



Die Plattform für ökologische Spitzenprodukte

***EcoTopTen-Kriterien
für Kühl- und Gefriergeräte***

Juni 2016

Inhalt

0	Über EcoTopTen	3
1	Von EcoTopTen empfohlene Kühl- und Gefriergeräte	4
2	Die EcoTopTen-Mindestkriterien	4
3	Klimarelevante Emissionen	5
4	Kosten	6
5	Qualität	7
6	Produktinformationen bei EcoTopTen	7
7	Wissenswertes, weitere Infos, Politisches	8
8	Glossar	8

0 Über EcoTopTen

EcoTopTen ist eine Internetplattform des Öko-Instituts, auf der Verbraucher und Beschaffer Empfehlungen für ökologische Spitzenprodukte in den zehn Produktclustern Beleuchtung, Wärme, Strom, große Haushaltsgeräte, kleine Haushaltsgeräte, Fernseher, Computer/Büro, Mobilität, Lebensmittel und Textilien finden.

Für 23 Produktgruppen werden aktuelle Bestproduktlisten bereitgestellt, die auf anspruchsvollen Mindestkriterien basieren. In den Bestproduktlisten sind kompakt die wesentlichen Produktparameter der gelisteten Modelle (z.B. Modellname, Hersteller, Größe, Maße), ihre ökologischen Parameter (z.B. Stromverbrauch, Wasserverbrauch, CO₂e-Emissionen aus Herstellung und Nutzung), ihre Kosten (z.B. Kaufpreis, Stromkosten) sowie die Ergebnisse von Qualitätstests (soweit vorhanden) dargestellt. Zum Vergleich werden typische Produkte vorgestellt, die die EcoTopTen-Kriterien nicht erfüllen. Damit können EcoTopTen-Bestproduktlisten die Kaufentscheidung für rundum gute Produkte erleichtern.

Darüber hinaus werden auf www.ecotopten.de für zahlreiche weitere Produktgruppen Empfehlungen zum Kauf und zur umweltfreundlichen Anwendung gegeben. In den Produktclustern Lebensmittel und Textilien unterstützt eine Labelübersicht und -bewertung nachhaltige Kaufentscheidungen, jahreszeitspezifische Rezepte runden das Angebot ab.

Das EcoTopTen-Team

Ein kompetentes Experten-Team des Öko-Instituts erarbeitet die EcoTopTen-Mindestkriterien, stellt Hintergrundinformationen zusammen und erstellt auf der Basis von Herstellerangaben die EcoTopTen-Produktlisten.

Öko-Institut

EcoTopTen wurde vom Öko-Institut initiiert. Das Öko-Institut ist eines der europaweit führenden, unabhängigen Forschungs- und Beratungsinstitute für eine nachhaltige Zukunft. Seit der Gründung im Jahr 1977 erarbeitet das Institut Grundlagen und Strategien, wie die Vision einer nachhaltigen Entwicklung global, national und lokal umgesetzt werden kann. Es ist an den Standorten Freiburg, Darmstadt und Berlin vertreten.

Finanzierung von EcoTopTen

Seit Januar 2015 wird EcoTopTen im Rahmen des Projekts „Die Produktauszeichnung EcoTopTen - Schwerpunkt SEK Stromsparen“ der Nationalen Klimaschutzinitiative vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit gefördert. Außerdem wird EcoTopTen seit März 2015 im Rahmen des Projekts „ToptenAct“ durch das Horizon 2020 Programm der EU gefördert.

Kontakt

Dr. Dietlinde Quack

Leiterin der Gruppe Konsum im Institutsbereich Produkte & Stoffströme

Öko-Institut e.V., Geschäftsstelle Freiburg

Telefon: +49 761 45295-248; E-Mail: d.quack@oeko.de

1 Von EcoTopTen empfohlene Kühl- und Gefriergeräte

Von EcoTopTen ausgezeichnete Kühl- und Gefriergeräte sind ökologische Spitzenprodukte: sie besitzen alle die Energieeffizienzklasse A+++ und dürfen einen maximalen Stromverbrauch von 200 Kilowattstunden pro Jahr nicht überschreiten.

