ist der aktuelle (im Jahr 2021) Stromverbrauch von Neugeräten der oben angegebenen vier Gerätetypen der drei höchsten Energieeffizienzklassen des EU-Labels?.....	18
6.1	Kühlschrank mit Gefrierfach.....	18
6.2	Kühlschrank ohne Gefrierfach.....	19
6.3	Kühl-Gefrierkombination groß	19
6.4	Kühl-Gefrierkombination klein.....	19
7	Anhang: Eingruppierung von kleinen und großen Kühl-Gefrierkombinationen	21

1 Vorwort

Diese Kurzstudie untersucht die Stromeffizienz alter und neuer Kühl- und Gefriergeräte im Auftrag der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen.

Grundlage dieser Kurzstudie ist eine Auswertung der Haushaltsgeräte Datenbanken für Altgeräte und Neugeräte von Büro Ö-quadrat mit aktuellen Marktdaten mit Stand Dezember 2021.

2 Wie hat sich der Stromverbrauch bei Kühl- und Gefriergeräten in den letzten 20 Jahren verändert?

2.1 Kühlschrank mit Gefrierfach

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühlschränke mit Gefrierfach von 1990 bis 2020. Die Jahresstromverbräuche wurden auf ein Gerät mit Nettotonnutz volumen von 165 Liter normiert.

Der Stromverbrauch von Kühlschränken mit Gefrierfach ist in den letzten 30 Jahren kontinuierlich gesunken. So verbrauchte ein durchschnittlicher Kühlschrank mit Gefrierfach im Jahr 1990 noch 412 kWh/Jahr. Der durchschnittliche Verbrauch von Neugeräten in 2020 betrug nur noch ca. 40% davon und lag bei 169 kWh/Jahr.

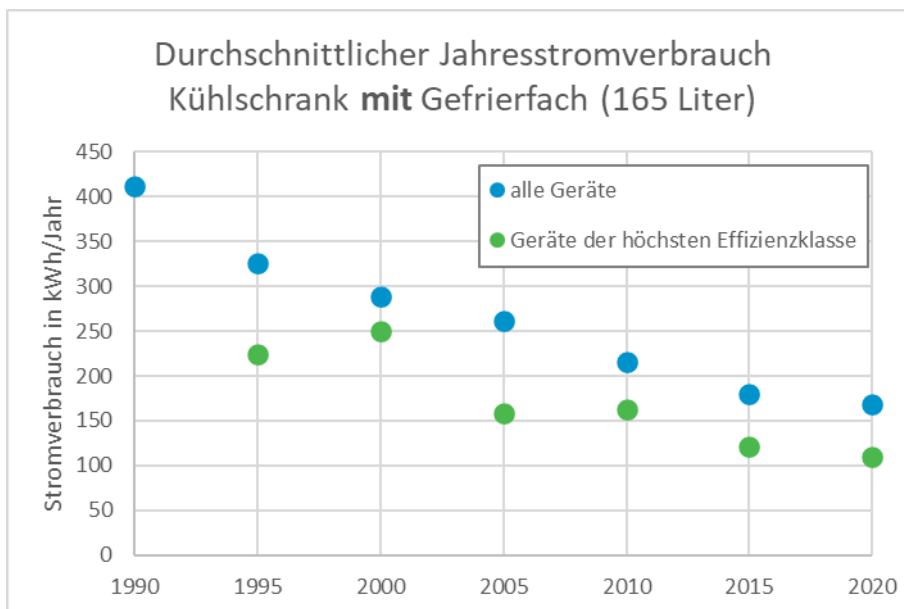


Abbildung 1: Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühlschränke mit Gefrierfach von 1990 bis 2020 für alle verfügbaren Geräte und von 1995 bis 2020 für die Geräte der höchsten verfügbaren Effizienzklasse. (Höchste verfügbare Effizienzklassen: 1995: Klasse A, 2000: Klasse A, 2005: Klasse A++, 2010: Klasse A++, 2015: Klasse A++, 2020: Klasse A+++).

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Effizienzklassen für Kühlschränke mit Gefrierfach von 1995 bis 2021. Bei Einführung des Energielabels im Jahr 1994 lag ein durchschnittlich effizientes Gerät in der Klasse C. Im Jahr 2020, im Jahr vor Einführung des neuen Energielabels lagen fast alle Geräte in der Effizienzklasse A++ und A+++.

Für das Jahr 2021 wurde die Verteilung nach dem neuen EU-Label dargestellt. Die meisten Kühlschränke mit Gefrierfach fallen nun in die die Klasse E und F.

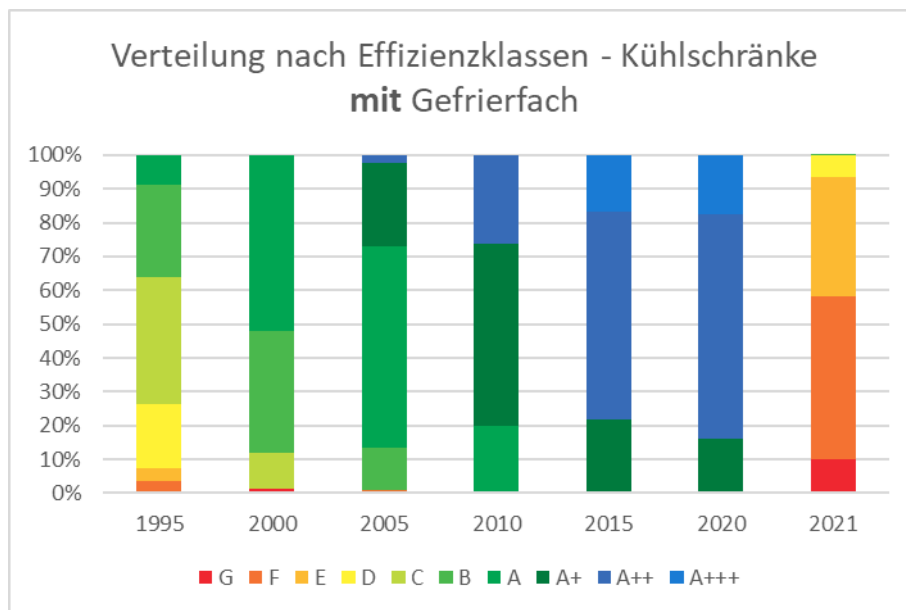


Abbildung 2: Verteilung der Effizienzklassen für Kühlschränke mit Gefrierfach von 1995 bis 2021.

Die Datenbasis für diese Gerätekategorie besteht aus insgesamt 2318 Datensätzen (57 für 1990, 320 für 1995, 279 für 2000, 316 für 2005, 327 für 2010, 300 für 2015 und 719 für 2020).

2.2 Kühlschrank ohne Gefrierfach

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühlschränke ohne Gefrierfach von 1990 bis 2020. Die Jahresstromverbräuche wurden auf ein Gerät mit Nettounutzvolumen von 200 Liter normiert.

Der Stromverbrauch von Kühlschränken ohne Gefrierfach ist in den letzten 30 Jahren kontinuierlich gesunken. So verbrauchte ein durchschnittlicher Kühlschrank ohne Gefrierfach im Jahr 1990 noch 351 kWh/Jahr. Der durchschnittliche Verbrauch von Neugeräten in 2020 betrug mit 116 kWh/Jahr nur noch knapp ein Drittel davon.

