



Die Plattform für ökologische Spitzenprodukte

***EcoTopTen-Kriterien
für Kaffeefullautomaten und
Kapselautomaten***

März 2018

Inhalt

0	Über EcoTopTen.....	3
1	Von EcoTopTen empfohlene Kaffeevollautomaten und Kapselautomaten.....	4
2	Die EcoTopTen-Mindestkriterien.....	4
3	Klimarelevante Emissionen	6
4	Kosten	7
5	Qualität.....	8
6	Wissenswertes, weitere Infos, Politisches	9
7	Glossar.....	10

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

Stellvertretende Leiterin der Gruppe Verbraucher und Gesellschaft 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 Kaffeevollautomaten und Kapselautomaten

Von EcoTopTen ausgezeichnete *Kaffeevollautomaten*ⁱ und *Kapselautomaten*ⁱⁱ sind ökologische Spitzenprodukte: sie wechseln nach dem Bezug einer Tasse Kaffee nach maximal 30 Minuten (Vollautomaten) beziehungsweise 15 Minuten (Kapselautomaten) automatisch in den Standby-Betrieb. Der Jahresstromverbrauch ist besonders niedrig¹.

EcoTopTen präsentiert **Vollautomaten**, die Kaffee beziehungsweise Espresso (z.T. auch Cappuccino und Latte Macchiato) auf Knopfdruck vollautomatisch und portionsweise zubereiten. Sie verfügen über ein komplettes Zubereitungssystem aus Mühle, Stampfbehälter, Membranen und Pumpen. **EcoTopTen-Kapselautomaten** arbeiten mit Kaffee in vorportionierten Kapseln aus Aluminium oder Kunststoff. Diese werden in die Maschine eingelegt, in der das Wasser dann per Knopfdruck automatisch durchgepresst wird.

EcoTopTen berücksichtigt keine Filterkaffeemaschinen und Kaffeepadmaschinen.²

Im Text *kursiv* geschriebene Begriffe sind mit einer Erläuterung versehen. Diese können Sie im Glossar nachschlagen.

2 Die EcoTopTen-Mindestkriterien

Ineffiziente Kaffeemaschinen ohne automatische Abschaltfunktion nutzen rund Dreiviertel ihres Stromverbrauchs allein für das Warmhalten und den *Stand-by-Verbrauch*ⁱⁱⁱ. Mit relativ einfachen Maßnahmen wie einer Abschaltautomatik mit kurzer Verzögerungszeit und niedrigem Stand-by-Verbrauch kann die Energieeffizienz von Kaffeemaschinen stark verbessert werden. Ihr Stromverbrauch kann so um mehr als 50 Prozent reduziert werden. Seit dem 1. Januar 2018 werden in der EcoTopTen-Marktübersicht nur noch Stromverbrauchswerte angegeben, die nach EN 60661 gemessen wurden.

¹ Hinweis: Aufgrund der unterschiedlichen Mess- und Berechnungsverfahren lassen sich die Werte nach der bislang angewendeten Topten-Messmethode und dem nun neu zum Tragen kommenden Messverfahren gemäß EN 60661 nicht direkt vergleichen. Beispielsweise kommt es nach dem neuen Verfahren beim gleichen Gerät allein schon wegen der in EN 60661 angenommenen doppelt so hohen Anzahl an Tassen Kaffee pro Jahr zu höheren Jahresstromverbräuchen.

² Bisher gibt es noch keinen einheitlichen Standard zur Messung des Energieverbrauchs von Kaffeemaschinen. Bei EcoTopTen werden daher nur Geräte empfohlen, deren Energieverbrauchswert von einer unabhängigen Stelle nach einem definierten Verfahren bestimmt wurde. Dies geschieht über unsere Partner aus der Schweiz (www.topten.ch) und das Verbundprojekt topten.eu. Da insbesondere Kaffeepadmaschinen – vor allem in der Schweiz – einen eher geringen Marktanteil haben, wurden ihre Energieverbrauchswerte von unseren Partnern bisher nicht bestimmt. Sobald aber EU-weit Einigung über das Messverfahren besteht und einheitliche Energieverbrauchsdaten zur Verfügung stehen, wird die EcoTopTen Marktübersicht auf Filterkaffee- und Kaffeepadmaschinen erweitert.

