

PROSA Espressomaschinen

Kriterien für das Umweltzeichen für
klimarelevante Produkte und Dienstleistungen

Freiburg, 15. Juni 2009

Autor/innen:

Britta Stratmann

Rainer Grießhammer

in Kooperation mit Eric Bush

(Bush Energie GmbH)

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 50 02 40
79028 Freiburg, Deutschland

Hausadresse

Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg, Deutschland
Tel. +49 (0) 761 – 4 52 95-0
Fax +49 (0) 761 – 4 52 95-88

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt, Deutschland
Tel. +49 (0) 6151 – 81 91-0
Fax +49 (0) 6151 – 81 91-33

Büro Berlin

Novalisstraße 10
10115 Berlin, Deutschland
Tel. +49 (0) 30 – 28 04 86-80
Fax +49 (0) 30 – 28 04 86-88

Zur Entlastung der Umwelt ist dieses Dokument für den
beidseitigen Druck ausgelegt.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	4
1 Analyse von Markt und Umfeld und Nutzen	5
1.1 Definition	5
1.1.1 Allgemeine Systematik Kaffee- bzw. Espressomaschinen	5
1.1.2 Definition „Espressomaschinen“/„Kaffeemaschinen“	7
1.2 Markt- und Umfeldanalyse	8
1.2.1 Markttrends	8
1.2.2 Technologietrends	10
1.2.3 Konsumtrends	11
1.2.4 Ökologietrends	12
1.3 Nutzenanalyse	13
1.3.1 Gebrauchsnutzen	14
1.3.2 Symbolischer Nutzen	16
1.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen	16
2 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung	17
2.1 Lebenszyklusanalyse	18
2.1.1 Funktionelle Einheit	19
2.1.2 Systemgrenzen	19
2.1.3 Betrachtete Wirkungskategorien	24
2.1.4 Ergebnisse der orientierenden Ökobilanz	24
2.2 Analyse der Lebenszykluskosten	32
2.2.1 Investitionskosten	33
2.2.2 Stromkosten	34
2.2.3 Kaffeekosten	40
2.2.4 Wasserkosten	41
2.2.5 Reinigungs-, Entkalkungs- und Wartungskosten	42
2.2.6 Reparaturkosten	44
2.2.7 Entsorgungskosten	45
2.2.8 Lebenszykluskosten der betrachteten Geräte	45
3 Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen	47
4 Literatur	48
5 Anhang Vergabekriterien für das Umweltzeichen	50

Einleitung

Die vorliegende Untersuchung zu Espressomaschinen ist Teil einer großen Studie, bei der die aus Klimasicht wichtigsten Hundert Produkte im Hinblick auf ökologische Optimierungen und Kosteneinsparungen bei Verbrauchern analysiert werden.

Auf Basis dieser Analysen können Empfehlungen für verschiedene Umsetzungsbereiche gezogen werden:

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen wie www.utopia.de etc.);
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen Blauer Engel, für das europäische Umweltzeichen, für Marktübersichten wie www.ecotopten.de und www.topten.info oder für Umwelt-Rankings wie etwa die Auto-Umweltliste des VCD;
- für Anforderungen an neue Produktgruppen bei der Ökodesign-Richtlinie und für Best-Produkte bei Förderprogrammen für Produkte,
- für produktbezogene Innovationen bei den Unternehmen.

Auf der Basis der vorliegenden Untersuchung und Diskussionen auf einer Expertenanhörung und in der Jury Umweltzeichen hat die Jury Umweltzeichen Vergabekriterien für Espressomaschinen beschlossen (vgl. Anhang 2).

Methodisches Vorgehen

Für die Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen wird gemäß ISO 14024 geprüft, welche Umweltauswirkungen für die potenzielle Vergabe eines Klimaschutz-Umweltzeichens relevant sind – neben Energie/Treibhauseffekt kommen also auch andere Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch, Eutrophierungspotenzial, Lärm, Toxizität, etc. in Betracht.

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment¹ durchgeführt (Abbildung 1). PROSA umfasst mit dem der Markt- und Umfeld-Analyse, Ökobilanz, der Lebenszykluskostenrechnung und der Benefit-Analyse die zur Ableitung der Vergabekriterien erforderlichen Teil-Methoden und ermöglicht eine integrative Bearbeitung und Bewertung.

Eine Sozialbilanz wird nicht durchgeführt, weil soziale Aspekte z. B: bei der Herstellung der Produkte beim Umweltzeichen bisher nicht oder nicht gleichrangig einbezogen werden.

¹ Grießhammer, R.; Buchert, M.; Gensch, C.-O.; Hochfeld, C.; Manhart, A.; Rüdener, I.; in Zusammenarbeit mit Ebinger, F.; Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse (PROSA) – Methodenentwicklung und Diffusion Freiburg, Darmstadt, Berlin

Eventuelle Hinweise auf soziale Hot-Spots würden sich allerdings auch aus der Markt- und Umfeld-Analyse ergeben.

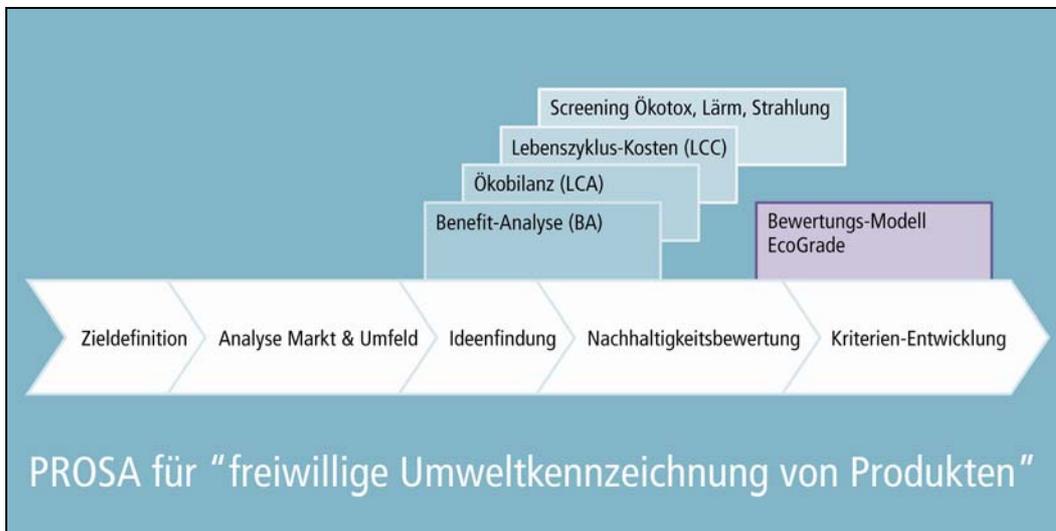


Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

1 Analyse von Markt und Umfeld und Nutzen

In Kapitel 1.1 wird zunächst die Produktgruppe Espressomaschinen^o/Kaffeemaschinen, anschließend in Kapitel 1.2 Markt und Umfeld von Espressomaschinen / Kaffeemaschinen beschrieben und in Kapitel 1.3 der Nutzen von Espressomaschinen^o/ Kaffeemaschinen für den Endverbraucher im Alltag skizziert.

1.1 Definition

1.1.1 Allgemeine Systematik Kaffee- bzw. Espressomaschinen

Kaffee- bzw. Espressomaschinen können nach verschiedenen Kriterien unterschieden werden, die im Folgenden erläutert werden.

a) Nach Verwendung von losem Kaffee (Bohnen/Kaffeepulver) und Einzelportionen:

- Maschinen für Bohnen bzw. Kaffeepulver:
 - Filterkaffeemaschinen: dienen zur halbautomatischen Zubereitung von Kaffee. Hierzu wird heißes Wasser tröpfchenweise dem in einer Filtertüte befindlichen Kaffeepulver zugeführt und anschließend gefiltert (Heißextraktion). Die Wassertemperatur liegt meist zwischen 80 und 90 C.
 - Siebträgermaschinen (Halbautomaten): die Zubereitung erfolgt hierbei, indem heißes Wasser unter hohem Druck (ca. 15 bar) durch feingemahlene Kaffee ge-

leitet wird. Die Druckerzeugung erfolgt über eine elektrische Pumpe oder manuell (Handhebelmaschinen). Siebträgermaschinen verfügen nur z.T. über ein integriertes Mahlwerk. Das Kaffeepulver muss per Hand in einen entnehmbaren Siebträger gefüllt werden, der mittels eines Bajonettverschlusses im Gerät fixiert wird. Bei einigen Siebträgermaschinen können anstelle von Kaffeepulver auch Pads, die Kaffeepulver enthalten, in das Sieb eingelegt werden.

- Kaffeevollautomaten (Vollautomaten): bereiten portionsweise Kaffee- bzw. Espresso (z.T. auch automatisch Cappuccino, Latte Macchiato) ebenfalls wie die Siebträgermaschinen durch hohen Druck (> 9 bar) zu. Sie funktionieren allerdings auf Knopfdruck vollautomatisch. Sie verfügen über ein komplettes Zubereitungssystem aus Mühle, Stampfbehälter, Membranen und Pumpen. Die Vollautomaten entnehmen, mahlen, pressen und brühen die Bohnen aus einem Behälter portionsweise. Zum Teil verfügen sie zusätzlich über ein Milchaufschäumsystem, Wasserfilter und Selbstreinigungsautomatik. Die Vollautomaten sind in der Anschaffung vergleichsweise teuer und erfordern viel Pflege und Wartung.
- Portionskaffeemaschinen: Hierbei wird ein vorgefertigter, mit fein gemahlenem Kaffee portionierter Filterbeutel (Pad) oder eine Kunststoff- oder Alu-Kapsel in eine spezielle Maschine eingelegt, in der das Wasser dann per Knopfdruck automatisch durchgepresst wird. Bei den Portionskaffeemaschinen unterscheidet man demnach zwischen Maschinen
 - für Pads, den so genannten Padautomaten: hierbei handelt es sich um Maschinen, die auf über 90° C erhitztes Wasser mit einem Druck von etwa 1 bar durch ein Pad (mit Kaffeepulver gefüllter runder Filterbeutel) drücken. Von der Qualität des Kaffees her handelt es sich hierbei eher um Filterkaffee.
 - für Kapseln – inkl. Discs², den Kapselautomaten: diese verfügen meist über einen Druck von über 9 bar und gehören daher zu den Espressomaschinen (vgl. Abschnitt 1.1.2). Ihre zugehörigen Kapseln gibt es in unterschiedlichen Formen und aus unterschiedlichen Materialien (z.B. Aluminium). Flache Behälter wie z.B. die T-Discs von *Tassimo* werden ebenfalls zu den Kapseln gezählt.

Die Portionskaffeemaschinen haben deutlich niedrigere Kaufpreise als Espressomaschinen, sind aber in der Nutzung deutlich teurer.

² Als Discs werden die Einzelportionen von *Tassimo* bezeichnet (www.tassimo.de). Ihr Gehäuse besteht aus Kunststoff, der Deckel aus Aluminium. In ihrem Inneren befindet sich ein dünnes Filterpapier. Sie sind im Vergleich zu den typischen Kapseln flacher und breiter.

b) Nach Einsatzgebiet:

- Haushalt, Büro
- Semi-professionell³
- Professionell

c) Nach Bauweise:

- Freistehend
- Einbau

d) Nach Wasserzufuhr:

- Mit Wassertank und/oder
- Mit Festwasseranschluss (i. d. R. semi-professionelle und professionelle Geräte)

1.1.2 Definition „Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen“

Da zur Zubereitung eines guten Espressos ein Ausgangsdruck von $9 \pm 1 \text{ bar}^4$ benötigt wird, werden Siebträgermaschinen, Kaffeevollautomaten und Portionskaffeemaschinen, die diesen Druck aufweisen, auch als **Espressomaschinen** bezeichnet. Die Verwendung des Begriffs Espressomaschine innerhalb des vorliegenden Berichts bezieht sich auf diese Definition, sofern nicht anders erläutert⁵. Bei Geräten, die mit weniger Druck arbeiten, erreicht der Kaffee geschmacklich nicht die typische «Espressoqualität», z.B. bei Portionskaffeemaschinen für Pads und z.T. bei Kapselautomaten. Hierzu zählt z.B. die Bosch Tassimo, die auf Grund ihres geringen Pumpendrucks (ca. 3 bar) nur ein „Heißgetränkereiter“ ist.

Im Folgenden wird daher der Begriff **Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen** für Geräte verwendet, die **portionsweise** Espresso bzw. Kaffee für den Gebrauch im Privathaushalt bereitstellen. Hierzu zählen:

- Kaffee-Voll- bzw. Halbautomaten (Siebträger),
- Portionskaffeemaschinen für Kapseln (Kapselautomaten),
- Portionskaffeemaschinen für Pads (Padautomaten),

Durch diese Definition werden Filterkaffeemaschinen ausgeschlossen, da diese für die Kaffeezubereitung mindestens ca. drei Tassen produzieren müssen, um eine gute geschmackliche Qualität zu erreichen.

³ Verfügen i.d.R. über einen Festwasseranschluss.

⁴ Istituto Nazionale Espresso Italiano (Nationales Institut für italienischen Espresso); www.espressoitaliano.org.

⁵ Es gibt keine allgemein akzeptierte Definition von Kaffeemaschinen. Die hier festgelegte Definition wurde nach einer Diskussion auf einer Expertenanhörung zur Vergabe des Umweltzeichens für Espressomaschinen festgelegt.

1.2 Markt- und Umfeldanalyse

In der Markt- und Umfeldanalyse werden zunächst Markttrends für die Espressomaschinen°/Kaffeemaschinen mit hohem Druck erörtert, bevor in Kapitel 1.2.2 auf Technologie- und in Kapitel 1.2.3 auf Konsumtrends eingegangen wird.

1.2.1 Markttrends

In Europa gibt es stark unterschiedliche Kaffeezubereitungskulturen und große Unterschiede auf den nationalen Märkten. In Italien, der Schweiz oder Portugal haben Espressomaschinen (hier: Kaffeefullautomaten, Portionsmaschinen für Kapseln und Siebträgermaschinen) einen Marktanteil von über 70%, in Deutschland, Belgien oder den Niederlanden beträgt ihr Anteil noch weniger als 20%, sie haben jedoch hohe Zuwachsraten.

Die untenstehende Grafik zeigt die Anzahl verkaufter Kaffeemaschinen (GfK 2007, 17 EU-Mitgliedstaaten plus Schweiz).