Die in grün eingezeichnete Datenreihe zeigt die Durchschnittsverbräuche der Geräte in der jeweils höchsten Effizienzklasse. (Die jeweilige Effizienzklasse ist in der Bildunterschrift angegeben.) Die Anstiege der Verbrauchswerte, beispielsweise von 1995 bis 2020 ergeben sich dadurch, dass kurz nach Einführung des Labels nur wenige Geräte (<9%) in die Klasse A fielen. Fünf Jahre später fielen über 50% in die damals höchste Effizienzklasse A, die meisten jedoch nur sehr knapp, was den Gesamtverbrauch nach oben zog.

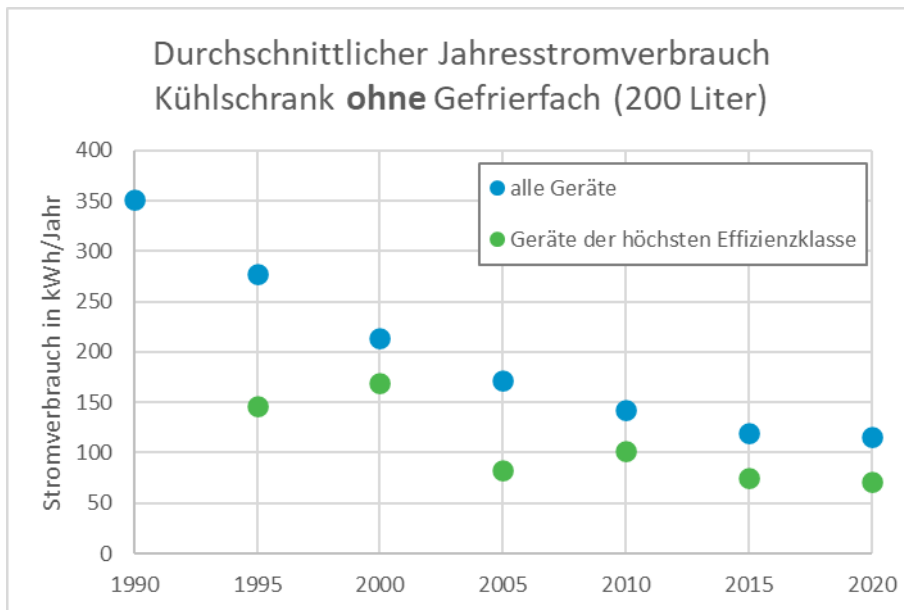


Abbildung 3: Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühlschränke ohne Gefrierfach von 1990 bis 2020 für alle verfügbaren Geräte und von 1995 bis 2020 für die Geräte der höchsten verfügbaren Effizienzklasse. Höchste verfügbare Effizienzklassen: 1995: Klasse A, 2000: Klasse A, 2005: Klasse A++, 2010: Klasse A++, 2015: Klasse A++, 2020: Klasse A+++).

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Effizienzklassen für Kühlschränke ohne Gefrierfach von 1995 bis 2021. Nach Einführung des Energielabels im Jahr 1994 lag ein durchschnittlich effizientes Gerät in der Klasse C. Im Jahr 2020, im Jahr vor Einführung der neuen Energielabels lagen fast alle Geräte in der Effizienzkategorie A++ und A+++.

Auf dem neuen Energielabel, gültig seit März 2021, haben die meisten derzeit am Markt verfügbaren Kühlgeräte **ohne** Gefrierfach die Effizienzkategorie E und F.

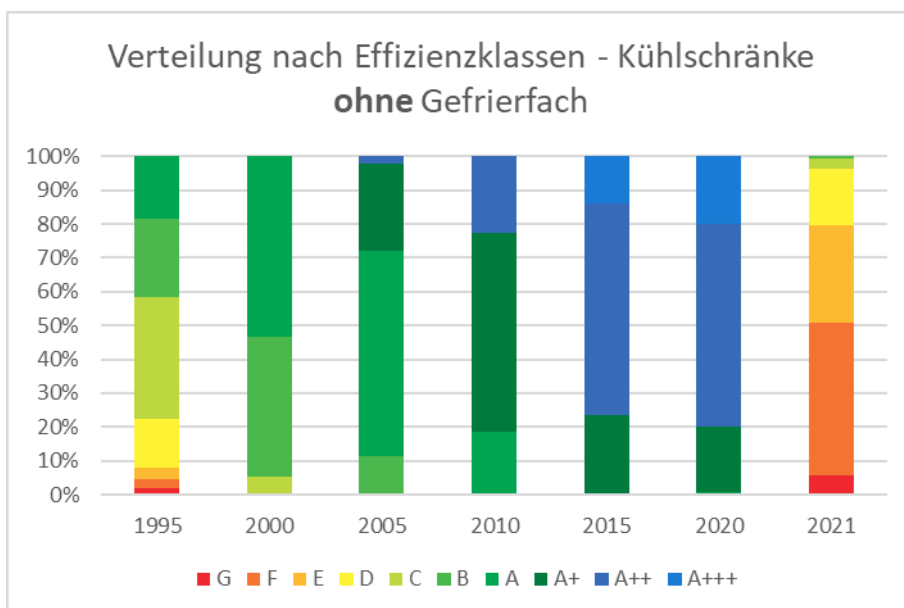


Abbildung 4: Verteilung der Effizienzklassen für Kühlschränke ohne Gefrierfach von 1995 bis 2021.

Die Datenbasis für diese Gerätekategorie besteht aus insgesamt 2815 Datensätzen (89 für 1990, 321 für 1995, 346 für 2000, 383 für 2005, 426 für 2010, 347 für 2015 und 903 für 2020).

2.3 Kühl-Gefrierkombination groß

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 250 bis 350 Liter Nutzvolumen von 1990 bis 2020. Die Jahresstromverbräuche wurden auf ein Gerät mit Nettonutzvolumen von 300 Liter normiert.

Der Stromverbrauch von großen Kühl-Gefrier-Kombinationen ist in den letzten 30 Jahren kontinuierlich gesunken. So verbrauchte eine durchschnittliche Kühl-Gefrier-Kombination mit 300 Liter Nutzvolumen im Jahr 1990 noch fast 700 Kilowattstunden (689 kWh/Jahr). Der durchschnittliche Verbrauch von Neugeräten lag 2020 bei nur noch 235 kWh/Jahr und somit bei etwa einem Drittel des Ausgangswertes.

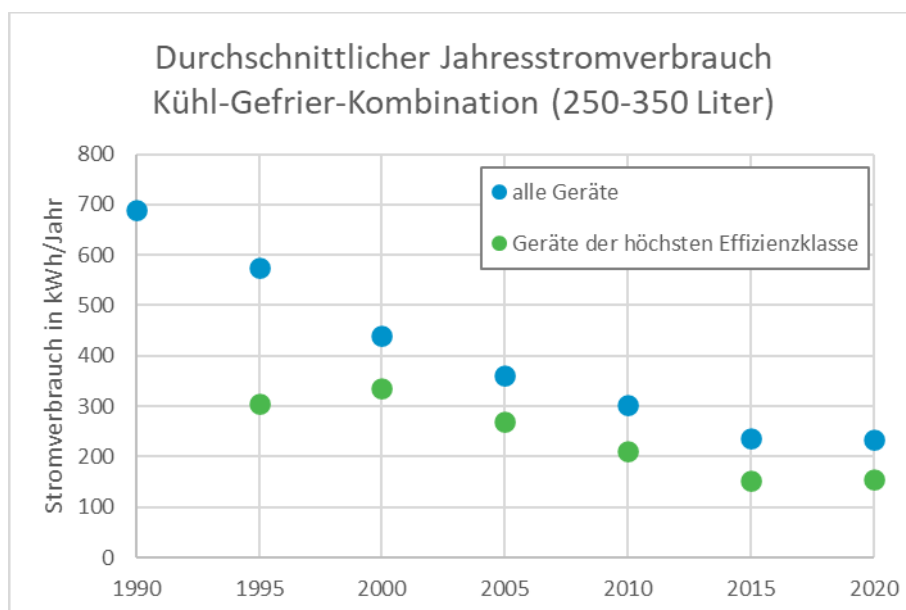


Abbildung 5: Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 250 bis 350 Liter Nutzvolumen von 1990 bis 2020 für alle verfügbaren Geräte und von 1995 bis 2020 für die Geräte der höchsten verfügbaren Effizienzklasse. Höchste verfügbare Effizienzklassen: 1995: Klasse A, 2000: Klasse A, 2005: Klasse A+, 2010: Klasse A++, 2015: Klasse A+++, 2020: Klasse A+++).