EcoTopTen stellt vor diesem Hintergrund folgende Mindestkriterien an Voll- und Kapselautomaten:

§ **Abschaltfunktion**

- Das Gerät verfügt über eine **automatische Abschaltfunktion**^{iv} (Auto-power-down-, bzw. Auto-power-off-Funktion), die die Bereitschaftsheizung beziehungsweise den Bereit-Zustand („Ready-to-use“)^v ausschaltet. Das Gerät wechselt hierdurch automatisch in den Standby-Modus. Diese Funktion darf durch die Nutzer nicht deaktivierbar sein.
- Die werkseitig voreingestellte Abschaltzeit beträgt für
 - Kapselautomaten maximal 15 Minuten,
 - Vollautomaten maximal 30 Minuten.
- Die durch die Nutzer **frei programmierbare Abschaltzeit** beträgt für
 - Kapselautomaten maximal 30 Minuten,
 - Vollautomaten maximal 3 Stunden.
- Die Abschalt-Funktion darf nicht durch die Verbraucher deaktivierbar sein.

§ **Jahresstromverbrauch**

- Die Geräte erfüllen bezüglich des Jahresstromverbrauchs die nachfolgenden Anforderungen gemäß der in der Schweiz gültigen Energieetikette³:
 - Kriterium für Portionenmaschinen: mindestens A+
 - Kriterium für Vollautomaten: mindestens A

§ **Qualität**

- 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 des Voll- oder der Kapselautomaten.

Die benötigten Werte sind von den Geräteanbietern zur Verfügung zu stellen. Falls die Anbieter diese Werte nicht liefern können, besteht kein Anspruch auf eine Präsentation des Geräts auf EcoTopTen.

Es ist vorgesehen, die Grenzwerte für Standby und den jährlichen Energieverbrauch zu verschärfen, sobald das Angebot an energieeffizienten Geräten umfangreicher ist.

³ Angabe des Energieverbrauchs und weiterer Eigenschaften netzbetriebener Haushaltskaffeemaschinen. Anhang 3.2 der Verordnung über die Anforderungen an die Energieeffizienz serienmäßig hergestellter Anlagen, Fahrzeuge und Geräte (Energieeffizienzverordnung, EnEV) vom 1. November 2017 (Stand am 1. Januar 2018). Der Schweizerische Bundesrat, Link: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20162950/index.html#app29ahref0>

3 Klimarelevante Emissionen

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

Für die Herstellung der Voll- und Kapselautomaten wurden – auf Grund von Experten-Interviews und Recherchen – folgende in Tabelle 1 aufgeführte Annahmen getroffen.⁴

Tabelle 1 Annahmen zur Berechnung der mit der Herstellung von Kaffeefullautomaten und Kapselautomaten verbundenen jährlichen Treibhausgasemissionen.

Herstellung	Materialzusammensetzung	Ø-Gewicht	Ø-Lebensdauer
Kaffeefullautomat	90% Kunststoff und 10% Metall ⁵	11,5 kg	10 Jahre
Kapselautomat		6,5 kg ⁶	6 Jahre

Zur Bilanzierung der Materialvorketten wurde auf Daten aus *EcoInvent*^{2.0}^{vii} zurückgegriffen. Die Bilanzierung wurde mit *Umberto*^{viii} durchgeführt und zeigt folgende Ergebnisse für die Herstellung eines Kaffeefull- und eines Kapselautomaten (vgl. Tabelle 2).

Tabelle 2 Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalente (CO_2e), die mit der Herstellung der Geräte verbunden sind – bezogen auf ihre angenommene Lebensdauer

Herstellung	CO_2e in kg pro Gerät	Ø-Lebensdauer	CO_2e in kg pro Jahr
Kaffeefullautomat	32	10 Jahre	3,2
Kapselautomat	18	6 Jahre	3

Für die Nutzung wurde bei den Kaffeefull- und Kapselautomaten der jährliche Stromverbrauch berücksichtigt. Das hierbei zugrunde gelegte **Nutzerverhalten umfasst die Zubereitung von 4380 Tassen Kaffee pro Jahr**. Für eine Kilowattstunde Strom werden in Deutschland klimarelevante Emissionen in Höhe von durchschnittlich 622g CO_2 -Äquivalenten frei (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3 Hintergrunddaten für die Berechnung der mit der Nutzung von Kaffeefullautomaten und Kapselautomaten verbundenen jährlichen Treibhausgasemissionen in CO_2 -Äquivalenten (CO_2e)

Nutzung	CO_2e	Quelle
Strombereitstellung	0,622 kg / kWh	EcoInvent 3.4 (2017)

⁴ Vgl. hierzu auch „PROSA Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit hohem Druck – Entwicklung der Vergabekriterien für ein Klimaschutzbezogenes Umweltzeichen“; Download unter http://www.prosa.org/fileadmin/user_upload/pdf/Kriterienbericht_PROSA_Espressomaschinen_inkl_Vergabedok_090723.pdf

⁵ Materialzusammensetzung: 90% Kunststoff (45% Acrylonitril-Butadien-Styrol Copolymer, ABS und 45% Polyethylen, HDPE) 10% Metall (5% Stahl und 5% Kupfer) – hierbei handelt es sich um eine eher konservative Annahme.