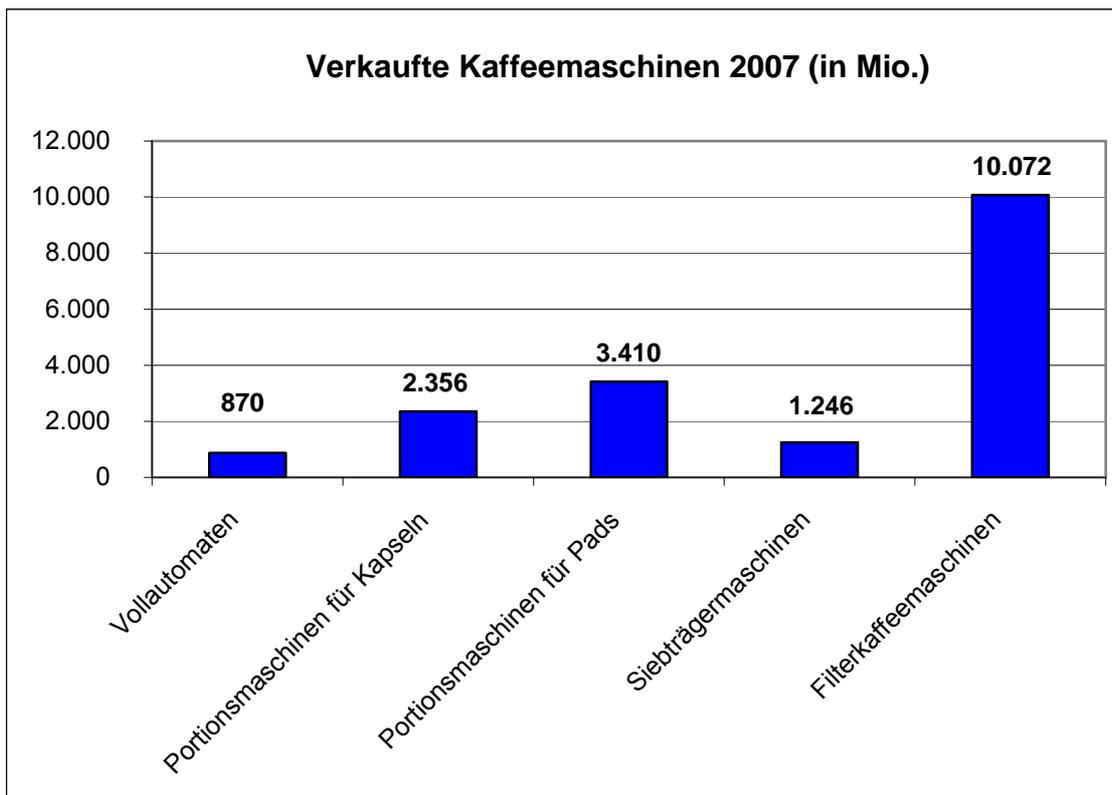


Abbildung 2: Anzahl verkaufter Kaffeemaschinen in 2007 (Quelle: GfK 2007, 17 EU-Mitgliedstaaten plus Schweiz)

Die Anzahl der Espressomaschinen°/Kaffeemaschinen lag demnach in 2007 bei 7,882 Mio., mit einem Verkaufswert von 1.167 Mio. Euro (vgl. Tabelle 3).

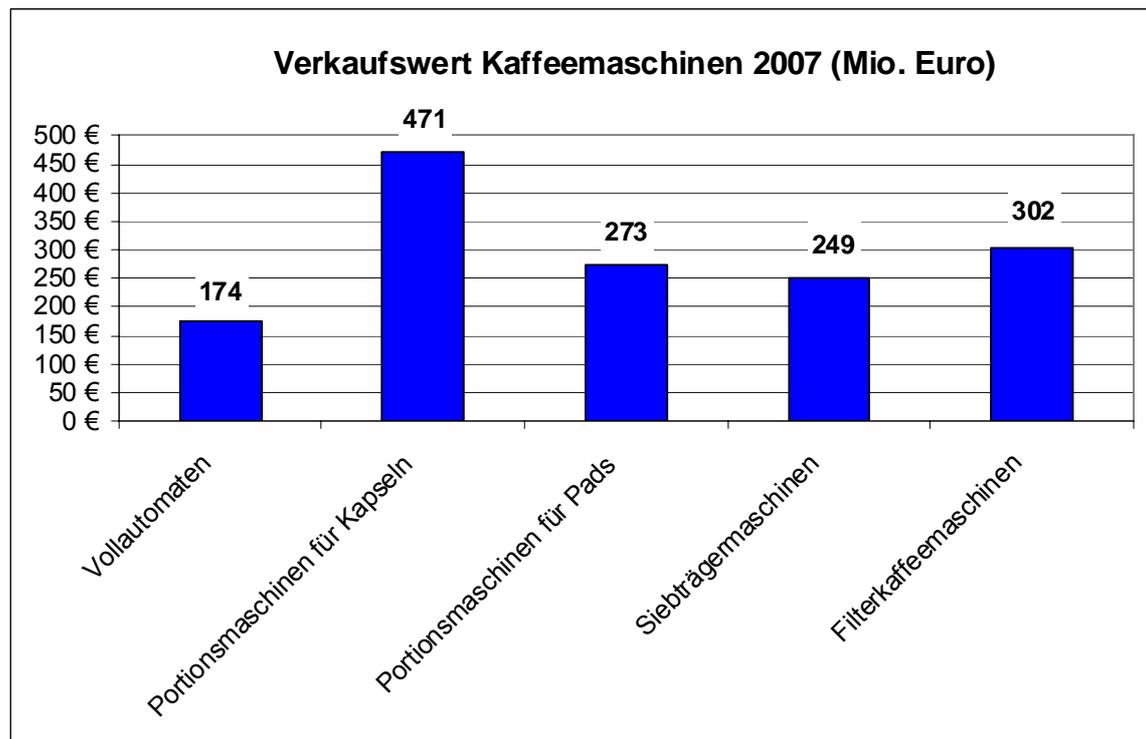


Abbildung 3: Verkaufswert der Kaffeemaschinen in Mio. Euro für 2007 (Quelle: GfK 2007, 17 EU-Mitgliedstaaten plus Schweiz).

Folgende Annahme wurde für die Abschätzung des Verkaufswerts in Abbildung 2 und in Abbildung 3 getroffen: Espressomaschinen (dazu werden hier Vollautomaten, Portionsmaschinen für Kapseln und Siebträgermaschinen gezählt) kosten durchschnittlich 200 Euro. Vollautomaten sind teurer, Siebträgermaschinen eher günstiger. Portionsmaschinen für Pads kosten ca. 80 Euro und Filterkaffeemaschinen ca. 30 Euro. (Annahmen gemäß Nipkow und Bush 2008). Diese durchschnittlichen Preise weichen von den in Kapitel 2.1 getroffenen Annahmen für die Berechnung der Lebenszykluskosten ab, da es sich hierbei um durchschnittliche Preise für die verschiedenen EU-Mitgliedstaaten handelt und die Preise von Land zu Land variieren.

Für Deutschland betragen die Marktanteile (verkaufte Stückzahl, 2007), gemäß Herstellerinformationen und eigenen Informationen für:

- Filterkaffeemaschinen ca. 62%
- Espressomaschinen (hier: Kaffeevollautomaten, Siebträgermaschinen, Portionsmaschinen für Kapseln) ca. 15%
- Portionsmaschinen für Pads ca. 23%.

Betrachtet man jedoch den Umsatz von Kaffeemaschinen in Deutschland, so machen allein die Kaffeevollautomaten aufgrund ihres hohen Preises die Hälfte aus, auf traditionelle Filter-

kaffeemaschine entfallen hingegen nur 23% und 19% auf die Padmaschinen. 2003 entfielen auf die Vollautomaten erst 45% des Umsatzes. Padmaschinen konnten ihren Umsatzanteil in diesem Zeitraum fast verdoppeln. Der Marktanteil der Filterkaffeemaschine sank in diesem Zeitraum hingegen um 14 Prozentpunkte (G+J Media Sales 2007). Laut des aktuellen GfK Temax für das 2. Quartal 2008 sind Espressomaschinen in Deutschland dafür ausschlaggebend, dass die Warengruppe der Hot Beverage Makers (Geräte für die Zubereitung von Heißgetränken) weiterhin in einem zweistelligen Bereich wächst.

Besonders gewachsen ist in Deutschland der Markt für Kapseln und Pads (um 50% auf 21.000 Tonnen Kaffee, 2007). Gründe sind unter anderem die steigende Anzahl an Single-Haushalten und das zunehmende Bedürfnis nach Kaffee auf Knopfdruck (Deutscher Kaffeeverband, Pressemitteilung 28. März 2008, www.kaffeeverband.de).

1.2.2 Technologietrends

Höhere Qualität, verbesserte Produktausstattung und damit einhergehend höhere Preise sind die Trends bei den Kaffeemaschinen – wie im gesamten Elektrokleingeräte-Bereich (BBE 2007). Vor allem die Verbesserung der Bedienbarkeit und eine Erweiterung um mehr Zusatzfunktionen sind hier bedeutend. Vollautomaten, die auf Knopfdruck Milchkaffee produzieren, die über ein Display sowohl Fehler als auch eine erforderliche Reinigung melden, sind laut des aktuellen GfK-Temax⁶ (2. Quartal 2008) der Verkaufsschlag in den Elektronikmärkten. Im Trend liegen demnach folgende Funktionen:

One-Touch-Funktion: liefert über einen einzigen Knopfdruck milchbasierte Kaffeespezialitäten. Der Milchschaum wird hierbei automatisch zubereitet und anschließend mit dem Kaffee zu einem Latte Macchiato, Cappuccino etc. übereinander aufgeschichtet.

Einfachere Zubereitung milchbasierter Kaffeespezialitäten : entweder über die One-Touch-Funktion oder / und auch mittels Milchkapseln.⁷

Tassenbeleuchtung: einige Vollautomaten verfügen über eine Tassenbeleuchtung.⁸

Tassenerwärmung: einige Maschinen verfügen über eine Wärmefläche zum vorherigen Aufwärmen der Tassen.⁹ Diese ist aber meist wenig effektiv und verbraucht vor allem zusätzlich Strom (Test 12/2008).

Energiesparmodus: Viele Hersteller legen bei den neuen Modellen Wert auf einen Energiespar-Modus¹⁰ (kaffeeteabc 2008).

⁶ Der GfK TEMAX ist ein vom Sektor Retail and Technology geschaffener Index zum Markt der technischen Gebrauchsgüter.

⁷ z.B. das NESCAFÉ® Dolce Gusto®-System, das neben den Kaffeekapseln auch Kapseln mit 100% Vollmilchpulver anbietet (www.dolce-gusto.de).

⁸ Der Energieverbrauch ist hierfür allerdings gering.

⁹ Z.T. verfügen solche Geräte über 2 Stand-by-Werte, da die Warmhalteplatte für Kaffeetassen bei einigen Geräten im Stand-by aktiv bleibt, aber im Programm-Menu abgeschaltet werden kann.

Weitere Trends sind:

- Kompakte Vollautomaten, ohne Abstriche an Technik und Komfort der großen Modelle.
- Entwicklungen im Design: Verwendung von Luxus-Materialien wie Edelmetalle, Edelhölzer oder Leder bei Kaffeefullautomaten, neue Farbvarianten (kaffeeteabc 2008).

Insbesondere edle Kaffeefullautomaten und Padautomaten zählen gegenwärtig zu den Trendsegmenten des Markts für Elektrohaushaltsgeräte (G+J Media Sales 2007).

1.2.3 Konsumtrends

Kaffee ist das meist getrunkene Getränk in Deutschland:

- Durchschnittlicher Kaffeekonsum: 146 Liter/Jahr (ca. 5,3 Tassen¹¹ Tag) (Deutscher Kaffeeverband 2008).
- Zum Vergleich: Mineralwasser: 130,4 Liter/Jahr (Konsum 2007), Bier: 116 Liter/Jahr (Konsum 2006).

Vor allem der Markt für Kapseln und Pads ist in Deutschland gewachsen (von 7000 Tonnen Kaffee in 2005 auf 14 000 Tonnen in 2006 und auf 21000 Tonnen Kaffee in 2007). Gründe sind unter anderem die steigende Anzahl an Single-Haushalten und das zunehmende Bedürfnis nach Kaffee auf Knopfdruck (Deutscher Kaffeeverband 2008). Der Deutsche Kaffeeverband verzeichnete für Espresso- und Café-Crema-Röstungen ein Absatzplus von 20% im Vergleich zu 2006 (StiWa 12/2008). Die deutschen Verbraucher/innen nehmen sich demnach unverändert gerne italienische Kaffeegenüsse auch außerhalb des Urlaubs mit nach Hause. Laut einem Interview mit dem Nespresso Deutschland Geschäftsführer möchte der Kunde zu unterschiedlichen Tageszeiten verschiedene Kaffee-Lösungen (in: hitec elektrofach 1-2/06). Die einzeln verpackten Portionsgrößen bedienen dieses Bedürfnis. Vor allem die jüngeren Konsument/innen zwischen 14 und 29 Jahren nutzen portionstaugliche Padautomaten. Vollautomaten finden sich am häufigsten in Haushalten einer Konsumenten-Gruppe mittleren Alters (30- bis 49-jährig). Dies hängt auch mit dem höheren Preis der Geräte zusammen: 58% der Verbraucher/innen ist ein Vollautomat gegenwärtig noch zu teuer (Dialego 2008).

Die Filterkaffeemaschine ist aber in Deutschland bei der Ausstattung der Haushalte noch immer führend: 51% der Verbraucher/innen greifen für die Zubereitung von Kaffee vorwiegend auf diesen traditionellen Maschinentyp zurück. Kaffee-Pad-Systeme werden bisher von 18% der Verbraucher/innen zur Kaffeeherstellung genutzt. Diese gibt es allerdings erst seit ca. drei Jahren, es ist demnach mit einer weiteren starken Wachstumsrate zu rechnen.

¹⁰ Energiesparmodus oder auch Eco-Modus genannt: in diesem Modus wird nach einer gewissen Zeit, z.B. 20 min, die Temperatur der Heizeinheit abgesenkt, z.B. von 90°C auf 60°C. Das Gerät benötigt dann eine Aufheizzeit, um wieder auf Knopfdruck Kaffee produzieren zu können. Diese ist aber kürzer als beim Aufheizen aus kaltem Zustand.

¹¹ Wenn man von einem durchschnittlichen Volumen von 75 ml pro Tasse ausgeht.

Die Kaffee-Vollautomaten folgen mit 11%. Das Kapselsystem ist mit 4% noch am wenigsten verbreitet (Dialego AG 2008).

Europaweit bestehen ein starker Trend zu Kaffeevollautomaten und ein sehr starker Trend zu Kapselmaschinen. Geräte mit geringem Bedienungskomfort und von geringerer Qualität verlieren Marktanteile.

1.2.4 Ökologietrends

Kaffeemaschinen verbrauchen viel Strom. Ihr Gesamtstromverbrauch in einem typischen Haushalt beträgt ca. 4% - je nach Gerätetyp und Benutzerverhalten kommt es allerdings zu großen Abweichungen (Bush et al. 2007). Laut eines Forschungsprojekts des Bundesamts für Energie (BFE, Schweiz) werden rund Dreiviertel ihres Stromverbrauchs¹² für das Warmhalten (Bereitschaft) und im Stand-by-Modus verbraucht (S.A.F.E¹³ 2003). Kaffeemaschinen sind aber nicht nur Stromverbraucher zu Hause, sondern auch im Büro.

Mit relativ einfachen Maßnahmen wie einer Abschaltautomatik mit kurzer Verzögerungszeit, niedrigem Stand-by-Verbrauch und besserer Isolation des Boilers kann die Energieeffizienz von Kaffeemaschinen stark verbessert und der Stromverbrauch um mehr als 50% reduziert werden. Auch die Verwendung echter Netzschalter wäre wünschenswert. In einem aktuellen Test der Zeitschrift Öko-Test 12/2008 zu Padmaschinen z.B. verfügten lediglich zwei von zehn Geräten über einen echten Netzschalter. Die eigentliche Kaffeeproduktion (und auch Dampfproduktion zum Aufschäumen der Milch) ist bezüglich ihres Energieverbrauchs weniger bedeutend: Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Modellen und die Einsparpotenziale sind hier gering und messtechnisch nur aufwändig zu unterscheiden.