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Effizienzklassen für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 250 bis 350 Liter Nutzvolumen von 1995 bis 2021. Bei Einführung des Energielabels im Jahr 1994 lag ein durchschnittlich effizientes Gerät in der Klasse C. Im Jahr 2020, im Jahr vor Einführung des neuen EU-Energielabels lagen fast alle Geräte in der Effizienzklasse A++ und A+++. Seit Einführung des neuen Energielabels im März 2021 haben die meisten derzeit am Markt verfügbaren großen Kühl-Gefrier-Kombinationen die Effizienzklasse D, E und F.

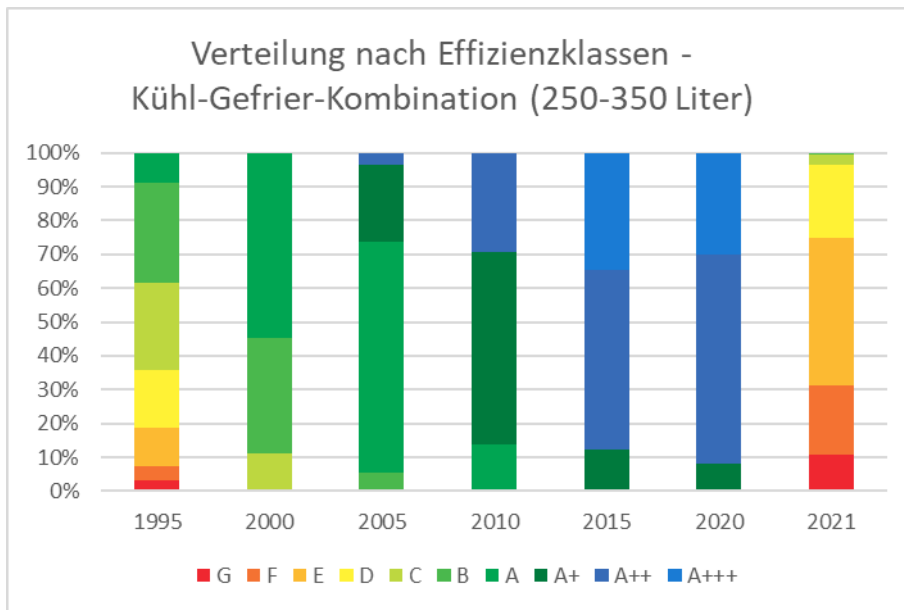


Abbildung 6: Verteilung der Effizienzklassen für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 250 bis 350 Liter Nutzvolumen von 1995 bis 2021.

Die Datenbasis besteht aus insgesamt 3237 Datensätzen (118 für 1990, 242 für 1995, 317 für 2000, 418 für 2005, 458 für 2010, 310 für 2015 und 1374 für 2020).

2.4 Kühl-Gefrierkombination klein

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 150 bis 250 Liter Nutzvolumen von 1990 bis 2020. Die Jahresstromverbräuche wurden auf ein Gerät mit Nettounutzvolumen von 200 Liter normiert.

Der Stromverbrauch von kleinen Kühl-Gefrier-Kombinationen ist in den letzten 30 Jahren kontinuierlich gesunken. So verbrauchte eine durchschnittliche Kühl-Gefrier-Kombination mit 200 Liter Nutzvolumen im Jahr 1990 noch gut 500 Kilowattstunden (519 kWh/Jahr). Der durchschnittliche Verbrauch von Neugeräten lag 2020 bei nur noch 197 kWh/Jahr und somit bei knapp 40 Prozent des Ausgangswertes.

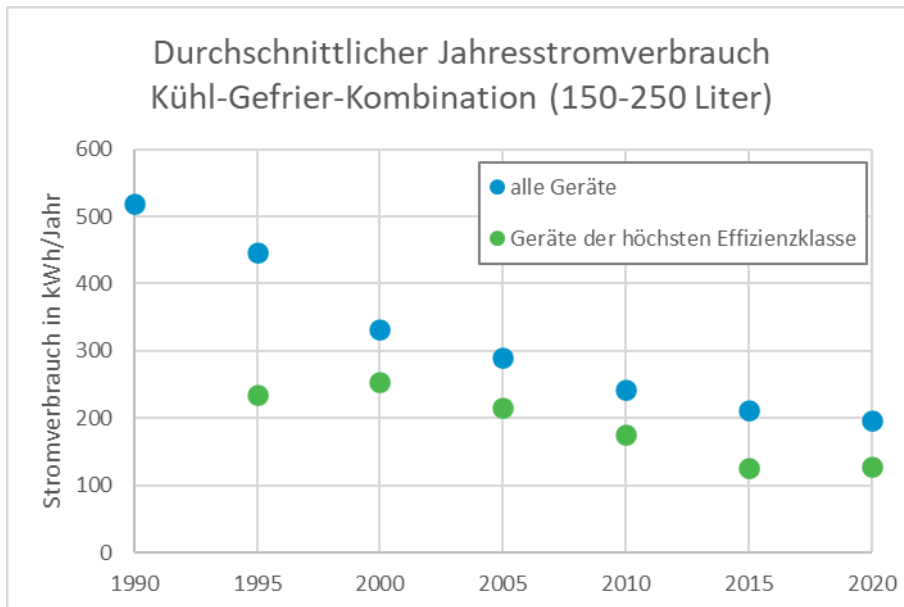


Abbildung 7: Entwicklung der durchschnittlichen Jahresstromverbräuche für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 150 bis 250 Liter Nutzvolumen von 1990 bis 2020 für alle verfügbaren Geräte und von 1995 bis 2020 für die Geräte der höchsten verfügbaren Effizienzklasse. Höchste verfügbare Effizienzklassen: 1995: Klasse A, 2000: Klasse A, 2005: Klasse A+, 2010: Klasse A++, 2015: Klasse A+++, 2020: Klasse A+++).

Abbildung 8 zeigt die Verteilung der Effizienzklassen für kleine Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 150 bis 250 Liter Nutzvolumen von 1995 bis 2021. Nach Einführung des Energielabels im Jahr 1994 lag ein durchschnittlich effizientes Gerät in der Klasse C. Im Jahr 2020, im Jahr vor Einführung der neuen Energielabels lagen fast alle Geräte in der Effizienzklasse A++. Nach Einführung des neuen EU-Energielabels sind die meisten derzeit am Markt verfügbaren kleine Kühl-Gefrier-Kombinationen in die Klasse E und F eingruppiert.