⁶ Bandbreite Kaffeefullautomaten: 8-15 kg, Bandbreite Kapselautomaten: 3-10 kg.

4 Kosten

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

- § **Anteiliger Anschaffungs- beziehungsweise Kaufpreis:** Der Kaufpreis entspricht dem Median aus bei idealo ermittelten Kaufpreisen. Er wird anteilig nach Lebensdauer auf die jährlichen Gesamtkosten bezogen.
- § **Jährliche Betriebskosten:** Diese setzen sich in der Regel aus den Strom- und ggf. Wasserkosten, sowie den Kosten für die Betriebsmittel zusammen. Für Kapsel- und Vollautomaten wurden hierzu die jährlichen Stromkosten für die Zubereitung von 4380 Tassen Kaffee berücksichtigt (vgl. Kapitel 3). Die durchschnittlichen Kosten für Kaffeebohnen bzw. -kapseln wurden nicht berücksichtigt.

Tabelle 4 Zusammensetzung und Quellen der bei EcoTopTen ausgewiesenen jährlichen Gesamtkosten für Voll- und Kapselautomaten

Jährliche Gesamtkosten	Berechnungsgrundlage	Bezogen auf EcoTopTen-Kaffeemaschinen	Quelle
anteiliger Anschaffungspreis	Kaufpreis / Lebensdauer	Kaufpreis: Median aus ermittelten Kaufpreisen	idealo ⁷
		Lebensdauer: Vollautomaten = 10 Jahre Kapselautomaten = 6 Jahre	Expertengespräche
jährliche Betriebskosten	in der Regel Strom- und ggf. Wasserkosten, sowie Kosten für die Betriebsmittel	Ø-Stromkosten: 0,2942 €/ kWh ⁸	Strompreisanalyse 1/2018 des BDEW ⁹

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 Kaffeemaschinen.

⁷ Aktuelle Preise für Vollautomaten unter:
<https://www.ideal.de/preisvergleich/SubProductCategory/10712.html>;

aktuelle Preise für Kapselautomaten unter: <https://www.ideal.de/preisvergleich/ProductCategory/21616.html>

⁸ Entspricht dem Preis für eine kWh Strom (Arbeitspreis inkl. Grundpreis) in Deutschland (bei einem Jahresverbrauch von 3500 kWh)

⁹ BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.; BDEW-Strompreisanalyse Januar 2018; https://www.bde.de/media/documents/180109_BDEW_Strompreisanalyse_Januar_2018.pdf, abgerufen am 12.2.2018.

5 Qualität

Allgemeine Qualitäts-Kriterien, nach denen Kaffeemaschinen bewertet werden können, sind beispielsweise

- § die sogenannte **sensorische Fehlerfreiheit** (Geruch, Geschmack, Nachgeschmack und Crema) der Kaffeegetränke,
- § die **Funktionen** (Zubereitung, Nachheizen, Füllhöhe und Temperatur),
- § die **Handhabung** (Bedienungsanleitung, der tägliche Gebrauch, die Zubereitung mehrerer Getränke hintereinander, Reinigung und Pflege),
- § **Umwelteigenschaften** (Lautstärke, Energieverbrauch),
- § der Gehalt an **Schadstoffen** (Blei und Nickel) im zubereiteten Getränk und
- § die **Sicherheit** (elektrische sowie der Schutz vor Fehlbedienung).

Bei EcoTopTen werden folgende **Qualitätsmerkmale in der Marktübersicht** für Voll- und Kapselautomaten ausgewiesen:

- § Stromverbrauch pro Jahr,
- § Abschaltverzögerung in Minuten,
- § Pumpendruck¹⁰

Bei den Kapselautomaten werden folgende **Qualitätsmerkmale**, die bei den Vollautomaten bereits zum Qualitätsstandard gehören, zusätzlich ausgewiesen:

- § Individuelle Tassenfüllmenge
- § Entkalkungsanzeige
- § Reinigungs- und Entkalkungsprogramm
- § Zubereitung eines Milchmischgetränkes möglich

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 des Voll- oder der Kapselautomaten.

Link zu Qualitätstest für Voll- und Kapselautomaten:

- § Stiftung Warentest: www.test.de

¹⁰ Der Pumpendruck wird nur bei den Kapselautomaten ausgewiesen, da es hier qualitative Unterschiede gibt. Vollautomaten arbeiten per se mit einem hohem Druck (> 9 bar).