Neben dem hohen Stromverbrauch ist aus Umweltsicht der hohe Verpackungsaufwand von Pad- und Kapselmaschinen relevant. Für Kaffee-Vollautomaten werden lose Kaffee- bzw. Espressobohnen benötigt. Diese werden meist in Portionsgrößen von 250-1000 Gramm in alubeschichteten Beuteln angeboten. Für Siebträgermaschinen wird gemahlener Kaffee verwendet oder es werden Espressobohnen gekauft, die mit einer zusätzlichen Kaffeemühle (elektrisch oder mechanisch) jeweils frisch gemahlen werden. Der Kaffee für die Pad- und Kapselautomaten hingegen wird portionsweise in Filterpapieren (Pads) oder Aluminium- bzw. Kunststoffkapseln angeboten. Die Pads sind, um das Aroma zu schützen, zusätzlich wiederum in alubeschichteten Silberbeuteln (zu durchschnittlich 18 Stück) verpackt. Bei einem durchschnittlichen Kaffeekonsum eines 2-Personenhaushalts von 2000 Tassen pro Jahr, fallen dadurch jährlich durchschnittlich folgende Verpackungsrückstände an (vgl. Tabelle 3):

- Espressobohnen/-pulver: 0,205 kg alubeschichteter Beutel (Beutel à 14,62 g/kg Bohnen)

¹² Typisch für Geräte ohne automat. Abschaltfunktion.

¹³ S.A.F.E = Schweizerische Agentur für Energieeffizienz.

- Pads:
 - Filterpapier: 0,4 kg (pro Pad 0,2 g)
 - Umverpackung: 1,04 kg alubeschichtete Beutel (Beutel a 9,33 g/18 Stück)
- Kapseln:
 - Aluminiumkapseln: 2,26 kg Aluminium (pro Kapsel 1,13 g)
 - Kunststoffkapseln mit Aludeckel: 6,64 kg Kunststoff, 0,6 kg Aluminium (Kapselgehäuse 3,32 g und Aluminiumdeckel: 0,3 g)
 - Umverpackung der Kapseln: 3,51 kg Karton (1 Karton a 22,8 g/ 13 Stück)

Im Vergleich zu den Verpackungen der losen Bohnen bzw. des Pulvers ist das Verpackungsaufkommen bei den Pad- und Kapselautomaten um ein Vielfaches höher. Darüber hinaus ist auch der Energie- und Ressourcenverbrauch bei der Herstellung der Aluminiumkapseln, im Vergleich zu den aus Filterpapier bestehenden Pads, zu berücksichtigen.

1.3 Nutzenanalyse

Die Analyse des Nutzens wird nach der Benefit-Analyse von PROSA durchgeführt. Dabei werden die drei Nutzenarten Gebrauchsnutzen, Symbolischer Nutzen und Gesellschaftlicher Nutzen qualitativ analysiert. Für die Analyse gibt PROSA jeweils Checklisten vor. Aufgrund der Besonderheiten einzelner Produktgruppen können einzelne Checkpunkte aus Relevanzgründen entfallen oder neu hinzugefügt werden. Die drei Checklisten sind nachstehend wiedergegeben.

Checkliste Gebrauchsnutzen

- Leistung (Kernanforderungen)
- Zusatzleistungen
- bedarfsgerecht
- Haltbarkeit
- Zuverlässigkeit in der Funktion
- Sicherheit/Versorgungssicherheit
- Service/Reparierbarkeit/Ersatzteile
- Convenience/Zeit
- gute Verbraucherinformation
- Verfügbarkeit

Abbildung 4 Checkliste Gebrauchsnutzen

Checkliste Symbolischer Nutzen

- Äußere Erscheinung /Design/ Geschmack/ Haptik/Akkustik o.ä.
- Prestige/Status
- Identität/Autonomie/Entfaltung
- Kompetenz
- Sicherheit/Vorsorge/Sorge für Andere
- Privatheit
- Sozialer Kontakt/Gemeinschaftspflege
- Genuss/Vergnügen/Freude/Erlebnis
- Kompensation/Belohnung
- Konsonanz mit gesellschaftlichen, religiösen oder ethischen Meta-Präferenzen

Abbildung 5 Checkliste Symbolischer Nutzen

Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

- Armutsbekämpfung
- Grundbedürfnis Ernährung
- Grundbedürfnis Wohnen
- Grundbedürfnis Gesundheit
- Information und Bildung
- Friedenssicherung
- Klimaschutz
- Biodiversität
- Qualifizierte Arbeitsplätze
- Gesellschaftliche Stabilität

Abbildung 6 Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

1.3.1 Gebrauchsnutzen

Bei Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen steht der Nutzen der schnellen Espresso- bzw. Kaffeezubereitung im privaten Haushalt im Vordergrund.

Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen kommen diesem Bedürfnis nach und haben den Vorteil, dass jede Tasse frisch gebrüht wird, bei Vollautomaten wird der Kaffee sogar frisch

gemahlen – unmittelbar vor der Zubereitung. Der Kaffeeconsum lässt sich so individuell gestalten und anpassen (bei Filterkaffeemaschinen müssen in der Regel mindestens drei Tassen aufgebriht werden, um einen guten Geschmack zu erzielen). Allerdings bieten nicht alle Geräte echten Espressogenuss. Nur die Voll- und Halbautomaten und die Kapselautomaten produzieren Kaffee „italienischer“ Qualität (technisch mit hohem Druck), also Espresso. Padautomaten und auch Kapselautomaten mit so genannten Discs (wie z.B. die Bosch *Tassimo*) weisen nur einen geringen Pumpendruck (ca. 2-3 bar) auf. Die Kaffeequalität entspricht hier der eines Filterkaffees. Die Geräte zählen daher zu den „Heißgetränkereitern“

Für Konsument/innen, die gerne Kaffeevarianten mit Milch trinken, gibt es das so genannte One-Touch-System (z.B. von Philipps, Siemens oder De'Longhi), das über einen einzigen Tastendruck einen Cappuccino-/Latte Macchiato zubereitet. Hierbei werden die Milch, der Espresso und der Milchschaum automatisch übereinander geschichtet. Auch Kapselmaschinen wie die NESCAFÉ Dolce Gusto bieten den Konsument/innen durch ihre Milchkapseln einen schnellen und unkomplizierten Genuss. Hierzu bedarf es nicht einmal mehr frischer Milch. Diese wird mittels Wasser und einer Portion Milchpulver (bereits gesüßt oder ungesüßt) aus der Kapsel in den Espresso geschäumt.

Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen bieten den Konsument/innen also portionsweise, schnell, einfach und frisch zubereitete Kaffeespezialitäten.

Portionsmaschinen haben zusätzlich noch den Vorteil, dass die Konsument/innen verschiedene Kaffeesorten gleichzeitig nutzen können (das Nespresso-System z.B. bietet über 30 verschiedene Kaffeesorten als Kapseln an – von koffeinfrei über milde Sorten hin zu besonderen Espressospezialitäten, alle portionsweise aromaversiegelt). Bei Padmaschinen besteht ein Nachteil darin, dass bei den Softpads, sobald die Umverpackung einmal geöffnet ist, die Einzelportionen schnell an Aroma verlieren. Kapselsysteme wiederum haben teilweise den Nachteil, dass sie die Kunden an ihr System binden. Die Verpackungen der Kapseln oder Discs werden hier z.T. über Strichcodes identifiziert.

Ein Nachteil der Kaffee-Vollautomaten ist laut einer nichtrepräsentativen Onlineumfrage der Zeitschrift „Test“ der Lärm, den diese bei der Kaffeezubereitung erzeugen. Bei Vollautomaten steht dieser auf Platz eins der Nachteile, noch vor dem Reinigungsaufwand (test 12/2008).

Unter Gesundheitsaspekten spielt beim Gebrauch der Automaten die Abgabe von Schadstoffen wie Blei und Nickel eine bedeutende Rolle. Einige Automaten weisen Nickel im Brühwasser – zum Teil trotz eines Wasserfilters - oder aber auch nach der Entkalkung, im aus der Heißwasserdüse stammenden Wasser auf. Diese Belastungen sind auf nickelhaltige Chrombauteile in den Geräten zurückzuführen und können bei Nickelallergikern zu Problemen führen (test 12/2008 und 12/2007). Ebenso wurden erhöhte Bleiwerte im Heiß-

wasser einiger Geräte identifiziert, die über bleihaltige Bauteile verursacht wurden (test/2008, test 12/2004).

1.3.2 Symbolischer Nutzen

Laut der Zeitschrift Öko-Test bieten die neuen Espressomaschinen zelebrierten Kaffeegenuss (Öko-Test 12/2008). Für viele Konsument/innen scheint auch die Benutzung ein Vergnügen zu sein. Gerade Portions-Systeme werden für den Bedienkomfort und den hohen Spaßfaktor gelobt: 86% der Benutzer/innen von Kapsel-Systemen geben an, dass die Zubereitung mit einem solchen Gerät Freude bereitet (Dialego AG 2008). Dass diese Art der Kaffeezubereitung für die Konsument/innen auch eine Art Luxus darstellen soll, zeigt unter anderem die Marketing-Strategie von Nespresso. So produziert Nespresso nicht einfach Kaffee, sondern in Anlehnung an Weine "Grand Crus"¹⁴. Wer eine Nespresso-Maschine kauft, wird zudem automatisch Mitglied im Nespresso-Club mit zahlreichen Service-Angeboten und einer eigenen Zeitschrift.

1.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Die Energieeffizienz von (energiesparenden) Espressomaschinen lässt sich mit relativ einfachen Maßnahmen wie Abschaltautomatik mit kurzer Verzögerungszeit, niedrigem Stand-by-Verbrauch und besserer Isolation des Boilers stark verbessern. Der Stromverbrauch könnte so um mehr als 50% reduziert werden. Die entsprechenden Technologien existieren und sind bereits in den Markt eingeführt. Darüber hinaus kann davon ausgegangen werden, dass durch die portionsweise Zubereitung von Kaffee nur so viel Kaffee zubereitet wird, wie auch getrunken wird, was ebenfalls zu Energieeinsparungen und auch zum Ressourcenschutz beiträgt.

¹⁴ Siehe z.B. www.nespresso.com/precom/n_art_ch_de.html (Stand 10.01.2009).

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
Gebrauchsnutzen	
Leistung	portionsweise schnelle und einfache Zubereitung frischen Kaffees / Espressos
Zusatzleistungen	Einfache Zubereitung von Kaffeespezialitäten, wie z.B. Cappuccino, bei hohem Druck Espresso-zubereitung möglich
bedarfsgerecht	Individuelle Gestaltung und Anpassung des Kaffeekonsums
Convenience / Zeit	Bereitschaftsfunktion / Warmhaltung
Symbolischer Nutzen	
Äußere Erscheinung / Design / Geschmack etc.	Geräte in vielen verschiedenen Farben und Ausführungen erhältlich
Prestige / Status	Als Status-/ Luxussymbol in gehobener Preisklasse (vor allem Voll- und Halbautomaten)
Genuss / Vergnügen / Freude / Erlebnis	vorhanden
Gesellschaftlicher Nutzen	
Klimaschutz	Abschaltautomatik mit kurzer Verzögerungszeit, niedriger Stand-by-Verbrauch, gute Isolation des Boilers
Ressourcenschutz	portionsweise Zubereitung

Die Nutzenanalyse hat gezeigt, dass unterschieden werden muss zwischen Espresso-zubereitung („italienische Art“) und normaler Filterkaffeezubereitung, wie es bei den Pad-automaten der Fall ist. Ein grobes Unterscheidungsmerkmal stellt hier der Pumpendruck von 8 bar dar.

2 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung

Für die Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen wurden eine orientierende Ökobilanz und eine Lebenszykluskostenanalyse erstellt. Die Ergebnisse bieten auch eine Orientierungshilfe, wo die Verbesserungspotenziale in dieser Produktgruppe liegen.

2.1 Lebenszyklusanalyse

Im Folgenden werden die Lebenszyklen für drei unterschiedliche Typen von Espresso-
maschinen spezifiziert:

- Vollautomat (bzw. Halbautomat)
- Padautomat
- Kapselautomat

Tabelle 2 Spezifikation der betrachteten Geräte (Preis- und Lebensdauerannahmen beruhen auf eigenen
Recherchen und Experteninterviews)

Kategorie	Kaffee-Bereit- stellung	Preis in Euro (ca.)	Lebensdauer
Kaffeefullautomat	Bohnen	700 Euro	10 Jahre
Padautomat	Pads (Filterpapier; gemahlener Kaffee)	100 Euro	6 Jahre
Kapselautomat	Kapseln (Alu, Kunststoff; ge- mahlener Kaffee)	250 Euro	6 Jahre

Darüber hinaus werden die drei Geräte in unterschiedliche Stromverbrauchsklassen einge-
teilt

- Energieeffizientes Gerät mit automatischer Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 70 kWh,
- Standard-Gerät ohne automatische Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 170 kWh,
- ineffizientes Gerät ohne automatische Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 210 kWh.

Bei der eigentlichen Kaffee-Zubereitung wird entsprechend des Topten-Verfahrens¹⁵ *Mess-
methode und Berechnungsschema für den Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen für
die Nutzung im Haushalt*, nicht nach den drei Geräte-Kategorien – Vollautomat, Pad- und
Kapselautomat - unterschieden, da diese bei der Kaffeezubereitung in ihrem Verbrauch ähn-
lich sind (vgl. **Exkurs Euro-Topten Messmethode – Standardnutzung und
Stromverbrauchsrechnung**, S. 35).

¹⁵ <http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/Messmethode%20Kaffeemaschinen-090509.pdf>

2.1.1 Funktionelle Einheit

Die funktionelle Einheit ist die jährliche Nutzung von je einem der drei Kaffeemaschinen in einem privaten 2-Personen-Haushalt mit der Herstellung von 2.000 Tassen Kaffee. Die Ergebnisse werden pro Gerät dargestellt. Für Vollautomaten wurde eine Lebensdauer von 10 Jahren zugrunde gelegt, für Pad- und Kapselgeräte jeweils 6 Jahre (vgl. Tabelle 2).

2.1.2 Systemgrenzen

Folgende Teilprozesse werden berücksichtigt:

- Herstellung des Kaffeeautomaten
- Jährliche Nutzung des Gerätes im privaten 2-Personen-Haushalt (entspricht in etwa einem deutschen Durchschnittshaushalt)
- Herstellung und Entsorgung der Verpackungen und der Pad-/Kapselsysteme
- End of Life der Maschinen: Entsorgung und ggf. Recycling
- Reinigung, Entkalkung und Wartung der Maschinen

Die Herstellung von Kaffee, die Bereitstellung von (kaltem) Leitungswasser sowie Transport werden nicht bilanziert, da diese für die untersuchten Maschinen als vergleichbar angenommen werden können.

Herstellung der Espressomaschinen^o/Kaffeemaschinen

Die Materialzusammensetzung und das Gewicht der Geräte untereinander variiert sehr stark. Auf Grund von Experten-Interviews und Recherchen wurden folgende eher konservative Annahmen getroffen, die die durchschnittliche Materialzusammensetzung eines typischen Gerätes widerspiegeln:

- 90% Kunststoff (45% Acrylonitril-Butadien-Styrol Copolymer, ABS und 45% Polyethylen, HDPE)
- 10% Metall (5% Stahl und 5% Kupfer).

Das durchschnittliche Gewicht der Geräte-Typen beträgt für

- Kaffeevollautomaten: 11,5 kg (Bandbreite 8-15 kg)
- Pad- und Kapselautomaten: 6,5 kg (Bandbreite 3-10 kg).

Zur Bilanzierung der Materialvorketten wurde ausschließlich auf Daten aus EcoInvent 2.0 zurückgegriffen. Die Bilanzierung wurde mit Umberto durchgeführt.