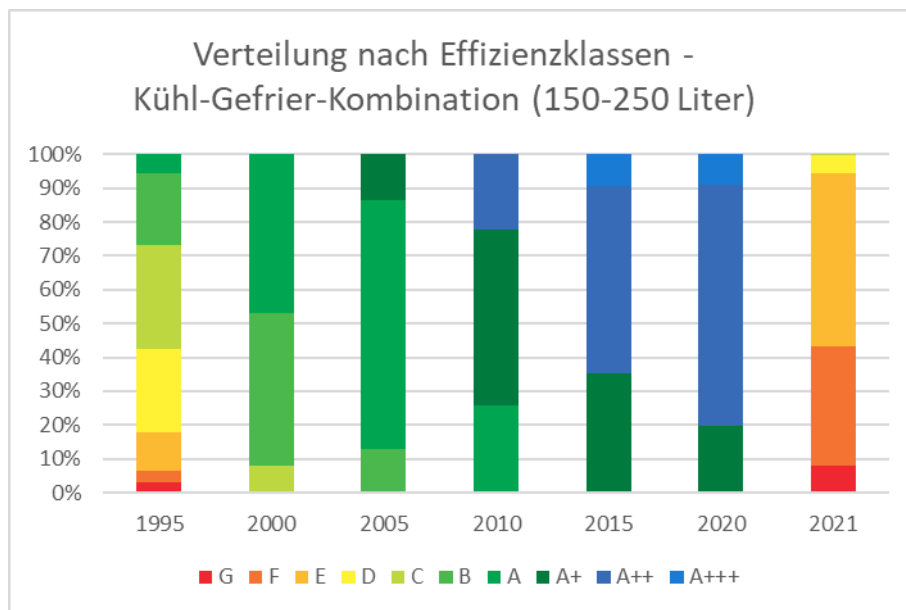


Abbildung 8: Verteilung der Effizienzklassen für Kühl-Gefrier-Kombinationen mit 150 bis 250 Liter Nutzvolumen von 1995 bis 2021.

Die Datenbasis besteht aus insgesamt 1628 Datensätzen (65 für 1990, 167 für 1995, 252 für 2000, 234 für 2005, 214 für 2010, 161 für 2015 und 535 für 2020).

3 Wie unterscheidet sich aktuell (im Jahr 2021) der Stromverbrauch von Einbau- und Standgeräten?

Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen den Jahresstromverbrauch in kWh pro Liter Nutzvolumen für Kühlschränke mit Gefrierfach und Kühl-Gefrier-Kombinationen, jeweils für Standgeräte (blau) und für Einbaugeräte (orange). Sowohl unter den Stand- als auch unter den Einbaugeräten befinden sich viele effizientere und weniger effizientere Geräte, so dass eine pauschale Aussage schwierig ist. Während der Stromverbrauch mit steigendem Nutzvolumen tendenziell zunimmt, fällt der relative Stromverbrauch pro Liter Nutzvolumen mit steigendem Nutzvolumen.

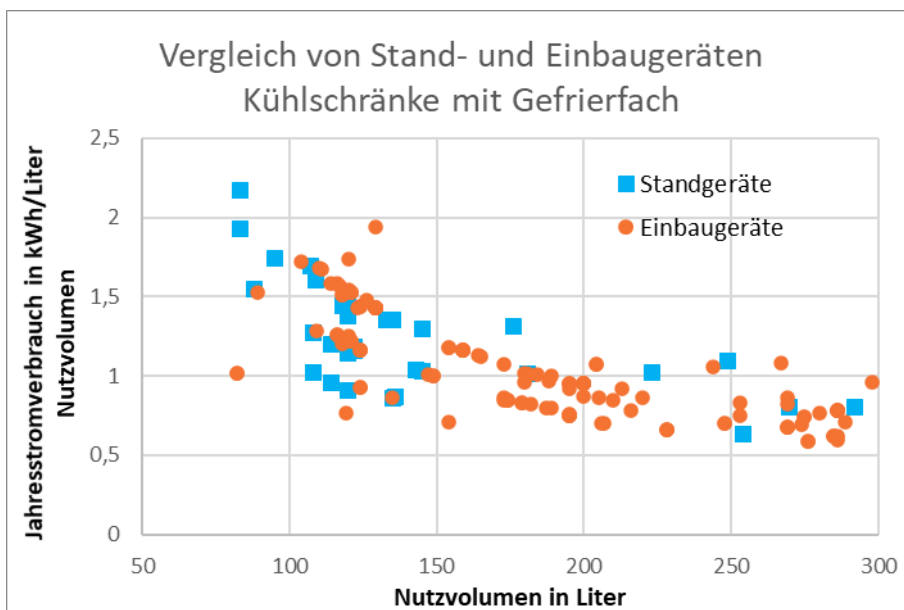


Abbildung 9: Vergleich von Stand- und Einbaugeräten für Kühlschränke mit Gefrierfach

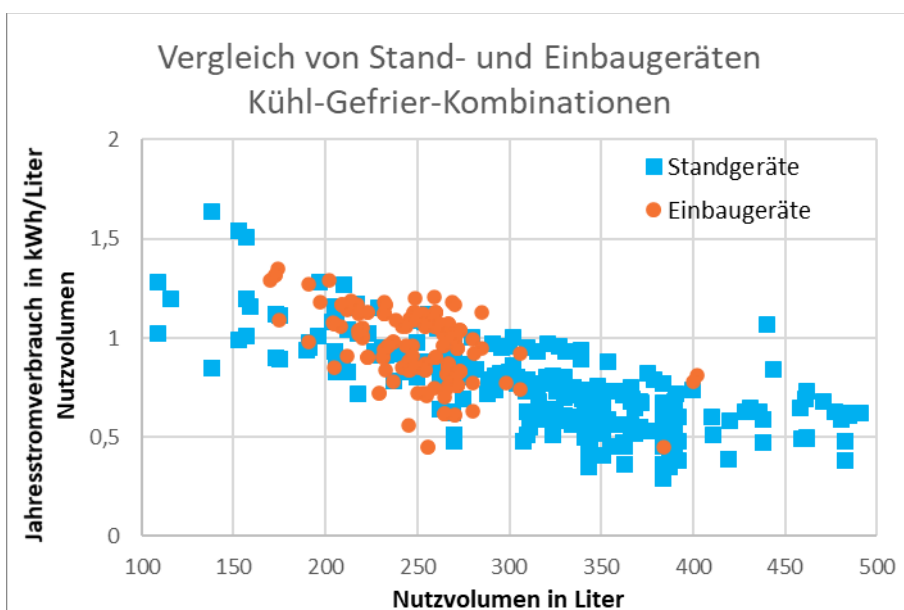


Abbildung 10: Vergleich von Stand- und Einbaugeräten für Kühl-Gefrier-Kombinationen

Einen viel größeren Unterschied zwischen Stand- und Einbaugeräten findet sich bei den Anschaffungskosten. Die folgende Tabelle, basierend auf Marktdaten von Dezember 2021, zeigt die durchschnittlichen und medianen Einzelhandelspreise für Stand- und Einbaugeräte für drei Gerätetypen. Für alle drei Gerätetypen liegen die medianen Kaufpreise für Einbaugeräte um 61% bis 90% deutlich über denen für Standgeräte.

Die richtige Empfehlung für preissensitive Haushalte ist daher, lieber ein effizientes Standgerät als ein ineffizientes Einbaugerät zum gleichen Preis zu kaufen.