EcoTopTen präsentiert Kühl- und Gefriergeräte in den folgenden Kategorien:

- Kühlschränke ohne Gefrierfach,
- Kühlschränke mit 4-Sterne-Gefrierfach,
- Kühl-Gefrierkombinationen,
- Gefriertruhen und
- Gefrierschränke.

Im Text *kursiv* geschriebene Begriffe sind mit einer Erläuterung versehen. Um diese ansehen zu können, bitte mit der Maus über das entsprechende Wort gehen oder im Glossar nachschlagen.

2 Die EcoTopTen-Mindestkriterien

Kühl- und Gefriergeräte sind in den allermeisten Haushalten im Dauerbetrieb – 24 Stunden am Tag und 365 Tage im Jahr. Ineffiziente Geräte können dadurch zu einem sehr hohen Stromverbrauch führen. Spitzengeräte der Energieeffizienzklasse A+++ können gegenüber einem A++ Gerät nochmals bis zu 30 Prozent Strom einsparen!

EcoTopTen stellt vor diesem Hintergrund folgende Mindestkriterien an Kühl- und Gefriergeräte:

- **Energieverbrauch**
 - Energieeffizienzklasse A+++¹
 - maximaler Verbrauch: 200 Kilowattstunden pro Jahr²
- **halogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (FKW)**¹: weder **Kühlmittel** noch die für die Isolationsmaterialien verwendeten **Schäumungsmittel** dürfen halogenorganische Stoffe enthalten oder mit Hilfe solcher Stoffe hergestellt worden sein.
- **Unterstützung der umweltschonenden und kostensparenden Nutzung:**
 - **Gefrierschränke und –truhen sowie Kühl-Gefrierkombinationen** müssen ein Warnsignal entweder akustisch oder visuell bei zu hoher Temperatur oder geöffneter Tür (bei Kühl-Gefrierkombinationen: jeweils des Gefrierteils) abgeben.

¹ Energieeffizienzindex von EEL < 22 entsprechend der Kennzeichnungsrichtlinie für Kühl- und Gefriergeräte (Verordnung 1060/2010, gültig seit dem 20. Dezember 2010).

² Durch diesen Maximalwert sollen sehr große Geräte (mit deutlich über 300 Liter Kühl- und Gefriervolumen) und Geräte mit Zusatzfunktionen wie Eis-Cruncher oder integriertem Bildschirm ausgeschlossen werden, da deren absoluter Energieverbrauch vergleichsweise hoch ist. Zum Vergleich: pro Haushaltsmitglied werden rd. 60 Liter Kühlvolumen benötigt; ein Gerät mit 300 Litern Kühlvolumen ist somit auch für einen größeren Haushalt ausreichend. Die durchschnittliche Haushaltsgröße liegt aktuell bei 2,1 Personen, Tendenz fallend. Zudem kann bei größeren Haushalten davon ausgegangen werden, dass für Kühlen und Gefrieren zwei getrennte Geräte verwendet werden und eher keine sehr großen Kühl-Gefrierkombinationen.

Qualität

- Liegt ein Qualitätstest der Stiftung Warentest vor, so gilt als Mindestkriterium die Note „Gut“. Das Nicht-Vorhandensein eines Testergebnisses führt jedoch nicht zur Abwertung.

Die Erfüllung der oben genannten Mindestkriterien muss von den Herstellern in Form einer Herstellererklärung und den Produktunterlagen nachgewiesen werden. Falls die Hersteller diese Nachweise nicht liefern können, besteht kein Anspruch auf eine Präsentation des Kühl- oder Gefriergeräts auf EcoTopTen.

3 Klimarelevante Emissionen

EcoTopTen weist für alle Geräte die mit der Herstellung und Nutzung verbundenen jährlichen Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)ⁱⁱ aus.

Zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen, die bei der Herstellung eines Kühl- / Gefriergeräts anfallen, wurde auf Daten aus *EcoInvent*^{2.0}ⁱⁱⁱ zurückgegriffen. Die Bilanzierung wurde mit *Umberto*^{iv} durchgeführt und zeigt folgende Ergebnisse für die Herstellung eines Kühl- bzw. Gefriergeräts (vgl. Tabelle 1). Bei der Berechnung des anteiligen jährlichen Treibhauspotenzials durch die Herstellung der Kühl- und Gefriergeräte spielt die zugrunde gelegte Lebensdauer eine wesentliche Rolle. Entsprechend Daten der Gesellschaft für Konsumforschung³ wurde angenommen, dass Kühl- und Gefriergeräte eine Lebensdauer von 13,5 Jahren haben.

Tabelle 1 Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalente (CO_2e), die mit der Herstellung der Geräte verbunden sind – bezogen auf ihre angenommene Lebensdauer.

Gerätetyp	CO_2e in kg pro Gerät	durchschnittliche Lebensdauer	CO_2e in kg pro Gerät und Jahr	Quelle
Kühl- und Gefriergerät	257	13,5 Jahre	19,04	Eigene Berechnung des Öko-Instituts (7/2014)

Für die Nutzung wurde bei den Kühl- und Gefriergeräten der jährliche Stromverbrauch gemäß der Energieeffizienz Verordnung 1060/2010 berücksichtigt. Für eine Kilowattstunde (kWh) Strom werden in Deutschland klimarelevante Emissionen in Höhe von durchschnittlich 637 g CO_2 -Äquivalenten frei (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 Hintergrunddaten für die Berechnung der mit der Nutzung von Kühl- und Gefriergeräten verbundenen Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)

Nutzung	CO_2e	Quelle
Strombereitstellung	0,637 kg / kWh	EcoInvent 3.2 (2015)

³ Aus Umweltbundesamt (Hg) (2015): Prakash, S.; Dehoust, G.; Gsell, M.; Schleicher T.: Einfluss der Nutzungsdauer von Produkten auf ihre Umweltwirkung: Schaffung einer Informationsgrundlage und Entwicklung von Strategien gegen „Obsoleszenz“.

4 Kosten

Die jährlichen Gesamtkosten ermöglichen den Verbrauchern, eine Übersicht über die realen produktbezogenen Kosten – die sogenannten Lebenszykluskosten – zu bekommen. Diese hängen bei Produkten, die zum Betrieb Energie benötigen, nicht nur vom Kaufpreis, sondern zu einem großen Anteil auch von den Kosten für den Energieverbrauch ab. Dies gilt auch für Kühl- und Gefriergeräte. Für die Entsorgung eines Kühl- /Gefriergeräts fallen keine Kosten an, da seit März 2006 die Rückgabe alter Geräte kostenfrei ist.

Die bei EcoTopTen ausgewiesenen **jährlichen Gesamtkosten** setzen sich für Kühl- und Gefriergeräte wie folgt zusammen:

- **Kaufpreis beziehungsweise anteilige Anschaffungskosten:** Der Kaufpreis entspricht dem Median aus bei idealo ermittelten Kaufpreisen des gelisteten Geräts. Der Kaufpreis wird durch die Lebensdauer (in Jahren) geteilt, so erhält man die Anschaffungskosten pro Jahr.
- **Jährliche Betriebskosten:** Diese setzen sich in der Regel aus den Strom- und ggf. Wasserkosten, sowie den Kosten für weitere Betriebsmittel zusammen. Für Kühl- und Gefriergeräte ist nur der Stromverbrauch relevant. Zur Berechnung der jährlichen Stromkosten wird der Energieverbrauch des gelisteten Geräts gemäß Energieeffizienz Verordnung 1060/2010 zugrunde gelegt (vgl. Kapitel 3) und mit dem durchschnittlichen Strompreis (in Euro pro Kilowattstunde) multipliziert.