Nutzung (Kaffeekonsum, Stromverbrauch, Kaffeebereitstellung)

Kaffeekonsum

Folgendes Nutzungsverhalten wurde gemäß der zugrunde liegenden Standardnutzung der Messmethode *Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen: Messmethode – Standardnutzung und Stromverbrauchsrechnung* angenommen:

- Die Espressomaschine wird mit der Werkseinstellung betrieben.
- Espressomaschinen ohne Abschaltverzögerung werden in Privathaushalten 12 h pro Tag in Bereitschaft belassen.
- Täglich wird 2 Mal innerhalb je einer Stunde Kaffee bezogen, dies 52 Wochen im Jahr.
- Pro Jahr werden 2000 Tassen bezogen, pro Tasse wird 7 Gramm Kaffee eingesetzt.
- Pro Tasse werden 75 ml Wasser eingesetzt (nach IEC¹⁶, vgl. Kapitel 2.2.3)

Stromverbrauch

Darüber hinaus wurden für die Nutzungsphase und den damit einhergehenden Stromverbrauch die drei bereits oben erwähnten Geräte-Typen berücksichtigt:

- Energieeffizientes Gerät mit automatischer Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 70 kWh,
- Standard-Gerät ohne automatische Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 170 kWh,
- ineffizientes Gerät ohne automatische Abschaltfunktion: jährlicher Verbrauch ca. 210 kWh.

Kaffeebereitstellung

Die für jeden Geräte-Typ spezifischen Kaffeebereitstellungssysteme unterscheiden sich nach Bohnen, Pads und Kapseln. Vor allem Kapseln können sehr unterschiedlich zusammengesetzt sein. So gibt es Kapseln, die ausschließlich aus Aluminium oder Kunststoff bestehen. Es gibt aber auch Kapseln mit einem Kunststoffgehäuse und einem Aluminiumdeckel. Einige von ihnen haben noch eine Aluminiumschicht am Boden¹⁷ und fast alle haben eine Filtermembran. Ihre Umverpackungen bestehen in der Regel aus Karton, einige von ihnen sind jedoch noch zusätzlich mit einer Kunststoffverpackung umhüllt. Pads variieren hingegen nicht so stark. Sie bestehen aus Filterpapier und unterscheiden sich lediglich minimal in ihrem Gewicht. Ihre Umverpackungen bestehen in der Regel aus mit Aluminium beschichteten Verpackungsfolien, genauso, wie die Umverpackungen loser Espressobohnen. Hieraus ergeben sich für die betrachteten Kaffeebereitstellungssysteme und deren Umverpackungen pro Jahr die in Tabelle 3 aufgeführten Werte. Diese entsprechen durchschnittlichen Materialzusammensetzungen von in Deutschland auf dem Markt befindlichen Produkten. Die An-

¹⁶ IEC, Methods for measuring the performance of electric household coffee makers, international standard IEC 60661, Ed. 2.2, 2006-02.

¹⁷ z.B. die Dolce Gusto-Kapseln von Nescafé; www.dolce-gusto.de

gaben der durchschnittlichen Gewichte beruhen auf eigenen Messungen verschiedener Produkte und des daraus gebildeten Mittelwerts, sofern nicht anders angegeben. Für die Kapseln wurde mit zwei unterschiedlichen Varianten gerechnet, um der stark variierenden Materialzusammensetzung gerecht zu werden. Eine Variante entspricht dabei einer typischen Kapsel von Nespresso, die, bis auf eine kleine Filtermembran, vollständig aus Aluminium besteht. Für die zweite Variante wurde mit einem Behälter aus Kunststoff und einem Deckel aus Aluminium gerechnet. Da einige der Kunststoffkapseln statt eines Deckels aus Aluminium eine Aluminium-Folie auf dem Boden haben, lässt sich mit dieser Annahme eine durchschnittliche Kunststoff-Kapsel abbilden. Die Filterpapiere werden hierbei, wie bei den Alu-Kapseln, nicht mit berücksichtigt.

Die folgenden Angaben beziehen sich jeweils auf den durchschnittlichen Kaffeekonsum von 2000 Tassen pro Jahr (2-Personen-Haushalt):

Espressobohnen:

- Pro Jahr 14 kg Kaffee → 0,205 kg Verpackungsmaterial (1 Beutel à 14,62 g für je 1 kg Bohnen).
- Die Daten für den alubeschichteten Beutel als Verpackung der Espressobohnen und der Pads beruhen auf Hersteller-Angaben. Er setzt sich zusammen aus:
 - 76,67% Polyethylen (LDPE)
 - 19,9% aluminiumhaltigem Polyester (Aluminiumgehalt: 0,6%)
 - 3,42% Zwei-Komponenten (Polyurethane)-Kleber.
 - Schutzatmosphäre: diese wurde nicht mitberücksichtigt, da keine Messung möglich.

Pads:

- Annahme Gewicht Filterpapier pro Pad 0,2 g → 0,4 kg Filterpapier (Sulfatzellstoff)
- Pad-Umverpackung (pro Packung 18 Stück) → 111,11 Verpackungen à 9,33 g = 1,04 kg alubeschichteter Beutel (ohne Berücksichtigung der Schutzatmosphäre, da keine Messung möglich).

Kapseln (Aluminium):

- Gewicht pro Kapsel 1,13 g = 2,26 kg Aluminium

Kapseln (Kunststoffbehälter + Aluminiumdeckel):

- 1 Kapsel à 3,32 g Kunststoff und 0,3 g Aludeckel → 6,64 kg Kunststoff und 0,6 kg Alu. (Annahme für den Kunststoff Polypropylen, PP)
- Kapsel-Umverpackung: pro Packung durchschnittlich 13 Stück → 153,85 Verpackungen (Karton) à 22,8 g = 3,51 kg.

Tabelle 3 Getroffene Annahmen zu den unterschiedlichen Kaffeebereitstellungssystemen (Angaben beziehen sich auf Durchschnittswerte eigener Messungen)

Kaffeesystem	Material in g / Stück	für 2000 Tassen in kg	Material der Umverpackung in g / Einheit	Umverpackung pro Jahr bei 2000 Tassen in kg
Espressobohnen			Alubeschichteter Beutel (à 14,62 g / kg Bohnen)	0,205
Pads	Filterpapier 0,2	0,4 kg	Alubeschichteter Beutel, (Durchschnittsgewicht: 9,33 g / 18 Stück)	1,04
Kapseln (Alu)	1,13	2,26	Karton; (Durchschnittsgewicht: 22,8 g / 13 Stück)	3,51
Kapseln (Kunststoff mit Aludeckel)	Kunststoffkapsel: 3,32 Alu-Deckel: 0,3	Kunststoff: 6,64 Alu: 0,6	Karton; (Durchschnittsgewicht: 22,8 g / 13 Stück)	3,51
Kaffeersatz	7 g / Portion Kaffee	14		

Herstellung und Entsorgung der Pad- bzw. Kapselsysteme und Verpackungen

Bei der Herstellung der Verpackungen, Kapseln und Pads wurde nur die Bereitstellung der Materialzusammensetzungen berücksichtigt. Die spezifischen Herstellungsprozesse z.B. das Formen der Kapseln wurde auf Grund fehlender spezifischer Daten dieser Prozesse nicht berücksichtigt.

Folgende Szenarien wurden für die Entsorgung gerechnet:

- Entsorgung des aluminiumhaltigen Beutels: über die Müllverbrennungsanlage, da der Aluminiumgehalt bei nur 0,12% liegt. Ein mögliches Kunststoffrecycling wurde auf Grund der fehlenden Datenlage nicht berücksichtigt.
- Entsorgung des Kaffeersatzes (bzw. der Pads):
 - Bei Vollautomaten und Padautomaten: Hier wurde die Annahme getroffen, dass die Entsorgung über die Biotonne erfolgt. Die Biotonne wird jedoch nur von ca. 77% der Kommunen angeboten. 77% des Kaffeersatzes wurden daher zum biogenen Siedlungsabfall gezählt, die restlichen 23% zur Müllverbrennungsanlage. Der Siedlungsabfall wiederum teilt sich auf: ca. 90% wird in einer Kompos-

tierungsanlagen verrottet und 10% in Anlagen mit anaerober Stufe (Biogasanlagen) vergoren.¹⁸

- Entsorgung der Aluminium-Kapseln:
 - Es wurde angenommen, dass die Kapseln über das Duale System entsorgt werden. Hierzu gibt es jedoch keine spezifischen Daten¹⁹. Nach Aussage Herrn Christianies, einem Experten für LVP-Anlagen (HTP Ingenieursgemeinschaft für Aufbereitungstechnik und Umweltverfahrenstechnik) liegt die reale Recycling-Rate für Kapseln bei ca. 95%. Im Basis-Szenario wurde ein 100%iges Recycling gerechnet; in Sensitivitätsrechnungen werden niedrigere Quoten gerechnet. Die Entsorgung des Kaffeesatzes wurde über die Müllverbrennungsanlage bilanziert. Eine Auftrennung in Aluminium und weiterverwertbaren Bioabfall wird in Deutschland nicht durchgeführt. Die Gutschrift: wurde nach der 50:50 Regelung für Open-loop Systeme berechnet.
- Entsorgung der Kapseln aus PP und Aluminium (Mischmaterial):
 - Werden diese über das Duale-System entsorgt, so landen sie je nach Farbe²⁰ des Kunststoffes, entweder in der Aluminium-Fraktion oder in der Kunststoff-Fraktion. In der Kunststofffraktion werden sie zu 80-85% als PP erkannt und recycelt (nach Aussage eines Experten für LVP-Anlagen). Neben der Farbe des Kunststoffes spielt bei der Sortierung auch die Lage des Aluminiumdeckels auf dem Förderband eine Rolle. Je nach Lage wird die Kapsel zur Aluminium- oder Kunststoff-Fraktion sortiert. Da aber keine genauen Daten zum Regranulierungsprozess vorliegen und viele Kapseln aus dunklem Kunststoff bestehen, wurde hier die Entsorgung über eine Müllverbrennungsanlage bilanziert. Die Aluminium-Deckel wurden als Aluminium-Recycling bilanziert. Die Gutschrift: wurde nach der 50:50 Regelung für Open-loop Systeme berechnet.

End of Life: Entsorgung und ggf. Recycling

Für die Entsorgung lagen weder hinsichtlich der statistischen noch hinsichtlich der öko-bilanziellen Daten befriedigende produktspezifische Grundlagen vor, so dass diese Phase mit einer großen Unsicherheit versehen ist. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Um-

¹⁸ Statistisches Bundesamt, Stand November 2008, und Bundesverband der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V.

¹⁹ Da die Kapseln nach dem Gebrauch nicht mehr verschlossen sind und das Kaffeepulver zusammen mit dem Wasser aus der Öffnung austreten kann, könnte es auch sein, dass die Kapseln, um unnötige Verschmutzungen zu vermeiden, direkt über den Hausmüll entsorgt werden.

²⁰ Dunkle Kunststoffkapseln können über die Nahinfrarotstrahlung bei der spektrometrischen Sortierung nicht als Kunststoff erkannt werden. Sie landen daher in der Restmüll-Fraktion zur Verbrennung.

weltbelastung durch die Entsorgung vernachlässigbar gering ist. Deswegen wird die Entsorgungsphase bei der ökobilanziellen Berechnung nicht berücksichtigt.

Reinigung, Entkalkung und Wartung

Wird auf Grund der schlechten Datenlage nicht berücksichtigt.

2.1.3 Betrachtete Wirkungskategorien

Folgende Wirkungskategorien werden in der orientierenden Ökobilanz betrachtet:

- Kumulierter Primärenergiebedarf (KEA)
- Treibhauspotenzial (GWP)
- Versauerungspotenzial (AP)
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Photochemische Oxidantienbildung (POCP)
- Gesamtumweltauswirkungen nach EcoGrade (Bewertungsmodell des Öko-Instituts)

2.1.4 Ergebnisse der orientierenden Ökobilanz

Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Abbildungen und Tabellen dargestellt.

Unterscheidet man die Espressomaschinen°/Kaffeemaschinen zunächst nach ihrem Stromverbrauch (energieeffizient, Standard-Gerät oder energie-ineffizientes Gerät), so zeigt sich für das Beispiel „Vollautomat“ und die Wirkungskategorie Treibhauspotenzial, dass die Nutzung im Vergleich zur Herstellung des Automaten und der Kaffee-Verpackung den größten Anteil hat. Selbst bei einem energieeffizienten Gerät liegt der prozentuale Anteil der Nutzung noch bei 88,21% im Vergleich zu 95,73% bei einem ineffizienten Gerät. Der Anteil der Herstellung des Gerätes liegt demnach zwischen 5,7 und 2,1%. Der Anteil für die Herstellung und Entsorgung der Kaffee-Umverpackung und des Kaffeesatzes liegt bei 6,1% (energieeffizientes Gerät) bis 2,21% bei einem ineffizienten Gerät. Das Treibhauspotenzial, das der jährliche Konsum der Kaffeebohnen verursacht, durch Anbau, Transport, Röstung etc. (14 kg bei 2000 Tassen) ist im Vergleich zu den in der Nutzungsphase verursachten Emissionen ebenfalls eher gering.

Betrachtet man das Gesamt-Treibhauspotenzial in kg CO₂-Äquivalenten pro Geräte-Typ, so liegen die energieeffizienten Geräte mit 56,27 kg CO₂-Äquivalenten bei weniger als der Hälfte der Standard-Geräte mit 127,18 kg und etwas weniger als ein Drittel des Wertes der energie-ineffizienten Geräte mit 155,54 kg.

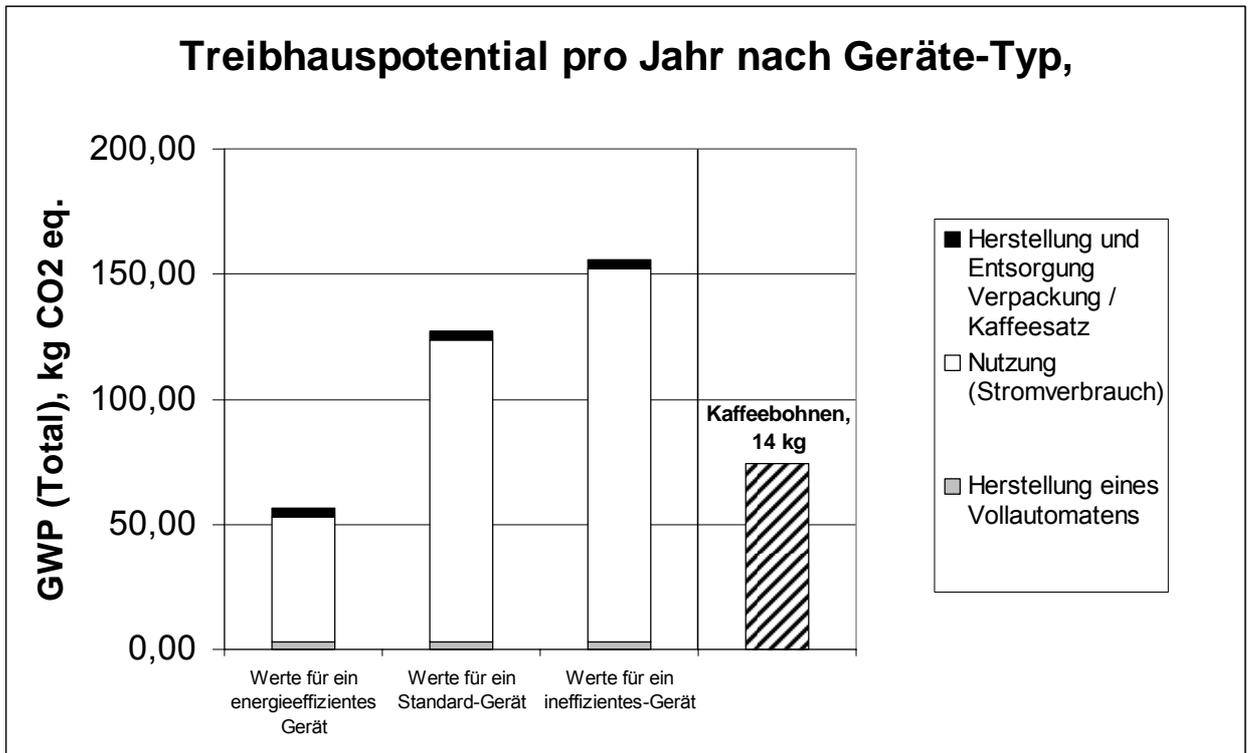


Abbildung 7 Jährliches Treibhauspotential in CO₂-Äquivalenten pro Geräte-Typ – hier als Beispiel für einen Vollautomaten. Unterteilt in die anteiligen jährlichen Emissionen bei der Herstellung der Geräte, der Nutzung und der Herstellung / Entsorgung der Kaffee-Verpackungen und des Kaffeesatzes pro Jahr. (Die Gutschrift der Verbrennung der Kaffee-Verpackung ist hier nicht enthalten). Die rechte Säule weist das Treibhauspotential aus, das der jährliche Konsum von 14 kg Kaffeebohnen für 2000 Tassen durch den Anbau, den Transport und die Verarbeitung der Bohnen verursacht.