6 Wissenswertes, weitere Infos, Politisches

- § **Energieverbrauchskennzeichnung:** Kaffeemaschinen fallen bisher nicht unter die EU-Energieverbrauchs-Kennzeichnungsrichtlinie. Kaffeemaschine werden daher nicht, wie zum Beispiel Kühlschränke, mit einem Energieeffizienz-Label gekennzeichnet.
- § In der Schweiz ist die Energieetikette für Kaffeemaschinen seit 2015 obligatorisch.
- § **Ökodesign:** Für Kaffeemaschinen wird es keine Ökodesign-Verordnung geben. Allerdings wurde in die sogenannte Standby-Verordnung¹¹ ab 2015 eine Regelung für die automatische Abschaltfunktion von Kaffeemaschinen aufgenommen (vgl. Glossar **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Ab 2015 müssen sich
 - Filterkaffeemaschinen mit einem isolierten Behälter nach höchstens fünf Minuten nach Beendigung des Brühvorganges automatisch abschalten,
 - Filterkaffeemaschinen ohne isolierten Behälter nach höchstens 40 Minuten nach Beendigung des Brühvorganges automatisch abschalten,
 - alle anderen Haushaltskaffeemaschinen maximal 30 Minuten nach Beendigung des letzten Brühzyklus automatisch abschalten.
- § Der **Blaue Engel:** Kaffeemaschinen für den privaten Gebrauch RAL-UZ 136, Ausgabe Juli 2014
- § **Hintergrundpapiere:** PROSA Kaffee und Kaffeemaschinen
 - **PROSA-Studie:** PROSA Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit hohem Druck
 - Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

¹¹ VERORDNUNG (EU) Nr. 801/2013 DER KOMMISSION vom 22. August zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und im Aus-Zustand und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 642/2009 im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Fernsehgeräten: http://www.evpg.bam.de/de/ebpg_medien/tren6/vo_801-2013.pdf

7 Glossar

- i **Kaffeevollautomaten (Vollautomaten):** bereiten portionsweise Kaffee- bzw. Espresso (z.T. auch automatisch Cappuccino, Latte Macchiato) unter hohem Druck (> 9 bar) zu. Sie funktionieren auf Knopfdruck vollautomatisch. Sie verfügen über ein komplettes Zubereitungssystem aus Mühle, Stampfbehälter, Membranen und Pumpen. Die Vollautomaten entnehmen, mahlen, pressen und brühen die Bohnen portionsweise aus einem Behälter. Zum Teil verfügen sie zusätzlich über ein Milchaufschäumssystem, einen Wasserfilter und eine Selbstreinigungsautomatik. Vollautomaten sind in der Anschaffung vergleichsweise teuer und erfordern eine regelmäßige Pflege und Wartung.
- ii **Kapselautomaten:** verfügen meist über einen Druck von über 8 bar und gehören daher zu den Espressomaschinen. Die passenden Kapseln gibt es in unterschiedlichen Formen und aus unterschiedlichen Materialien (z.B. Kunststoff oder/und Aluminium). Flache Behälter wie z.B. die T Discs von Tassimo werden ebenfalls zu den Kapseln gezählt.
- iii **Standby / Bereitschaftszustand:** bezeichnet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden ist, auf die Energiezufuhr aus dem öffentlichen Stromnetz angewiesen ist, um bestimmungsgemäß zu funktionieren, und nur folgende Funktionen zeitlich unbegrenzt bereitstellt:
- die Reaktivierungsfunktion oder die Reaktivierungsfunktion zusammen mit lediglich einer Anzeige, dass die Reaktivierungsfunktion aktiv ist, und/oder
 - Information oder Statusanzeige.
- iv **Automatische Abschaltung, Auto-off:** Funktion, welche die Warmhaltung des Geräts nach einer bestimmten Zeit automatisch in den Standby- oder Aus-Zustand schaltet (engl. auto-power-down).
- v **Bereit-Zustand („Ready-to-use“):** Zustand, in dem das Gerät ohne weitere Wartezeit bereit ist, auf Knopfdruck einen Kaffee zuzubereiten. Dieser Zustand wird auch als Warmhaltung bezeichnet.
- vi **CO₂-Äquivalente (CO₂e):** zur besseren Vergleichbarkeit werden die Emissionen anderer Treibhausgase als CO₂ (CH₄, N₂O, HFKW, PFKW und SF₆) entsprechend ihrem globalen 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).
- vii **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.
- viii **Umberto:** Software für Ökobilanzierungen (Life Cycle Assessment, LCA).