Tabelle 3 Zusammensetzung und Quellen der bei EcoTopTen ausgewiesenen jährlichen Gesamtkosten für Kühl- und Gefriergeräte

Bestandteile der jährlichen Gesamtkosten	Berechnung	Annahmen	Quelle
Anteilige Anschaffungskosten	Kaufpreis / Lebensdauer	Kaufpreis: Median aus ermittelten Kaufpreisen	idealo ⁴
		Lebensdauer: 13,5 Jahre	GfK nach Umweltbundesamt (2015) ³
Jährliche Stromkosten	Jährlicher Stromverbrauch * Strompreis pro kWh	Jährlicher Stromverbrauch: gemäß Angaben auf Energieetikett	
		Durchschnittlicher Strompreis: 0,287 €/ kWh ⁵	Strompreisanalyse 1/2016 des BDEW ⁶

⁴ Aktuelle Preise für Kühl- und Gefriergeräte unter:
<http://www.ideal.de/preisvergleich/SubProductCategory/3960.html>

⁵ Entspricht dem Preis für eine kWh Strom (Arbeitspreis inkl. Grundpreis) in einem Zweipersonenhaushalt in Deutschland.

⁶ BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; BDEW-Strompreisanalyse Januar 2016; [https://www.bdew.de/internet.nsf/res/70842D8DCAE68ED3C1257F45003858BC/\\$file/160119_BDEW_Strompreisanalyse_Januar2016.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/res/70842D8DCAE68ED3C1257F45003858BC/$file/160119_BDEW_Strompreisanalyse_Januar2016.pdf), abgerufen am 12.2.2016.

5 Qualität

Die Produktqualität wird regelmäßig z.B. von der Stiftung Warentest geprüft. Allgemeine Qualitätskriterien, nach denen Kühl- und Gefriergeräte bewertet werden können, sind beispielsweise

- die **Funktion**: Hier wird zwischen der **Fähigkeit, Lebensmittel** von Raumtemperatur auf die gewünschte Kühl- bzw. Gefriertemperatur **abzukühlen** (z.B. Temperaturverlauf bei Einlagerung von neuem Kühlgut, maximales Gefriervermögen, schnelles Einfrieren) und dem reinen **Lagern von Lebensmitteln** (v.a. Einhaltung der Kühl- oder Lager-temperatur bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen) unterschieden. Außerdem ist das **Verhalten bei einem Störfall** wichtig, d.h. wie schnell die Temperatur im Inneren v.a. des Gefrierteils von -18°C auf -9°C ansteigt.
- die **Handhabung** (Bedienungsanleitung, Beleuchtung, Schalter/Regler, Reinigung),
- bei Kühlgeräten die **technische Prüfung** (Türdichtheit, Raumausnutzung, Geräusch) und
- v.a. bei Gefriergeräten die **Anzeigen** (Temperaturanzeigen, Warnanzeigen).

Liegt ein **Qualitätstest der Stiftung Warentest** vor, gilt als **Mindestvoraussetzung für die Aufnahme in das EcoTopTen-Portfolio die Note „Gut“**. Das Nicht-Vorhandensein eines Testergebnisses führt jedoch nicht zur Abwertung.

Links zu Qualitätstest für Kühl- und Gefriergeräte:

- Stiftung Warentest: www.test.de

6 Produktinformationen bei EcoTopTen

Bei EcoTopTen werden **folgende Produktmerkmale in der Marktübersicht** für Kühl- und Gefriergeräte ausgewiesen (vgl. Glossar):

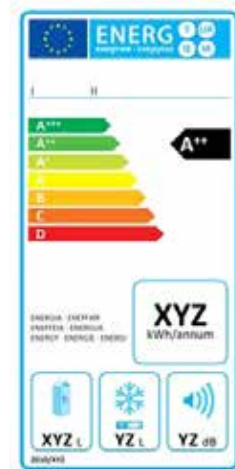
- Nutzinhalt in Liter
- Energieverbrauch in kWh pro Jahr
- *Exakte Temperaturregelung^v / -einstellung*
- Bei Kühl-Gefrierkombinationen: *separate Regelung^{vi} des Kühl- und Gefrierteils.*
- Bei Gefriergeräten und Kühl-Gefrierkombinationen: *Warnsystem bei zu hoher Temperatur^{vii} / geöffneter Tür*
- Bei Gefrierschränken: *Isolationsplatte als Zubehör^{viii} / Gefrierraumteiler zur Reduzierung des Energieverbrauchs bei ungenutzten Schubfächern*
- Abtauautomatik Gefrierteil („No-frost“-Funktion^{ix})
- Angabe, ob eine Schnittstelle zur Kommunikation und Steuerung (Interkonnektivität) mit dem Stromnetz vorhanden ist („Smart grid ready“)^x.