Betrachtet man die Gesamtweltauswirkungen (berechnet nach der Ecograde-Methode des Öko-Instituts), so liegt der Anteil der Nutzung zwischen 56,82% (energieeffizientes Gerät) und 79,79% bei einem ineffizienten Gerät. Die anteilige jährliche Herstellung liegt bei einem energieeffizienten Gerät bei 9% und bei einem Standard-Gerät bei 4,25%. Der Anteil der Herstellung und Entsorgung der Kaffeeverpackung und des Kaffeesatzes ist hier jedoch mit 34,11% bei den energieeffizienten Geräten und noch 15,97% bei den ineffizienten Geräten sehr hoch.

Die Ergebnisse der anderen Wirkungskategorien werden hier auf Grund ihrer niedrigen Werte nicht weiter erläutert.

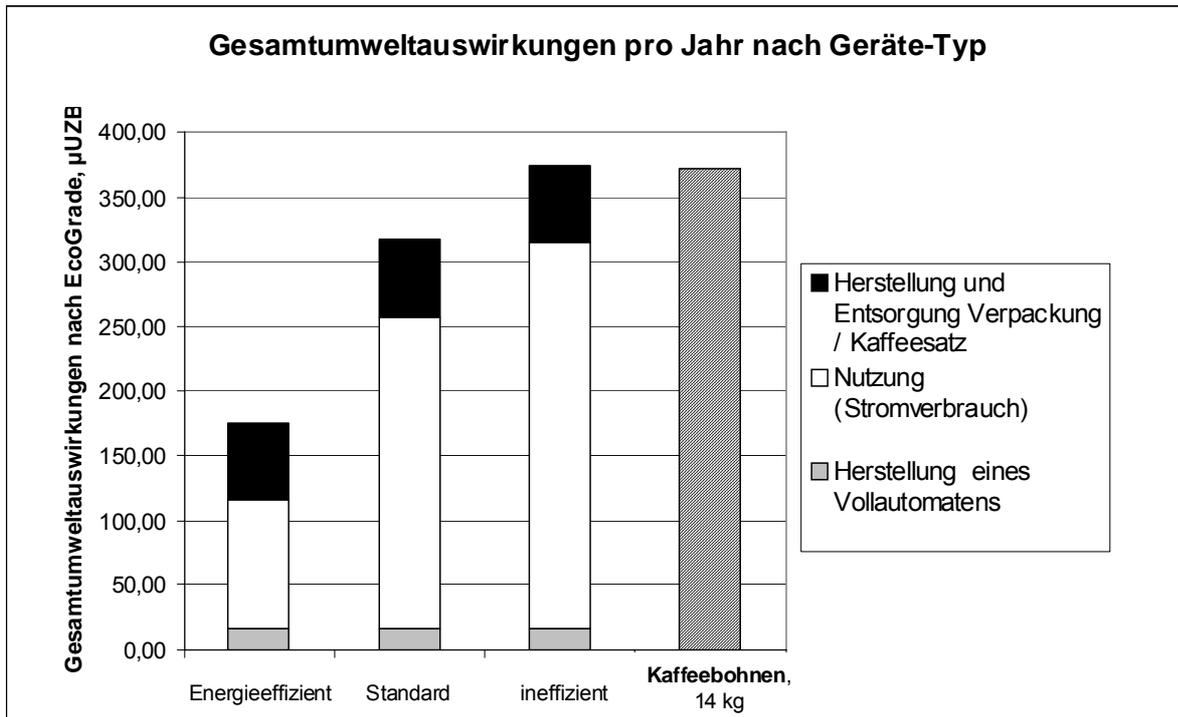


Abbildung 8 Jährliches Gesamtumweltauswirkungen pro Geräte-Typ – hier als Beispiel für einen Vollautomaten. Unterteilt in die anteiligen jährlichen Auswirkungen bei der Herstellung der Geräte, der Nutzung und der Herstellung / Entsorgung der Kaffee-Verpackungen und des Kaffeesatzes pro Jahr. (Die Gutschrift der Verbrennung der Kaffee-Verpackung ist hier nicht enthalten). Die rechte Säule weist das Treibhauspotenzial aus, das der jährliche Konsum von 14 kg Kaffeebohnen für 2000 Tassen durch den Anbau, den Transport und die Verarbeitung der Bohnen verursacht.

Unter Umweltgesichtspunkten ist zuerst einmal der Energiebedarf während der Nutzungsphase wesentlich. Ein energieeffizientes Gerät mit einer automatischen Abschaltfunktion hat den geringsten Energiebedarf. Im Folgenden werden daher die drei Geräte-Kategorien für die Espressomaschinen°/°Kaffeemaschinen als energieeffiziente Geräte untereinander verglichen, um eine Übersicht über ihre unterschiedlichen Kaffeebereitstellungssysteme und deren Umweltauswirkungen zu bekommen. Folgende Szenarien der Kaffeebereitstellung wurden hier berechnet. Die dazugehörigen Absolutwerte sind in Tabelle 3 aufgeführt und Details zur Materialzusammensetzung etc. sind in Kapitel 2.1.2 Kaffeebereitstellung detailliert beschrieben.

Vollautomat:

- Entsorgung der Kaffeeverpackung über die Müllverbrennungsanlage, Entsorgung des Kaffeesatzes zu 77% über biogenen Siedlungsabfall, zu 23% Müllverbrennungsanlage (der Siedlungsabfall teilt sich zu 90% in Kompostierungsanlagen und zu 10% in Anlagen mit anaerober Stufe (Biogasanlagen) auf.

Padautomat:

- Entsorgung der Pad-Umverpackung über die Müllverbrennungsanlage, Entsorgung der Pads (inkl. Kaffeesatz) zu 77% über biogenen Siedlungsabfall, zu 23% Müllverbrennungsanlage (der Siedlungsabfall teilt sich zu 90% in Kompostierungsanlagen und zu 10% in Anlagen mit anaerober Stufe (Biogasanlagen) auf (vgl. dazu Kapitel 2.1.2 Kaffeebereitstellung).

Kapselautomat:

- a) Kapselautomat (PP+Alu): Kapselgehäuse aus Polypropylen (PP), Deckel aus Aluminium, Entsorgung der Kapsel-Gehäuse und ihrer Umverpackungen über die Müllverbrennungsanlage, Entsorgung der Aluminium-Deckel über Aluminiumrecycling.²¹ Der Kaffeesatz wurde über die Müllverbrennungsanlage verbrannt.
- b) Kapselautomat (100% Aluminium): Kapseln zu 100% aus Aluminium, Entsorgung der Kapseln über Aluminiumrecycling, Entsorgung der Umverpackung über die Müllverbrennungsanlage. Der Kaffeesatz wurde über die Müllverbrennungsanlage verbrannt. Eine Auftrennung in Aluminium und weiterverwertbaren Bioabfall wird in Deutschland nicht durchgeführt.

Betrachtet man die Ergebnisse der Wirkungskategorien im Einzelnen, so ist auch hier die Kategorie „Treibhauspotenzial“ neben dem kumulierten Primärenergiebedarf die bedeutendste Kategorie.

²¹ Dieses Szenario entspricht der Annahme, dass die Aluminium-Deckel der Kapseln bei der Abfall-Sortierung zu 100% dem Aluminiumrecycling zugeführt werden. In der Realität können nur ca. 50% als Aluminium erkannt und dem Recycling zugeführt werden.

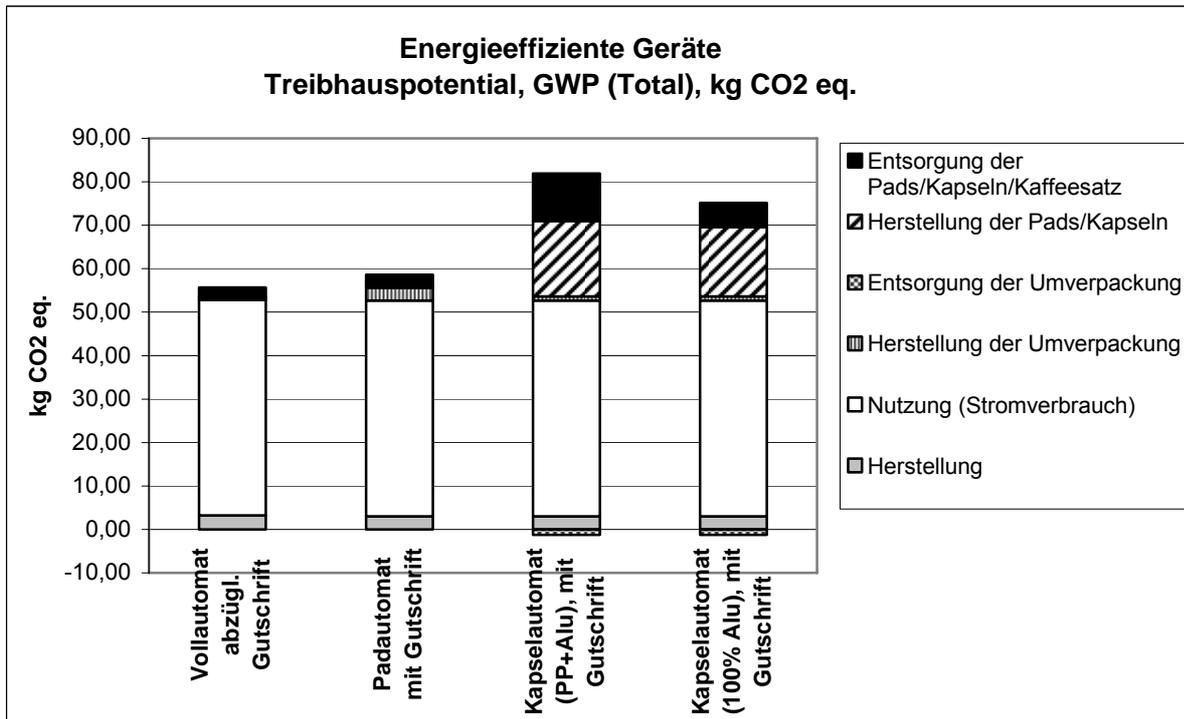


Abbildung 9 Treibhauspotential pro Jahr bei typischer Nutzung eines energieeffizienten Vollautomaten, Padautomaten oder Kapselautomaten.

Energieeffiziente Voll- und Padautomaten weisen das niedrigste Treibhauspotential auf (55,6-58,6 kg). Die Kapselautomaten liegen auf Grund der hohen Emissionen sowohl bei der Herstellung, als auch bei der Entsorgung der Kapseln bei 75 bis 81 kg CO₂-Äquivalente, obwohl hier eher günstige Annahmen für die Entsorgung der Kapseln getroffen wurden. Kapselautomaten, deren Kapseln aus Kunststoff und Aluminium bestehen, weisen demnach das höchste Treibhauspotential auf.

Bei allen drei Geräte-Kategorien werden die Gesamt-Emissionen von CO₂-Äquivalenten durch den Stromverbrauch während der Nutzung dominiert

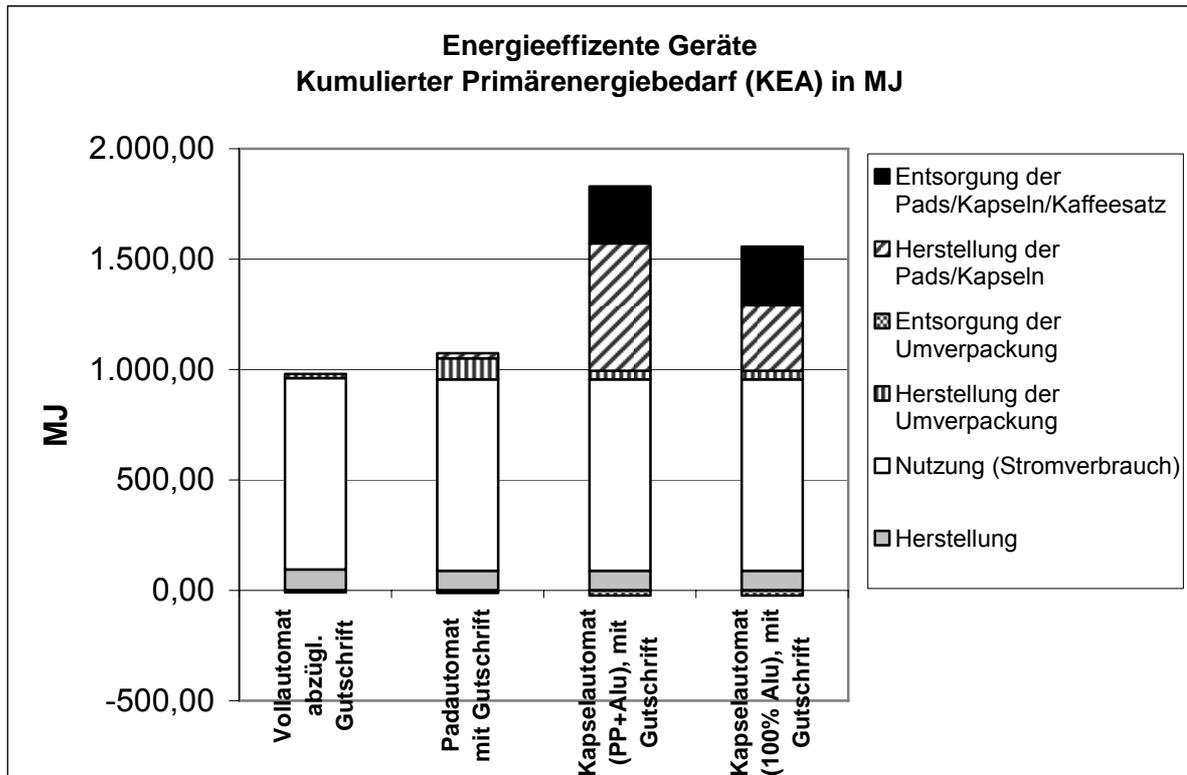


Abbildung 10 Kumulierter Primärenergiebedarf pro Jahr bei typischer Nutzung eines energieeffizienten Vollautomaten, Padautomaten oder Kapselautomaten.

Der kumulierte Primärenergiebedarf (KEA) ist bei den Voll- und Padautomaten mit 970,79 - 1.061 MJ am niedrigsten. Hier dominiert die Nutzungsphase mit 82-89%. Den größten Primärenergiebedarf verursachen die Kapselautomaten mit Kunststoff-Aluminium-Kapseln (1.806 MJ). Der Anteil während der Nutzungsphase beträgt hier nur noch bei 48%, der Anteil der Kapsel-Herstellung steigt hingegen auf 32%. Die Kapselautomaten mit Aluminiumkapseln verursachen mit 1.533 MJ einen etwas geringeren kumulierten Energiebedarf. Der Anteil der Herstellung und Entsorgung der Kapseln liegt hier zwischen 19 und 17%, die Nutzungsphase bei 57%.