Gerätetyp	Bauart	Anzahl Geräte	Durchschnittlicher Preis	Medianer Preis	Aufpreis Einbau (Median)
Kühlschränke mit Gefrierfach	Stand	78	529 €	349 €	
	Einbau	123	693 €	561 €	61%
Kühlschränke ohne Gefrierfach	Stand	124	587 €	367 €	
	Einbau	182	843 €	699 €	90%
Kühl-Gefrier-Kombinationen (200-300 Liter)	Stand	187	617 €	448 €	
	Einbau	152	932 €	825 €	84%

4 Wie viele Jahre nach Anschaffung eines Kühlgerätes macht der Austausch ökologisch (nach Ökobilanz-Kriterien) wie auch wirtschaftlich Sinn?

Das Alter von Kühlgeräten, für die ein vorzeitiger Austausch durch ein effizienteres Neugerät aus ökologischer oder wirtschaftlicher Sicht sinnvoll ist, kann am Besten über die ökologische, beziehungsweise die wirtschaftliche Amortisationszeit bestimmt werden.

Die wirtschaftliche Amortisationszeit ist definiert als die Zeit in Jahren, nach denen die Investitionskosten für das Neugerät durch die eingesparten Stromkosten wieder eingespielt sind.

Die ökologische Amortisationszeit wird hier als Verhältnis von Treibhausgasemissionen bei der Herstellung der Geräte zu den jährlich eingesparten Treibhausgasemissionen durch den Minderverbrauch des effizienten Neugerätes definiert.

Ein vorzeitiger Austausch ist aus ökologischer Sicht dann sinnvoll, wenn die ökologische Amortisationszeit bei 5 Jahren oder darunter liegt. Aus wirtschaftlicher Sicht sollte die Amortisationszeit bei ca. 10 Jahren oder darunter liegen.

Sowohl die ökologische, als auch die wirtschaftliche Amortisationszeit für den frühzeitigen Austausch von Kühlgeräten hängen von vielen verschiedenen Faktoren ab. Bei der ökologischen Betrachtung spielen die Treibhausgasemissionen bei der Produktion, die Treibhausgasemissionen bei der Strombereitstellung, sowie der Ressourcenverbrauch bei der Herstellung eine Rolle. Letztere werden in dieser vereinfachten Betrachtung nicht berücksichtigt. Bei den wirtschaftlichen Aspekten gehen die Anschaffungskosten eines Neugerätes und die Stromkosten in die Berechnung ein. Nicht berücksichtigt bleibt der Mehrwert, den ein neues Gerät durch zusätzliche Funktionen oder besseren Komfort bietet.

Die ökologischen und wirtschaftlichen Amortisationszeiten für **Kühlschränke mit Gefrierfach (Standgeräte)** sind in folgender Tabelle für Kühlgeräte verschiedenen Alters berechnet. Das Mindestalter der Geräte, ab denen sich ein vorzeitiger Austausch lohnt, liegt nach den oben definierten Kriterien bei 14 für die ökologische Betrachtung und bei 15 Jahren für die wirtschaftliche Betrachtung. Bei Einbaugeräten wird die wirtschaftliche Amortisationszeit aufgrund der höheren Anschaffungskosten erst bei einem Gerätealter von 22 Jahren erreicht (Berechnung nicht in Tabelle und mit 561 Euro Anschaffungskosten).

Alter in Jahren	Jahr der Anschaffung	Stromverbrauch bei Kauf	Alterungs-faktor	realer Verbrauch in kWh/Jahr	Einsparungen durch Neugerät		Amortisationszeit	
					in kgCO ₂ e /Jahr	in Euro /Jahr	Ökologische Berechnung	Wirtschaftliche Berechnung
32	1990	412 kWh	131%	540 kWh	201,5	118,3	1,3	2,9
31	1991	372 kWh	130%	484 kWh	170,9	100,4	1,5	3,5
30	1992	381 kWh	129%	491 kWh	175,2	102,9	1,5	3,4
29	1993	349 kWh	128%	447 kWh	150,8	88,6	1,7	3,9
28	1994	337 kWh	127%	428 kWh	140,6	82,6	1,8	4,2
27	1995	326 kWh	126%	411 kWh	131,2	77,0	2,0	4,5

26	1996	324 kWh	125%	405 kWh	128,1	75,2	2,0	4,6
25	1997	321 kWh	124%	398 kWh	124,3	73,0	2,1	4,8
24	1998	309 kWh	123%	380 kWh	114,5	67,2	2,2	5,2
23	1999	297 kWh	122%	362 kWh	104,8	61,5	2,5	5,7
22	2000	288 kWh	121%	348 kWh	97,3	57,1	2,6	6,1
21	2001	282 kWh	120%	338 kWh	91,8	53,9	2,8	6,5
20	2002	276 kWh	119%	328 kWh	86,3	50,7	3,0	6,9
19	2003	263 kWh	118%	310 kWh	76,5	44,9	3,4	7,8
18	2004	261 kWh	117%	305 kWh	73,8	43,3	3,5	8,1
17	2005	261 kWh	116%	303 kWh	72,4	42,5	3,6	8,2
16	2006	253 kWh	115%	291 kWh	65,9	38,7	3,9	9,0
15	2007	245 kWh	114%	279 kWh	59,6	35,0	4,3	10,0
14	2008	239 kWh	113%	270 kWh	54,5	32,0	4,7	10,9
13	2009	230 kWh	112%	258 kWh	47,7	28,0	5,4	12,5
12	2010	215 kWh	111%	239 kWh	37,4	22,0	6,9	15,9
11	2011	213 kWh	110%	234 kWh	35,0	20,6	7,3	17,0
10	2012	207 kWh	109%	226 kWh	30,3	17,8	8,5	19,6
9	2013	186 kWh	108%	201 kWh	16,8	9,9	15,3	35,3
8	2014	183 kWh	107%	196 kWh	14,1	8,3	18,3	42,3
7	2015	180 kWh	106%	191 kWh	11,3	6,7	22,7	52,4
6	2016	179 kWh	105%	188 kWh	9,8	5,7	26,3	60,8
5	2017	172 kWh	104%	179 kWh	4,8	2,8	53,1	122,8
4	2018	172 kWh	103%	177 kWh	3,9	2,3	65,9	152,3
3	2019	170 kWh	102%	173 kWh	1,9	1,1	138,7	320,8
2	2020	169 kWh	101%	171 kWh	0,4	0,2	683,4	1580,6
1	2021	170 kWh	100%	170 kWh	0,0	0,0		

Die folgende Tabelle zeigt die Mindestalter, ab denen sich ein vorzeitiger Austausch lohnt für weitere Kühlgerätearten und Bauformen. Die Mindestalter liegen nach ökologischer Berechnung zwischen 12 und 18 Jahren und nach wirtschaftlicher Berechnung bei 14 bis 25 Jahren. Das mittlere Mindestalter liegt nach ökologischer Berechnung bei 14 Jahren und nach wirtschaftlicher Berechnung bei knapp 20 Jahren.

Kühlgeräteart und Bauform	Anschaffungskosten für Ersatzgerät in Euro	Mindestalter nach wirtschaftlicher Berechnung	Mindestalter nach ökologischer Berechnung
Kühlschränke mit Gefrierfach - Standgerät	349	14	15
Kühlschränke mit Gefrierfach - Einbaugerät	561	14	22
Kühlschränke ohne Gefrierfach - Standgerät	367	18	19
Kühlschränke ohne Gefrierfach - Einbaugerät	699	18	25
große Kühl-Gefrier-Kombination - Standgerät	448	12	14

große Kühl-Gefrier-Kombination - Einbaugerät	825	12	21
kleine Kühl-Gefrier-Kombination - Standgerät	448	13	16
kleine Kühl-Gefrier-Kombination - Einbaugerät	825	13	25
Niedrigster Wert	349	12	14
Höchster Wert	825	18	25
Mittelwert	565,25	14,3	19,6

4.1 Parameter zur Berechnung:

Treibhausgasemissionen bei der Produktion: Nach Berechnungen des Öko-Instituts im Jahr 2014 betragen die Treibhausgasemissionen bei der Produktion von Kühl- und Gefriergeräten im Durchschnitt 257 kg CO₂e pro Gerät.