7 Wissenswertes, weitere Infos, Politisches

- **Energieeffizienzkennzeichnung:** seit 1998 müssen Kühl- und Gefriergeräte mit dem sogenannten Energieetikett gekennzeichnet werden.

Bei Kühl- und Gefriergeräten sagt diese Kennzeichnung aus, ob ein Gerät im Vergleich zu einem durchschnittlichen Gerät derselben Art und Größe viel (D) oder wenig (A+++) Kühl- und Gefriergeräte Energie verbraucht.

Für die Produktgruppe Kühl- und Gefriergeräte gilt seit 20. Dezember 2010 ein überarbeitetes EU-Label (s. Abbildung oben).⁷ Über die bis dahin „beste“ Energieeffizienzklasse A bzw. A++ hinaus wird nun für Kühl- und Gefriergeräte (ebenfalls für andere Haushaltsgeräte) zusätzlich die Klasse A+++ vergeben.



- **Ökodesign-Verordnung (EG) Nr. 643/2009:** gilt seit Juli 2010; Kühl- und Gefrierschränke unterliegen seitdem verbindlichen Mindestanforderungen hinsichtlich ihrer Energieeffizienz. Seit Juli 2012 sind nur noch Geräte mit Energieeffizienzklasse A+ und besser erlaubt. Geräte der Energieeffizienzklasse A+ sind also die derzeit schlechtesten Geräte auf dem Markt, was den Energieverbrauch angeht.
- Der **Blaue Engel:** der Blaue Engel ist das Umweltzeichen der Bundesregierung. Es gibt eine Vergabegrundlage für Kühl- und Gefriergeräte für den Hausgebrauch (RAL-UZ 138 von Februar 2013), allerdings gibt es derzeit (Stand Juli 2015) keine ausgezeichneten Kühl- und Gefriergeräte.

8 Glossar

- i **FCKW / FKW:** Bis Anfang der Neunziger Jahre wurden in Kühl- und Gefriergeräten Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) als Kühlmittel oder zum Schäumen der Isolationsmaterialien verwendet. FCKW verstärken jedoch den Treibhauseffekt und zerstören die schützende Ozonschicht der Erde. Aufgrund der ozonschädigenden Wirkung wurden sie 1995 gesetzlich verboten. Bereits ab etwa 1993 erfolgte die Umstellung auf andere Kühl- und Schäumungsmittel, zunächst auf Fluorkohlenwasserstoffe (FKW). Da diese jedoch ebenfalls den Treibhauseffekt verstärken, wurde ab 1994 stattdessen vor allem *Isobutan* als Kühl- und *Pentan* als Schäumungsmittel verwendet. Obwohl der Einsatz von FKW heutzutage technisch nicht mehr notwendig ist, gibt es kein gesetzliches Verbot.
- ii **CO₂-Äquivalente (CO₂e):** zur besseren Vergleichbarkeit werden die Emissionen anderer Treibhausgase als CO₂ (CH₄, N₂O, HFKW, PFKW und SF₆) entsprechend ihrem globalen

⁷ Erstmals werden nun auch Weinlagerschränke mit dem EU-Label gekennzeichnet.

Erwärmungspotenzial (GWP, Global Warming Potential) in CO₂-Äquivalente umgerechnet; so entspricht beispielsweise 1 kg CH₄ 21 kg CO₂ und 1 kg N₂O 310 kg CO₂ (gemäß Umrechnungswerte für einen Zeithorizont von 100 Jahren).