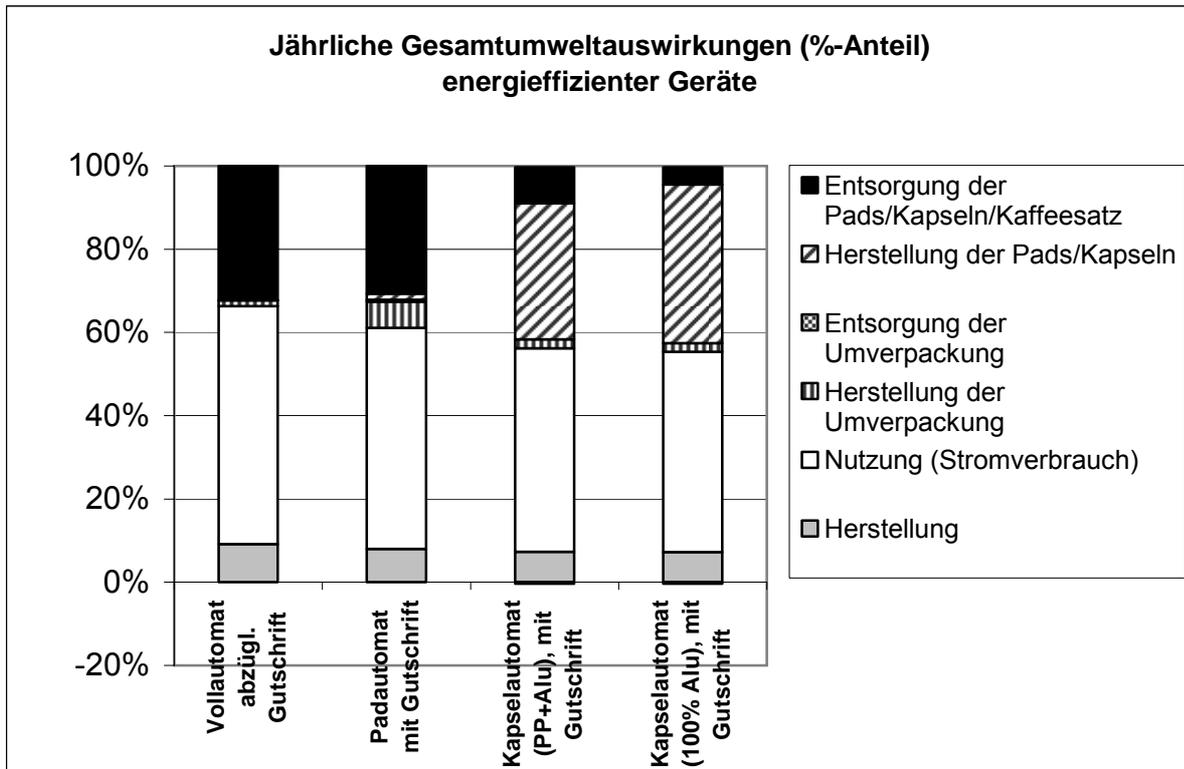


Abbildung 11 Jährliche Gesamtumweltauswirkungen bei typischer Nutzung eines energieeffizienten Vollautomaten, Padautomaten oder Kapselautomaten.

Bei den Gesamtumweltauswirkungen sind die Unterschiede weniger gravierend. Die Nutzungsphase liegt hier bei 48% (Kapselautomat) und 57% (Vollautomat). Bei den Voll- und Padautomaten dominiert die Entsorgung des Kaffeesatz und der Pads mit 31-32%. Bei den Kapselautomaten hingegen die Herstellung der Kapseln mit 33-38%.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen energie-ineffizienter Geräte (durchschnittlicher jährlicher Stromverbrauch ca. 210 kWh), so wird deutlich, dass das größte Einsparpotenzial eindeutig in der Nutzungsphase liegt:

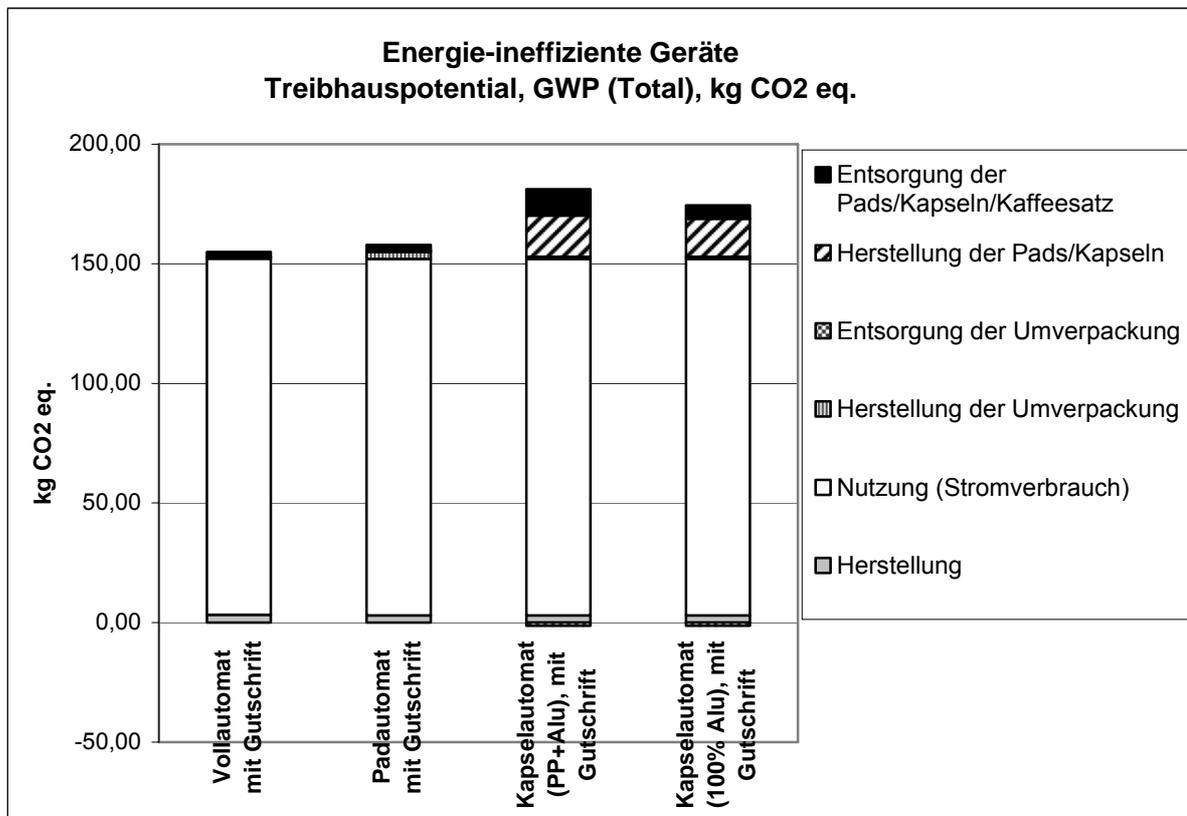


Abbildung 12 Treibhauspotenzial pro Jahr bei typischer Nutzung eines energie-ineffizienten Vollautomaten, Padautomaten oder Kapselautomaten.

Abbildung 12 zeigt deutlich, dass bei energie-ineffizienten Geräten die Nutzung den größten Einfluss auf das Treibhauspotenzial hat, zwischen 96% bei Vollautomaten und 83-85% bei Kapselautomaten. Die Ergebnisse für den Kumulierten Primärenergiebedarf sind hier identisch: 96-93 % bei den Voll- und Padautomaten: Bei den Kapselautomaten spielt hingegen auch die Herstellung und Entsorgung der Kapseln eine Rolle (insgesamt 17-23 %). Dennoch dominiert die Nutzung auch hier mit 74-80%.

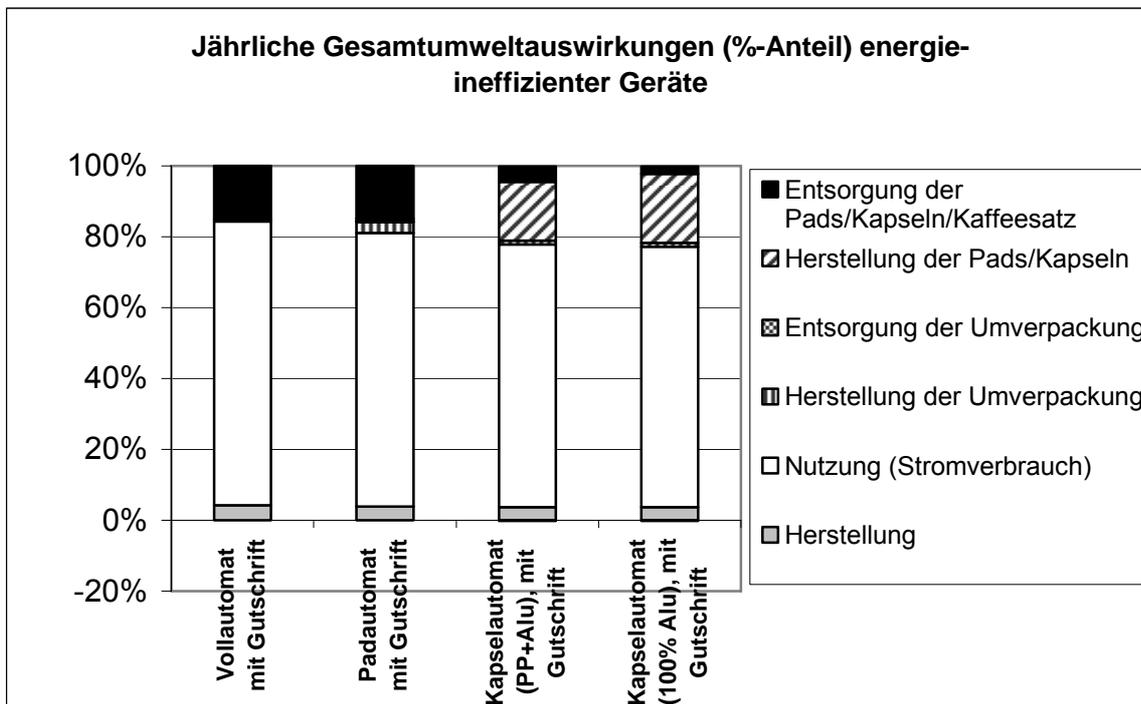


Abbildung 13 Gesamtumweltauswirkungen in Prozent (nach Eco Grade) pro Jahr bei typischer Nutzung eines energie-ineffizienten Vollautomaten, Padautomaten oder Kapselautomaten.

Bei den jährlichen Gesamtumweltauswirkungen energie-ineffizienter Geräte dominiert die Nutzung mit einem Anteil von 80% bei den Vollautomaten und 77-74% bei den Pad- und Kapselautomaten.

2.2 Analyse der Lebenszykluskosten

Bei Produkten, die zum Betrieb Energie benötigen, werden die realen produktbezogenen Kosten für den Verbraucher nicht nur vom Kaufpreis, sondern zu einem großen Anteil auch von den Kosten für den Strom- und Wasserverbrauch bestimmt. Dies gilt gerade auch für Espressomaschinen, die häufig im Bereit- oder Stand-by-Modus sind. Eine Übersicht über diese Gesamtkosten für die unterschiedlichen Geräte gibt Tabelle 10. Nachfolgend werden zuerst die Einzelkosten untersucht und die Annahmen festgelegt. Analysiert werden folgende Kosten:

- Investitionskosten für eine Espressomaschine
- Stromkosten während des Betriebs²²
- Kaffeekosten (je nach Geräte-Typ: Bohnen, Pads, Kapseln)
- Wasserkosten

²² Hierbei ist eine Warmhaltezeit von 4380 Stunden pro Jahr (d.h. nachts ausgeschaltet) mitberücksichtigt.

- Reinigungs- und Entkalkungskosten, Wartungskosten
- Reparaturkosten
- Entsorgungskosten

Die Kosten beziehen sich auf einen Haushalt mit 2 Personen.²³

Es wird eine statische Kostenberechnung durchgeführt, d.h. es wird weder eine Entwicklung der Preise berücksichtigt, noch werden zukünftig anfallende Kosten diskontiert.

2.2.1 Investitionskosten

Der Kaufpreis von Kaffeevollautomaten und Portionsmaschinen hängt vor allem von der Anzahl der Ausstattungsmerkmale ab. Die Preise variieren je nach Qualitätsanspruch, Designtyp und Hersteller.

- Kaffeevollautomaten:
 - Unteres Preissegment: 200-400 Euro
 - Mittleres Preissegment: 400-800 Euro
 - Oberes Preissegment: ab 800 Euro
- Portionskaffeemaschinen (Pad- und Kapselautomaten):
 - Unteres Preissegment: 50-200 Euro
 - Mittleres Preissegment: 200-400 Euro
 - Oberes Preissegment: ab 400 Euro (einige wenige Luxusmodelle)

Folgende Tabelle gibt einen Überblick über durchschnittliche Preise für die betrachteten Geräte. Zur Berechnung der jährlichen Anschaffungskosten wird der Anschaffungspreis linear über die Lebensdauer abgeschrieben. Das heißt, dass bei Kaffee-Vollautomaten der Anschaffungspreis durch 10 Jahre, bei Pad- und Kapselautomaten durch 6 Jahre geteilt wird.

Tabelle 4 Kaufpreis, Lebensdauer und jährliche Anschaffungskosten nach Gerät-Kategorie. (Preis- und Lebensdauerannahmen beruhen auf eigenen Recherchen und Experteninterviews).

Geräte-Kategorie	Preis	Lebensdauer	Anteilige jährliche Anschaffungskosten
Kaffee-Vollautomat	700,- €	10 Jahre	70,00 €
Pad-Automaten	100,- €	6 Jahre	16,67 €
Kapsel-Automaten	250,- €	6 Jahre	41,67 €

²³ Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,08 Personen (Statistisches Bundesamt 2007, www.destatis.de).

Generell ist damit zu rechnen, dass Kaffeefullautomaten, Pad- und Kapselautomaten zunehmend günstiger werden. Insbesondere bei Kapseln ist aufgrund wachsender Konkurrenz ebenfalls mit einer Preissenkung zu rechnen.²⁴

2.2.2 Stromkosten

Der Strompreis setzt sich in der Regel aus einem monatlichen Grundpreis und einem Preis pro verbrauchte Kilowattstunde zusammen. Mit Hilfe des durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauchs verschiedener Haushaltsgrößen kann ein durchschnittlicher Kilowattstundenpreis bei einem entsprechenden Jahresstromverbrauch errechnet werden. Der Grundpreis wurde mit eingerechnet.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen. In den vorliegenden Berechnungen wird mit dem Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,221 Euro) gerechnet.

Tabelle 5 Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen²⁵. Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,08 Personen²⁶.

Haushaltsgröße	kWh-Preis (inkl. Grundgebühr)
Durchschnitt	0,221 €
1-Pers-HH	0,240 €
2-Pers-HH	0,222 €
3-Pers-HH	0,216 €
4-Pers-HH	0,213 €

Anders als bei vielen anderen Haushaltsgeräten (z.B. Kühlschränke, Waschmaschinen, etc.) muss der Energieverbrauch bei Kaffeemaschinen noch nicht ausgewiesen werden. Der größte Energieverbrauch entsteht über das Warmhalten und den Stand-by-Modus.²⁷ Gemäß einer repräsentativen Umfrage in der Schweiz werden Kaffeemaschinen meist nicht ausgeschaltet oder in den Stand-by-Modus versetzt (Bush et al. 2007).