Treibhausgasemissionen bei der Strombereitstellung: Nach Angabe von EcoInvent (Version 3.7.1. 2020) betragen die Treibhausgasemissionen zur Bereitstellung von Strom 0,545 kg CO₂e/kWh. Eine Berechnung mit dem deutlich geringeren Emissionsfaktor für den deutschen Strommix ist aus energiewirtschaftlicher und ökologischer Sicht nicht sinnvoll, da jede zusätzlich eingesparte kWh Strom zu Einsparungen bei Kohle und Gaskraftwerken führt.

Ressourcenverbrauch: Der Ressourcenverbrauch wird in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

Mehrverbrauch durch Alterung: Verschiedene Studien haben ergeben, dass der Stromverbrauch von Kühlgeräten mit der Alterung der Geräte signifikant zunimmt. Dieser Verbrauchsanstieg ist in den ersten Jahren und in warmen Betriebsumgebungen besonders ausgeprägt und liegt hauptsächlich an der Alterung des Dämmmaterials (Polyurethanschaum). Bei älteren Geräten können auch weitere Effekte wie undichte Türen (Gummilippe) oder stark verstaubte Kühlgitter zu einem Mehrverbrauch führen. Der altersbedingte Mehrverbrauch wird hier mit 1% pro Lebensjahr veranschlagt.

Stromkosten: In dieser Berechnung wird von Stromkosten in Höhe von 0,32 Euro ausgegangen.

Ökologische vs. Wirtschaftliche Abwägungen: Wird ein Altgerät durch ein besonders effizientes Neugerät ersetzt, dann verkürzt sich die ökologische Amortisationszeit. Das heißt, ein vorzeitiger Austausch rechnet sich aus ökologischer Sicht schon für jüngere Geräte. Gleichzeitig kann sich hierdurch die wirtschaftliche Amortisationszeit erhöhen, da besonders sparsame Geräte in der Anschaffung tendenziell teurer sind. Aus diesem Grund wurde in den hier vorliegenden Berechnungen mit durchschnittlichen Verbrauchsdaten und Medianpreisen gerechnet.

4.2 Zusammenfassung

Allgemein kann ein vorzeitiger Austausch von noch funktionsfähigen Kühlgeräten nach ökologischen und wirtschaftlichen Aspekten ab einem Mindestalter von 15 Jahren empfohlen werden. Bei Einbaugeräten ist die Wirtschaftlichkeit aufgrund der wesentlich höheren Anschaffungskosten erst deutlich später gegeben. Hier rechnet sich aus wirtschaftlicher Sicht ein Austausch von Geräten ab einem Alter von ca. 20 Jahren.

Handelte es sich beim Altgerät um ein besonders sparsames Gerät, dann rechnet sich der vorzeitige Austausch erst ein paar Jahre später. Umgekehrt ist ein früherer Austausch dann empfehlenswert, wenn beispielsweise die Türen aufgrund von undichten Dichtlippen nicht mehr richtig schließen. Dies ist daran erkennbar, dass bei laufendem Kompressor kein richtiger Unterdruck im Kühlgerät entsteht.

Beim vorzeitigen Ersatz von Kühlgeräten ist insbesondere darauf zu achten:

- dass das Altgerät nicht dauerhaft weiterbetrieben wird, beispielsweise als Zweitgerät im Keller
- dass beim Neugerät ein möglichst sparsames Gerät gewählt wird, das den Nutzungsanforderungen entspricht, also insbesondere nicht überdimensioniert ist.

5 Wie verteilen sich die aktuell (im Jahr 2021) angebotenen Kühl- und Gefriergeräte der oben angegebenen vier Gerätetypen auf die einzelnen Effizienzklassen?

Abbildung 11 zeigt die aktuelle Verteilung nach Effizienzklassen für Kühlschränke mit und ohne Gefrierfach, sowie kleine und große Kühl-Gefrier-Kombinationen. Nur bei den Kühlschränken ohne Gefrierfach und bei großen Kühl-Gefrier-Kombinationen befindet sich eine nennenswerte Anzahl Geräte in der Effizienzklasse C. Die meisten Geräte befinden sich in den Effizienzklassen D, E und F.

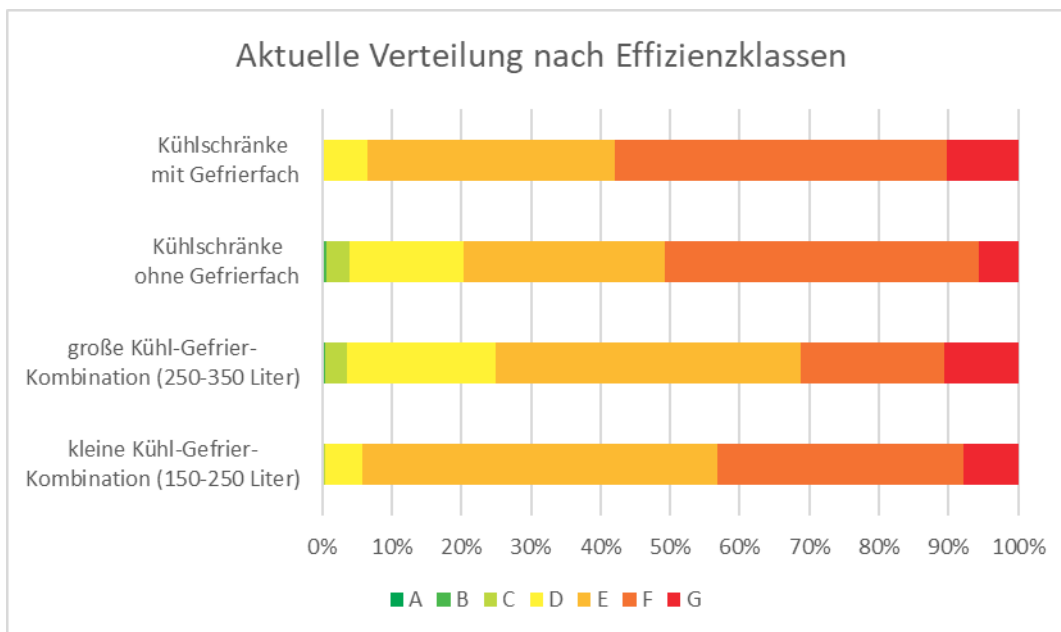


Abbildung 11: Aktuelle Verteilung nach Effizienzklassen für Kühlschränke mit und ohne Gefrierfach, sowie kleine und große Kühl-Gefrier-Kombinationen.

6 Wie hoch ist der aktuelle (im Jahr 2021) Stromverbrauch von Neugeräten der oben angegebenen vier Gerätetypen der drei höchsten Energieeffizienzklassen des EU-Labels?