- iii **Ecoinvent:** eine internationale Datenbank für Ökobilanzdaten. Ihr Datenbestand beinhaltet unter anderem Sachbilanzdaten zu Energie (z.B. Strom, Öl, Kohle, Erdgas), aber auch Materialien (z.B. Chemikalien, Metalle) und viele weitere.
- iv **Umberto:** Software für Ökobilanzierungen (Life Cycle Assessment, LCA).
- v **Exakte Temperaturregelung / -einstellung:** Die Temperatur ist elektronisch Grad-genau einstellbar. Diese präzise Regelung soll für eine verbesserte Einhaltung der empfohlenen Temperatur und somit für einen geringeren Energieverbrauch sorgen.
- vi **Separate Regelung des Kühl- und Gefrierteils:** bei längerer Abwesenheit, zum Beispiel im Urlaub, kann mit einem separaten Regler der Kühlteil einfach ausgeschaltet werden, während der Gefrierteil weiter arbeitet. Außerdem arbeiten diese Geräte bei niedrigeren Umgebungstemperaturen in der Regel deutlich effizienter als Geräte mit nur einem Regelkreis.
- vii **Warnsysteme bei zu hoher Temperatur / geöffneter Tür:** Einige Gefriergeräte geben bei einem Anstieg der Innenraumtemperatur optische oder akustische Warnsignale und / oder liefern einen optischen oder akustischen Warnhinweis, wenn die Gefrierfachtür nicht richtig verschlossen ist oder wenn eine Tür länger als zum Beispiel drei Minuten nicht fest geschlossen wurde.
- viii **Isolationsplatte als Zubehör / Gefrierraumteiler:** Bei manchen Gefrierschränken ist die Größe des Gefrierraumes durch den Einsatz einer Isolationsplatte variabel einstellbar. So kann Strom gespart werden, wenn ein Teil des Gefrierraums nicht benötigt wird.
- ix **„No-Frost“-Funktion, Abtauautomatik:** Bei Geräten mit No-Frost-Funktion oder Abtauautomatik wird die Innenluft zirkuliert und die Luftfeuchtigkeit an einem Kondensator kondensiert. Dieser wird in regelmäßigen Abständen erwärmt, so dass das dort angefrorene Wasser abfließt. Das manuelle Entfrostern entfällt. Geräte mit No-Frost-Funktion verbrauchen etwas mehr Energie als ein Gerät der gleichen Energieeffizienzklasse ohne diese Funktion.
- x **Smart grid ready:** Unter „intelligentem (Strom-)Netz“ (smart grid) wird das Zusammenspiel von Stromangebot und Stromnachfrage verstanden, d.h. die Abstimmung von Stromverbrauch und Stromerzeugung. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund zunehmender Mengen von Strom aus erneuerbaren Energien (Sonne, Wind) wichtig, da deren Erzeugung nicht oder nur zu einem gewissen Grad gesteuert werden kann. Für ein funktionierendes ‚smart grid‘ werden drei Elemente benötigt: Neben einem intelligenten Stromzähler (so genannte ‚smart meter‘), der nicht nur die Menge sondern auch den Zeitpunkt des Stromverbrauchs erfasst, und einem entsprechend variablen Stromtarif, müssen Haushaltsgeräte über entsprechende Schnittstellen zur Kommunikation mit dem Stromnetz verfügen. Der Vorteil des intelligenten Netzes ist, dass erneuerbare Energien besser ins Stromnetz eingespeist werden können. Idealerweise sollte dieser Vorteil in niedrigere Strompreise bei hoher Stromverfügbarkeit übersetzt werden. Derzeit (Februar 2016) gibt es zwar Haushaltsgeräte mit einer entsprechenden Schnittstelle auf dem Markt (so genannte ‚smart grid ready‘ Geräte), allerdings gibt es noch keine entsprechenden Stromtarife auf dem Markt, die die Stromverfügbarkeit (bzw. den Strompreis) automatisch auf ein entsprechendes Kommunikationsmodul im Haushalt übertragen würden.