²⁴ Der Preis des Kapselautomaten *Krups Nespresso Essenza* ist z.B. von durchschnittlich 175 Euro in 2005 auf 149,99 Euro in 2008 gesunken (Quelle: StWa 12/2005 und Öko-Test 12/2008).

²⁵ Eigene Recherche, Stand: September 2008.

²⁶ Statistisches Bundesamt 2007 (www.destatis.de)

²⁷ Stand-by: hier der Zustand mit ausgeschalteter Boiler- und ggf. Wärmeplattenheizung, bei dem durch eine Betätigung (z.B. Knopfdruck) der Übergang in den Bereitschaftszustand ausgelöst wird.

Exkurs Euro-Topten Messmethode – Standardnutzung und Stromverbrauchsrechnung

Euro-Topten hat 2008 eine Messmethode entwickelt: *Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen: Messmethode – Standardnutzung und Stromverbrauchsrechnung*, mit der der Energieverbrauch für die typischen Kaffeemaschinen bei typischer Nutzung ermittelt werden kann - nach einem speziellen Berechnungsschema für die typische Benutzung einer Kaffeemaschine (Nipkow 2008b). Darüber hinaus wurden Kriterien festgelegt, die die Energieeffizienz von Kaffeemaschinen berücksichtigen. Die Kriterien werden bereits angewendet. Mittlerweile sind verschiedene Modelle bekannter Kaffeemaschinen-Hersteller auf dem europäischen Markt erhältlich, die die Kriterien von Euro-Topten erfüllen (vgl. www.topten.info). Die Messmethode umfasst die Warmhaltung des Geräts während bestimmter Zeiten sowie den Stand-by-Verbrauch. Die eigentliche „Kaffe Zubereitung“ wird hierbei nicht gemessen, sondern mit einem Standardwert berücksichtigt, weil sie relativ wenig Energie braucht und es dabei nur kleine Unterschiede zwischen den Geräten gibt. Unter Kaffeeproduktion wird der ganze Vorgang der Ausgabe einer Tasse Kaffee verstanden - vom Knopfdruck bis das Gerät wieder für die nächste Tasse «bereit» ist. Der Energieverbrauch dieses Vorgangs ist sehr aufwändig zu messen: schon die Vorgeschichte spielt eine Rolle, d.h. die Zeit seit den letzten Heizimpulsen zur Temperaturhaltung bzw. die genaue Thermoblock-Temperatur beim Knopfdruck, weiter die Heizimpulse nach dem «bereit»-Signal, die auch zum Vorgang gehören. Ähnliches gilt für den Vorgang der Dampfproduktion zur Milcherwärmung (Nipkow 2008).

Die Euro-Topten-Messmethode beinhaltet u.a.:

- Begriffsdefinitionen
- Toleranzen und Kontrollverfahren
- Messanleitung
- Messergebnisprotokoll
- Standardnutzung und Stromverbrauchsberechnung.

Begriffsdefinitionen nach Euro-Topten

- **Automatische Abschaltung, Auto-off, Abschaltautomatik:** Meint die Funktion, bei der die Warmhaltung des Geräts nach einer bestimmten Zeit automatisch abgeschaltet wird. In der Bedienungsanleitung und im Programm-Menu kann diese Funktion auch mit «Energiesparen» bezeichnet sein; zu unterscheiden von einem Energiesparmodus mit Temperaturabsenkung. In der Werbung wird der Begriff «automatische Abschaltung» auch anders verwendet: für die Komfortfunktion, die die Kaffeeausgabe reguliert.
- **Abschaltverzögerung:** Verzögerungszeit nach der letzten Betätigung am Gerät, bis die automatische Abschaltung anspricht. In der Regel im Programm-Menu auf verschiedene Werte einstellbar.

- **Stand-by:** Im Stand-by sind die Heizelemente für die Wasseraufheizung ausgeschaltet. Somit kann erst Kaffee zubereitet werden, nachdem diese auf Solltemperatur aufgeheizt wurden. Die Steuerung des Geräts wird mit Strom versorgt; so kann z.B. eine Zustandsanzeige sichtbar sein oder eine zeitgesteuerte Aktivierungsfunktion im Hintergrund laufen. Es gibt Geräte mit 2 Stand-by-Werten, da zum Teil die Warmhalteplatte für Kaffeetassen im Stand-by aktiv bleibt, aber im Programm-Menü abgeschaltet werden kann.
- **Bereit, Bereitschaft:** Dies ist der Zustand, in dem das Gerät ohne weitere Wartezeit bereit ist, auf Knopfdruck einen Kaffee zuzubereiten. Dieser Zustand wird auch als Warmhaltung bezeichnet. Die Leistungsaufnahme ist nicht konstant, d.h. während der Heizintervalle ist sie hoch, z.B. 1000 W, danach wieder tief. Es gibt Geräte mit zwei Bereit-Werten, da zum Teil die Warmhalteplatte für Kaffeetassen im Programm-Menü abgeschaltet werden kann.
- **Energiesparmodus, Eco-Modus:** Kann bei einigen Geräten im Programm-Menü eingestellt werden. In diesem Modus wird nach einer gewissen Zeit, z.B. 20 Minuten, die Temperatur der Heizeinheit abgesenkt, z.B. von 90°C auf 60°C. Das Gerät befindet sich dann nicht mehr in der „Bereitschaft“, sondern benötigt eine Aufheizzeit, die jedoch kürzer ist, als die Aufheizzeit aus kaltem Zustand. Zur Messung des Energieverbrauchs mit dem Energiesparmodus muss ein vollständiger Messzyklus mit der entsprechenden Einstellung im Programm-Menü durchgeführt werden.
- **Kaffeezubereitung:** Auf Knopfdruck wird Kaffee ausgegeben. Das Gerät schaltet meist innerhalb Sekunden das Heizelement zur Temperaturhaltung ein. Auch nach Beendigung der Kaffeezubereitung können weitere Heizimpulse nötig sein. Weil dieser Zustand zeitlich nicht leicht abgrenzbar ist, wird der Energieverbrauch der Kaffeezubereitung in der vorliegenden Studie messtechnisch nicht erfasst.

Abbildung 14 zeigt, dass der größte Energieverbrauch eindeutig im Bereitschafts-Modus verursacht wird. Die eigentliche Kaffeeproduktion (Energie für 2000 Tassen), die hier mit einem Standardwert berücksichtigt wurde - weil sie relativ wenig Energie braucht und es nur kleine Unterschiede zwischen den Geräten gibt - und der Stand-by-Modus haben einen vergleichsweise geringen Anteil am Gesamtenergieverbrauch.

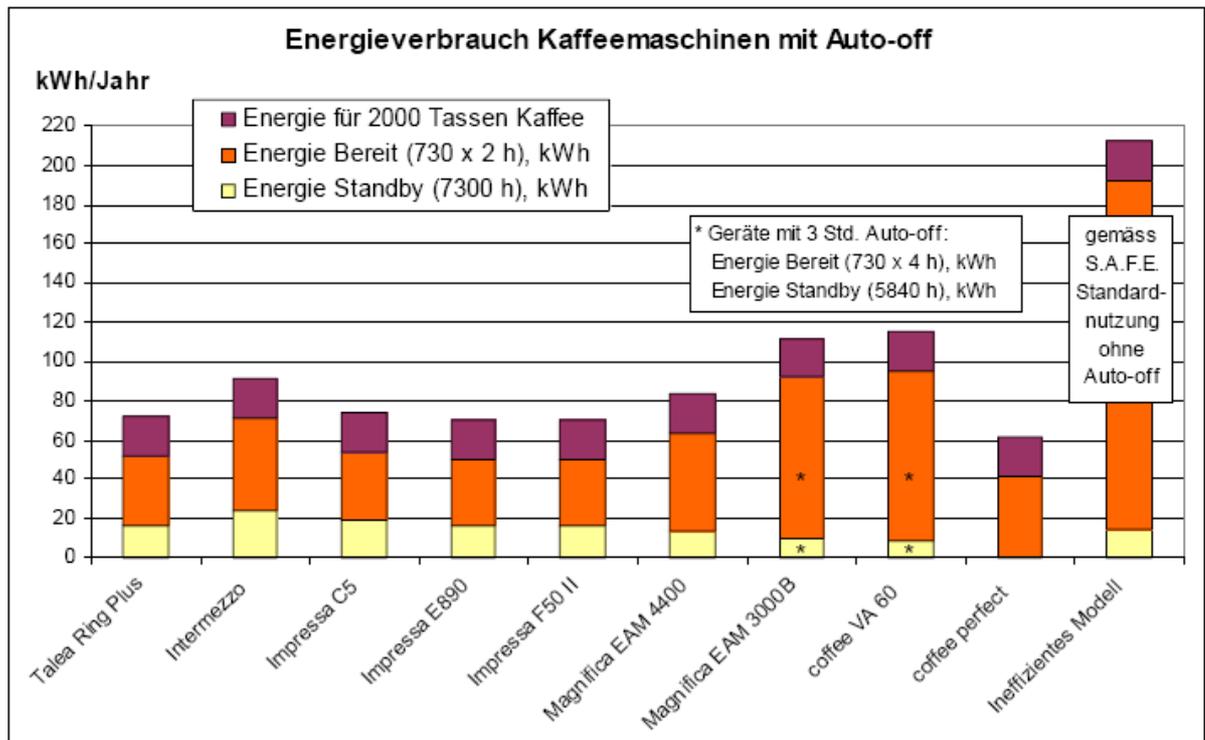


Abbildung 14: Energieverbrauch 9 verschiedener Vollautomaten mit Auto-off-Funktion und eines beispielhaften ineffizienten Modells ohne automatische Abschaltfunktion. Energie-Bereit: 2 Benutzungsperioden pro Tag à 1 h, 52 Wochen = 730 Kaffeeperioden, Energie Stand-by errechnet sich aus Stunden pro Jahr (8760 h) abzüglich der Zeit, in der die Maschine im Bereitschaftsmodus ist: z.B. 730 Kaffeeperioden à 2 h (Quelle: Bush et al. 2007). Anmerkung: S.A.F.E. Standardnutzung nach Messmethode für Kaffeemaschinen, Nipkow 2008b; entspricht der EuroTopten Messmethode.

Tabelle 6 zeigt Hochrechnungsbeispiele für verschiedene Nutzungsszenarien. Bei einer „nachlässigen“ Nutzung, also ohne Ausschalten der Maschine, beträgt der gesamte Stromverbrauch für eine durchschnittliche Nutzung mit 2000 Tassen 340 kWh pro Jahr. Der Stromverbrauch für das Warmhalten ist hier über 6 Mal höher, als jener für die reine Kaffeezubereitung, für die hier ein Standardwert von 40 kWh/Jahr angenommen wurde. Selbst bei einem energieeffizienten Gerät mit einer Warmhaltezeit von 2 h pro Tag liegt der Stromverbrauch für Stand-by und Warmhalten noch über dem Verbrauch für die reine Kaffeezubereitung.

Tabelle 6 Typischer Elektrizitätsverbrauch von Espressomaschinen (Nipkow und Bush 2003).

Ausschaltverhalten	Elektrizitätsverbrauch kWh/a			
	"nachlässig" (24 h)	"normal" bzw. "Auto-off" "	"sparsam"	
				Gerät ohne Standby
2000 Tassen/Jahr (6 pro Tag, 48 Wochen)	40	40	40	40
Warmhalten 35 W, 2 h/Tag , 48 Wochen			24	24
Warmhalten 35 W, 6 h/Tag , 48 Wochen		71		
Warmhalten 35 W, 24 h/Tag , 48 Wochen	282			
Standby Elektronik 2 W, 8760 h/a	18	18	18	0
Total für 2000 Tassen pro Jahr	340	129	82	64

Für den jährlichen Stromverbrauch und die dadurch resultierenden Kosten wird das Nutzungsverhalten gemäß der *Messmethode und Berechnungsschema für den Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen für die Nutzung im Haushalt* zu Grunde gelegt:

- Die Espressomaschine wird mit der Werkseinstellung betrieben.
- Espressomaschinen ohne Abschaltverzögerung werden 12 h pro Tag in Bereitschaft belassen (entspricht einer Warmhaltezeit in Privathaushalten²⁸) von 4380 Stunden pro Jahr, d.h. nachts aus.
- Täglich wird 2 Mal innerhalb je 1 h (Kaffeeperiode) Kaffee bezogen, 52 Wochen im Jahr.
- Pro Jahr werden 2000 Tassen bezogen.

Der typische jährliche Stromverbrauch, gemessen nach der oben genannten Methode und die daraus resultierenden Stromkosten von Espressomaschinen^o/Kaffeemaschinen²⁹ betragen demnach:

- bei einem energieeffizientem Gerät mit automatischer Abschaltfunktion³⁰:
70 kWh = 15,47 Euro
- bei einem Standard-Gerät ohne automatische Abschaltfunktion: 170 kWh = 37,57 Euro

²⁸ In Büros kann die Warmhaltezeit wesentlich höher sein, da hier die Geräte z.T. nachts nicht ausgeschaltet werden.

²⁹ Die Messmethode unterscheidet nicht nach den drei Kategorien: Vollautomat, Padautomat und Kapselautomat. Gemäß Standardnutzung gibt es hier keine relevanten Unterschiede.

³⁰ Automatische Abschaltfunktion (Auto-off): Funktion, welche die Warmhaltung des Gerätes nach einer bestimmten Zeit automatisch abschaltet. In der Bedienungsanleitung und im Programm-Menü kann diese Funktion auch mit „Energiesparen“ bezeichnet sein. Diese ist jedoch zu unterscheiden vom Energiesparmodus mit Temperaturabsenkung (z.B. von 90° auf 60°C). (Nipkow 2008b)

- bei einem ineffizientem Gerät ohne automatische Abschaltfunktion:
210 kWh = 46,41 Euro.

Tabelle 7 Übersicht über den durchschnittlichen Stromverbrauch unterschiedlicher Geräte-Typen (Bush et al. 2007). Strompreis für einen durchschnittlichen 2-P.-Haushalt: 0,221 Euro.

Geräte-Typ	Jährlicher Stromverbrauch	Jährliche Stromkosten
Effizientes Gerät mit Abschaltautomatik	70 kWh	15,47 €
Standard-Gerät ohne Abschaltautomatik	170 kWh	37,57 €
Ineffizientes Gerät ohne Abschaltautomatik	210 kWh	46,41 €

Im Vergleich zu einem ineffizienten Gerät ohne Abschaltautomatik, lassen sich mit einem effizienten Gerät mit Abschaltautomatik demnach 2/3 der Stromkosten einsparen.

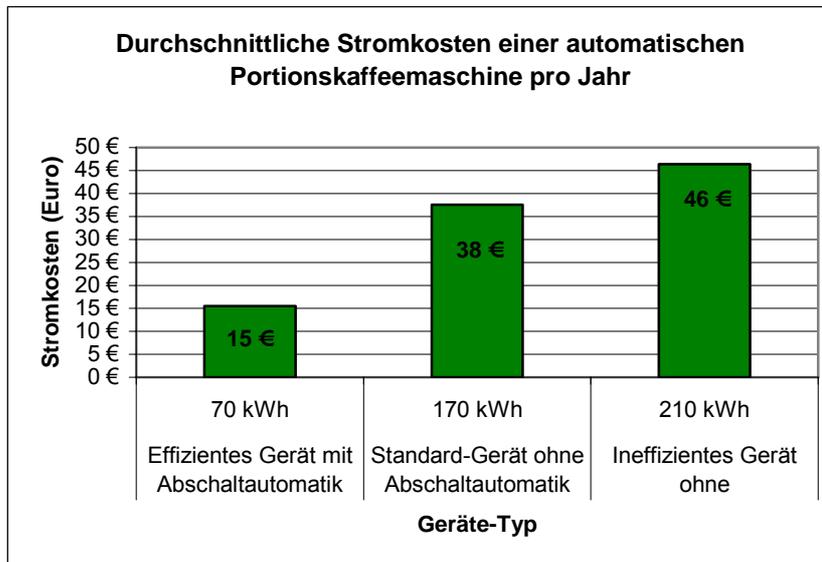


Abbildung 15 Übersicht über die durchschnittlichen Stromkosten einer automatischen Portionskaffeemaschine in Deutschland, je nach Geräte-Typ. Strompreis für einen durchschnittlichen 2-P.-Haushalt: 0,221 Euro.