Die Einteilung der Stromeffizienzklassen erfolgt auf Grundlage des Energieeffizienzindex (EEI), den die Hersteller für ihre Geräte berechnen müssen. Der Stromverbrauch geht dabei linear in die Berechnung der EEI ein. Die ersten beiden Spalten der folgenden Tabelle zeigt die Einteilung der Energieeffizienzklassen für das neue Energielabel.

Beim neuen Energielabel entspricht die Verbesserung um eine Effizienzklasse einer Reduktion des EEI und somit auch des Stromverbrauchs um ca. 20%. Dies wird deutlich, wenn man zur Berechnung der Verbrauchsunterschiede jeweils einen EEI nimmt, der am oberen Ende der Spannbreite der Effizienzklasse wählt. Dies ist insbesondere daher eine realistische Annahme, da die meisten Geräte auf dem Markt nur sehr knapp ihre Effizienzklasse erreichen.

Effizienz-Klasse	Energieeffizienzindex (EEI)	Angenommener EEI	Einsparung ggü. nächster Klasse	Einsparung ggü. Klasse F
A	EEI≤41	40	-20%	-68%
B	41<EEI≤51	50	-21%	-60%
C	51<EEI≤64	63	-20%	-49%
D	64<EEI≤80	79	-20%	-36%
E	80<EEI≤100	99	-20%	-20%
F	100<EEI≤125	124		
G	EEI>125			

6.1 Kühlschrank mit Gefrierfach

Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen durchschnittlichen Stromverbrauch der Kühlschränke mit Gefrierfach in den höchsten verfügbaren Energieeffizienzklassen des EU-Labels an (3. Spalte). Als Vergleichswert ist in der letzten Zeile der Durchschnittsverbrauch über alle Effizienzklassen hinweg angegeben. Um die Verbrauchswerte zwischen den Effizienzklassen besser vergleichen zu können, wurde der Stromverbrauch in der fünften Spalte auf eine Gerätegröße von 165 Liter normiert. Die letzte Spalte gibt die durchschnittlichen Einsparungen gegenüber einem durchschnittlichen Gerät an. Die Einsparungen gegenüber einem Gerät der unteren Effizienzklassen (F/G) sind selbstverständlich noch wesentlich höher.

Effizienz-Klasse	Anzahl	Durchschnittlicher Verbrauch (mit Spannbreite)	Durchschnittliches Nutzvolumen	Durchschnittlicher Verbrauch normiert	Einsparung ggü. Durchschnitt
C	0	-	-	-	-
D	26	126,9 (84-215) kWh	157 Liter	133 kWh	-20%
E	146	154,7 (92-345) kWh	178 Liter	143 kWh	-14%
A-G	411	175,3 (84-380) kWh	173 Liter	168 kWh	

6.2 Kühlschrank ohne Gefrierfach

Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen durchschnittlichen Stromverbrauch der Kühlschränke ohne Gefrierfach in den höchsten verfügbaren Energieeffizienzklassen des EU-Labels an (3. Spalte). Um die Verbrauchswerte zwischen den Effizienzklassen besser vergleichen zu können, wurde der Stromverbrauch in der fünften Spalte auf eine Gerätegröße von 200 Liter normiert. Die leicht höheren Einsparungen von Geräten der Effizienzklasse C gegenüber Geräten der Effizienzklasse B ergeben sich durch die Normierung des Verbrauchs auf ein Nutzungsvolumen von 200 Liter. Die Geräte in Effizienzklasse B sind im Durchschnitt deutlich kleiner, verbrauchen aber pro Liter Nutzvolumen minimal mehr als die Geräte in Effizienzklasse C.

Effizienz-Klasse	Anzahl	Durchschnittlicher Verbrauch (mit Spannbreite)	Durchschnittliches Nutzvolumen	Durchschnittlicher Verbrauch normiert	Einsparung ggü. Durchschnitt
B	3	82,4 (72-103) kWh	206 Liter	80 kWh	-27%
C	20	91,6 (91-107) kWh	247 Liter	74 kWh	-32%
D	99	104,3 (71-164) kWh	239 Liter	87 kWh	-20%
E	174	111,7 (86-263) kWh	238 Liter	94 kWh	-14%
A-G	601	113,7 (71-323) kWh	208 Liter	109 kWh	

6.3 Kühl-Gefrierkombination groß

Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen durchschnittlichen Stromverbrauch der großen Kühl-Gefrierkombinationen mit 250-350 Liter Nutzungsvolumen in den höchsten verfügbaren Energieeffizienzklassen des EU-Labels an (3. Spalte). Um die Verbrauchswerte zwischen den Effizienzklassen besser vergleichen zu können, wurde der Stromverbrauch in der fünften Spalte auf eine Gerätegröße von 300 Liter normiert.

Effizienz-Klasse	Anzahl	Durchschnittlicher Verbrauch (mit Spannbreite)	Durchschnittliches Nutzvolumen	Durchschnittlicher Verbrauch normiert	Einsparung ggü. Durchschnitt
B	4	117,4 (116-119) kWh	300 Liter	118 kWh	-39%
C	24	157 (149-182) kWh	330 Liter	143 kWh	-31%
D	160	185,3 (130-233) kWh	314 Liter	177 kWh	-19%
E	328	231,6 (173-267) kWh	303 Liter	229 kWh	-2%
A-G	750	234,4 (0-0) kWh	298 Liter	236 kWh	

6.4 Kühl-Gefrierkombination klein

Die folgende Tabelle zeigt den aktuellen durchschnittlichen Stromverbrauch der kleinen Kühl-Gefrierkombinationen mit 150-250 Liter Nutzungsvolumen in den höchsten verfügbaren Energieeffizienzklassen des EU-Labels an (3. Spalte). Um die Verbrauchswerte zwischen den Effizienzklassen besser vergleichen zu können, wurde der Stromverbrauch in der fünften Spalte auf eine Gerätegröße von 200 Liter normiert.

Effizienz-Klasse	Anzahl	Durchschnittlicher Verbrauch (mit Spannbreite)	Durchschnittliches Nutzvolumen	Durchschnittlicher Verbrauch normiert	Einsparung ggü. Durchschnitt
C	0	-	-	-	-
D	26	126,9 (84-215) kWh	157 Liter	162 kWh	-20%
E	146	154,7 (92-345) kWh	178 Liter	174 kWh	-14%
A-G	411	175,3 (84-380) kWh	173 Liter	203 kWh	

7 Anhang: Eingruppierung von kleinen und großen Kühl-Gefrierkombinationen

Die Auswertung für aktuelle Kühl-Gefriergeräte bezieht sich auf insgesamt 1069 Geräte, davon 884 Standgeräte und 185 Einbaugeräte.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung von Kühl-Gefrier-Kombinationen für alle Bauformen (Abbildung 12), für Standgeräte (Abbildung 13) und für Einbaugeräte (Abbildung 14). Während es bei Standgeräten teilweise sehr große Geräte mit über 500 Liter Fassungsvermögen gibt, befinden sich die meisten Einbaugeräte in den Größenklassen 150 bis 300 Liter.

Aufgrund der stetig gewachsenen Größe von Kühl-Gefrier-Kombinationen und um einen Vergleich mit älteren Geräten zuzulassen, wird das zulässige Gesamtnettovolumen von kleinen Kühl-Gefrier-Kombinationen auf 150 bis 250 Liter und das zulässige Gesamtnettovolumen von großen Kühl-Gefrier-Kombinationen auf 250 bis 350 Liter gesetzt.

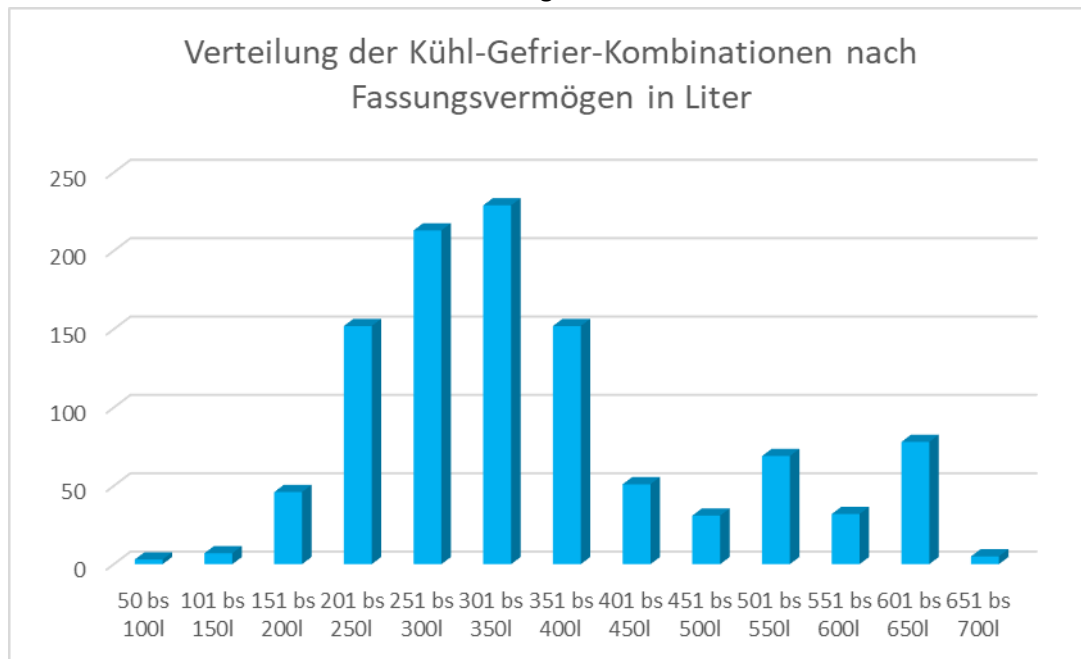


Abbildung 12: Verteilung der Kühl-Gefrier-Kombinationen nach Fassungsvermögen in Liter

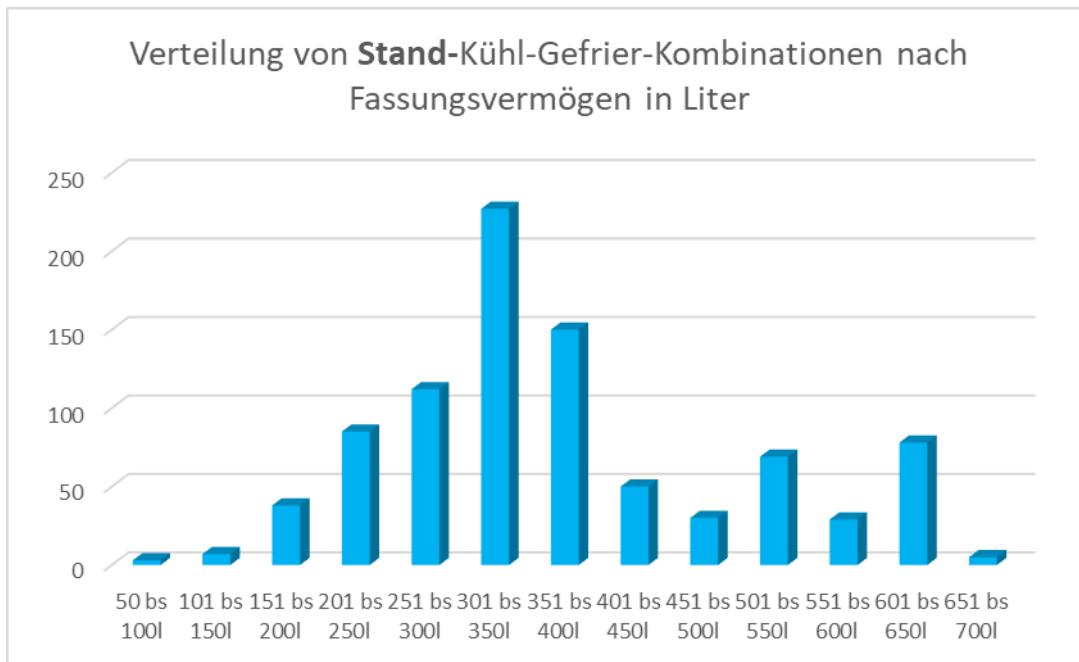


Abbildung 13: Verteilung von **Stand**-Kühl-Gefrier-Kombinationen nach Fassungsvermögen in Liter

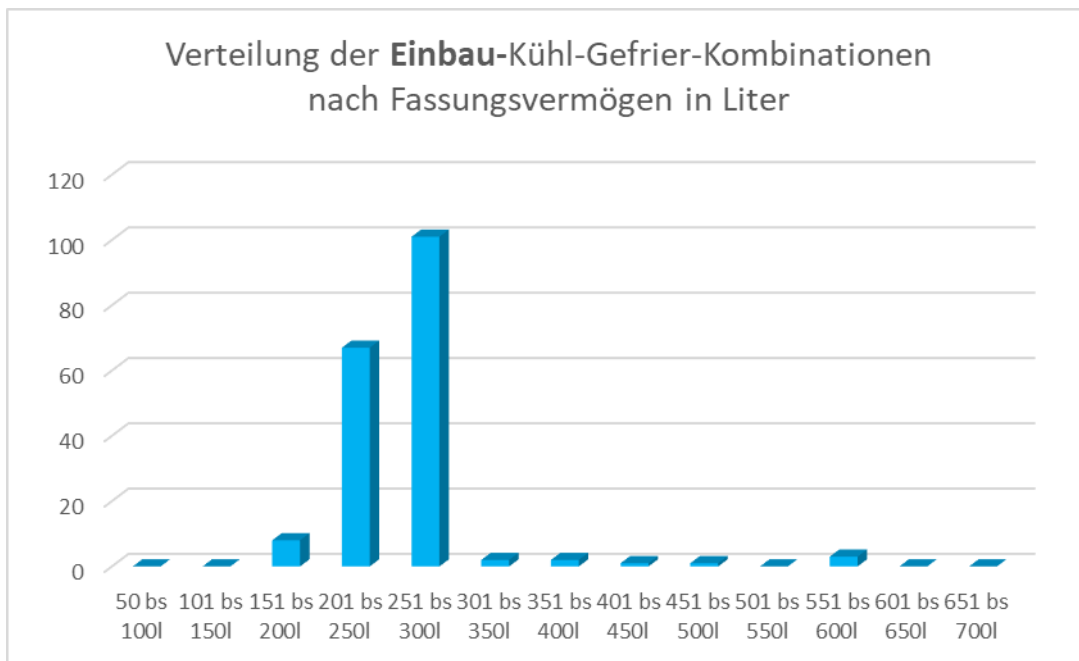


Abbildung 14: Verteilung von **Einbau**-Kühl-Gefrier-Kombinationen nach Fassungsvermögen in Liter



Dr. Sebastian Albert-Seifried
Dieter Seifried

Büro Ö-quadrat GmbH
Turnseestraße 44
79102 Freiburg

Tel.: 0761 - 7077 3279

Fax: 0761 - 7079 903

E-Mail: sas@oe2.de

www.oe2.de