2.2.3 Kaffeekosten

Typischer Kaffeekonsum:

Betrachtet man den durchschnittlichen Kaffeekonsum der Deutschen (146 Liter/Jahr), so entspricht dieser ca. 5 Tassen pro Tag, wenn man von folgenden Annahmen ausgeht:

- 1 Tasse a 7 Gramm Kaffee:
 - Kaffeevolumen: 125 ml
 - Espressovolumen: 35 ml
 - Mix über beide Varianten: 75 ml (nach IEC³¹).

Da der Konsum aber neben dem privaten Haushalt etwa zur Hälfte auch in Cafés, Restaurants und am Arbeitsplatz stattfindet, wird zur Berechnung der Lebenszykluskosten von 2000 Tassen pro Durchschnitts-Haushalt ausgegangen (Nipkow und Bush 2003).

Durchschnittliche Kaffeekosten³²:

1 Tasse: ca. 7 g Kaffee

- Espressobohnen: ca. 10-14 Cent/Tasse (umgerechnet ca. 15-20 Euro/kg);
Durchschnitt: 12,56 Cent/Portion und 17,94 Euro/kg.
- Pads: ca. 7,95-28 Cent/Stück (umgerechnet ca. 11-40 Euro/kg);
Durchschnitt: 16,09 Cent/Stk. und 23 Euro/kg
- Kapseln: 25-34 Cent/Stk (umgerechnet ca. 35-49 Euro/kg);
Durchschnitt: 28 Cent/Stk. und 40 Euro/kg

Die Kosten für den Kaffee pro Jahr (2000 Tassen) liegen demnach bei

Espressobohnen für Vollautomaten: ca. 200 - 280 Euro (Durchschnitt: 251 Euro)

Pads: ca. 159-560 Euro (Durchschnitt: 322 Euro)

Kapseln: 500-680 Euro (Durchschnitt: 560 Euro)

³¹ IEC Methods for measuring the performance of electric household coffee makers, international standard IEC 60661, Ed. 2.2, 2006-02

³² Preisrecherche Stand Januar 2009.

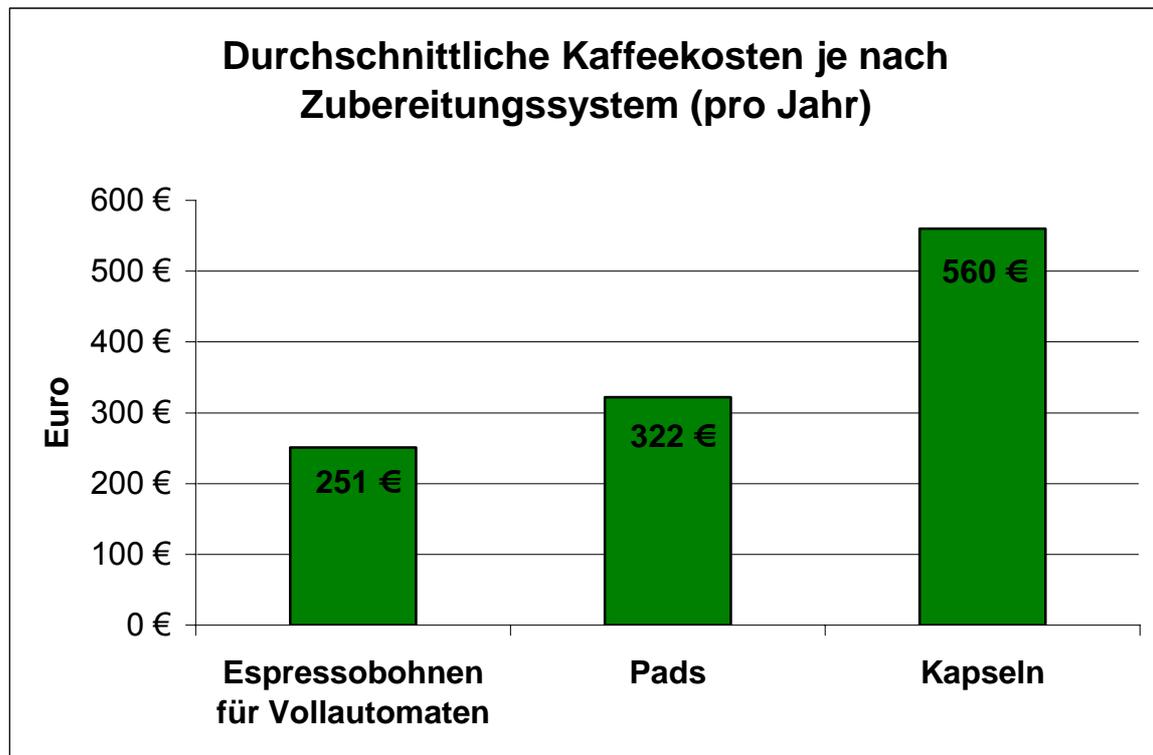


Abbildung 16 Übersicht über die durchschnittlichen Kaffeekosten pro Jahr für einen Vollautomaten, einen Pad- oder Kapselautomaten (Annahme: 2000 Tassen).

Kaffeeautomaten mit dem Kapselsystem sind bei den jährlichen Kaffeekosten demnach mehr als doppelt so teuer wie Vollautomaten. Padsysteme liegen deutlich unter den Preisen für Kapseln, aber auch um 71 Euro über dem Durchschnittspreis für Espressobohnen.

2.2.4 Wasserkosten

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten ergibt sich aus der oben beschriebenen typischen Nutzung einer automatischen Portionskaffeemaschine (vgl. 2.2.3):

- 2000 Tassen / Jahr à 0,75 dl (Mix)
- 1500 Liter / 10 Jahre (durchschnittliche Nutzungsdauer eines Vollautomaten)
- 900 Liter / 6 Jahre (durchschnittliche Nutzungsdauer der Pad- und Kapselautomaten)

Der durchschnittliche Wasserpreis³³ betrug im Jahr 2007 pro Kubikmeter 1,85 Euro (einschl. 7% Mehrwertsteuer und Grundpreis). Die Kosten für die Trinkwasserbereitstellung würden für eine angenommene Nutzungsdauer von 10 Jahren lediglich **2,76 Euro** (für 6 Jahre 1,66 Euro) betragen und werden daher vernachlässigt. Ein zusätzlicher Wasserverbrauch ist durch die vor allem bei neueren Vollautomaten übliche Spülung beim Einschaltvorgang und z.T. auch beim Ausschaltvorgang gegeben. Pro Vorgang sind das 10-15 ml, bei 730 Kaffeeperioden/Jahr 0.01-0.02 m³/Jahr bzw. 0,1-0,2 m³ in 10 Jahren. Diese Kosten können ebenfalls vernachlässigt werden.

2.2.5 Reinigungs-, Entkalkungs- und Wartungskosten

Reinigung

Kaffee besteht zu 10 bis 15% aus Fettstoffen. Diese setzen sich zusammen mit Kaffeepulverresten im Laufe der Zeit im Gerät fest. Die Geräte müssen daher regelmäßig gereinigt werden.

Annahmen:

- Bei Geräten mit herausnehmbarer Brühgruppe: Abspülen unter warmem Wasser. Kosten sind vernachlässigbar.
- Bei Geräten mit eingebauter Brühgruppe: Reinigungstabletten, ca. 1 Euro/Stück.³⁴
- Eventuell spezielles Reinigungsmittel, falls eine Milchleitung zum Aufschäumen vorhanden ist, ca. 7 Euro (250 ml),³⁵
- Bei Geräten mit Milchbehälter (z.B. Philips Senseo HD): nach jedem Gebrauch Ausspülen des Behälters mit Wasser, nach letztem Gebrauch am Tag Ausspülen mit heißem Wasser und Spülmittel.³⁶ Kosten sind vernachlässigbar.

³³ Nach der BDEW-Wassertarifstatistik (Bundesverbandes der Energie- und Wasserwirtschaft) beträgt der durchschnittliche Wasserpreis im Jahr 2007 (Stand 1. Januar) in der Bundesrepublik Deutschland 1,85 Euro pro Kubikmeter (einschl. 7% Mehrwertsteuer und Grundpreis). (Alte Bundesländer: 1,79 , neue Bundesländer: 2,15.) Die Bandbreite der Wasserpreise bewegt sich in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 0,52 Euro/m³ und 3,95 Euro/m³. Die Wasserpreise liegen bei 65% der Wasserversorgungsunternehmen zwischen 1 Euro/m³ und 2 Euro/m³. <http://www.bgw.de/files/wasserpreise-fragen-und-antworten.pdf>

³⁴ z.B. nach 180 Kaffeezubereitungen (laut Bedienungsanleitung der *Jura ENA*).

³⁵ z.B. sollte laut Bedienungsanleitung der *Jura ENA* die Cappuccino-Düse täglich mit einem speziellen Reinigungsmittel (max. 15 ml/250 ml Wasser) gereinigt werden.

³⁶ Die Milchschaumzubereitung funktioniert nur einwandfrei, wenn der zugehörige Behälter richtig gereinigt wird.

Tabelle 8 Übersicht über mögliche Reinigungskosten, je nach Gerät.

Geräte-Typ	Reinigungsmittel	Durchschnittspreis	Häufigkeit der Reinigung	Jährliche Kosten
Gerät mit herausnehmbarer Brühgruppe	Wasser	-	1 - 2 Mal/Monat	-
Gerät ohne herausnehmbare Brühgruppe	Reinigungstabletten	1 €/Stück	nach 180 Zubereitungen	11 €
Gerät mit Milchleitung	Spezielles Reinigungsmittel	ca. 7 € /250 ml	täglich (max. 15ml/250 ml Wasser)	147 €
Geräte mit Milchbehälter	Wasser und Spülmittel	-	täglich	-

Die Reinigungskosten werden in der folgenden Lebenszykluskostenrechnung auf Grund ihrer großen Preisdifferenzen je nach Geräte-Typ nicht einbezogen. Es muss daher berücksichtigt werden, dass diese Kosten bei bestimmten Geräten noch zusätzlich entstehen können.

Entkalkung

Entkalkungsmittel wird meist in flüssiger Form verwendet, es sind aber auch Tabletten und Pulver erhältlich. Je nach Gerät ist die Verwendung eines bestimmten Produkts vorgegeben, entsprechende Hinweise sind der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Hochwertige Geräte verfügen über ein eingebautes Filtersystem, dessen Patronen regelmäßig ausgewechselt werden müssen. Z.T. ersetzt dies das zusätzliche Entkalken (z.B. Modell Jura ENA), z.T. muss trotzdem noch zusätzlich eine Entkalkung durchgeführt werden (z.B. bei einigen Modellen von Saeco).

Annahmen:

- Vollautomaten mit eingebautem Filtersystem: Auswechseln der Filterpatronen: 12 Euro/Stk³⁷, alle 2 Monate.
- übrige Geräte: mit Hilfe von Entkalkungstabletten, Entkalkungspulver, Flüssigentkalker: 3,50 Euro/Entkalkung³⁸, alle 3 Monate³⁹.

³⁷ Preisangabe nach test 12/2008. Laut Bedienungsanleitung der *Jura ENA* ist der Filter alle 2 Monate auszuwechseln.

³⁸ Der Preis entspricht dem durchschnittlichen Preis der entsprechenden Entkalkungsmittel für Kaffeemaschinen aus Test 12/2007.

³⁹ Laut Bedienungsanleitung von *Philips Senseo* nach 1000 Tassen Espresso oder 500 Tassen Cappuccino, d.h. 4-6 Mal pro Jahr; aber mind. alle 3 Monate.

Tabelle 9 Übersicht über mögliche Entkalkungskosten, je nach Gerät.

Geräte-Typ	Entkalkungsmittel	Durchschnittspreis	Häufigkeit	Jährliche Kosten
Vollautomaten mit Filtersystem	Filterpatrone	12 €/Stück	alle 2 Monate	72 €
Vollautomaten ohne Filtersystem	Entkalker (Tablette, Pulver oder flüssig)	3,50 €	alle 3 Monate	14 €
Pad- und Kapselgeräte	Entkalker (Tablette, Pulver oder flüssig)	3,50 €	alle 3 Monate	14 €

Wartung

Die Wartung der Geräte wird im Folgenden nur für den Geräte-Typ der Vollautomaten angenommen (auf Grund ihres höheren Anschaffungspreises und längerer Lebensdauer). Sie umfasst die gründliche Reinigung der Brüheinheit, Schmieren der Mechanik, Wartung der Gelenke, Waschen, Zerlegen der Maschine, Auswechseln der Dichtungen (diese sind preislich vernachlässigbar, hängt stark ab von Anzahl Betriebsstunden, Belastung, Qualität der Dichtungen).

Annahme: alle 4 Jahre; 150 Euro / Lebensdauer und 15 Euro/Jahr.

2.2.6 Reparaturkosten

Die Kosten für Reparaturen sind unter anderem abhängig vom Gerätetyp. Je mehr Funktionen ein Gerät aufweist, desto mehr bedarf es in mehreren Bereichen Reparaturen. Insbesondere bei Kaffeevollautomaten führt ungenügende Pflege und Wartung, falsch eingestellte Wasserhärte oder die Verwendung des falschen Entkalkers zu Reparaturen - vor allem bei Vollautomaten mit fester Brüheinheit.⁴⁰ Reparaturen lohnen sich aber nur, wenn sie in kurzer Zeit durchgeführt werden können, da sonst die Reparaturkosten im Verhältnis zum Kaufpreis des Geräts zu hoch werden (1 bis höchstens 2 Stunden). Portionsmaschinen werden daher seltener repariert, da hier der Anschaffungspreis eher gering ist. Häufigste Defekte sind Dichtungen / Schläuche, Brüheinheit, Verschmutzung / Verkalkung / Verstopfung, Sonstiges, Elektronik (gemäß einer nichtrepräsentativen Onlineumfrage; Test 12/12008).

Auf Grund der unsicheren Datenlage werden Reparaturkosten im Folgenden im Basis-Szenario nicht berücksichtigt. Für die Vollautomaten (bei denen am ehesten mit einer Reparatur zu rechnen sein wird) wird eine Sensitivitätsrechnung durchgeführt.

⁴⁰ Vor allem Vollautomaten mit fester Brüheinheit brauchen Reinigungstabletten und Automatikprogramme. Modelle mit herausnehmbarer Brüheinheit lassen sich gezielter reinigen.

2.2.7 Entsorgungskosten

Seit 24. März 2006 sind die Hersteller für die Rücknahme der Altgeräte verantwortlich. In der vorliegenden Untersuchung werden daher keine zusätzlichen Entsorgungskosten angenommen.

2.2.8 Lebenszykluskosten der betrachteten Geräte

Die folgende Abbildung und die nachfolgende Tabelle zeigen die jährlichen Gesamtkosten der verschiedenen Geräte-Typen.

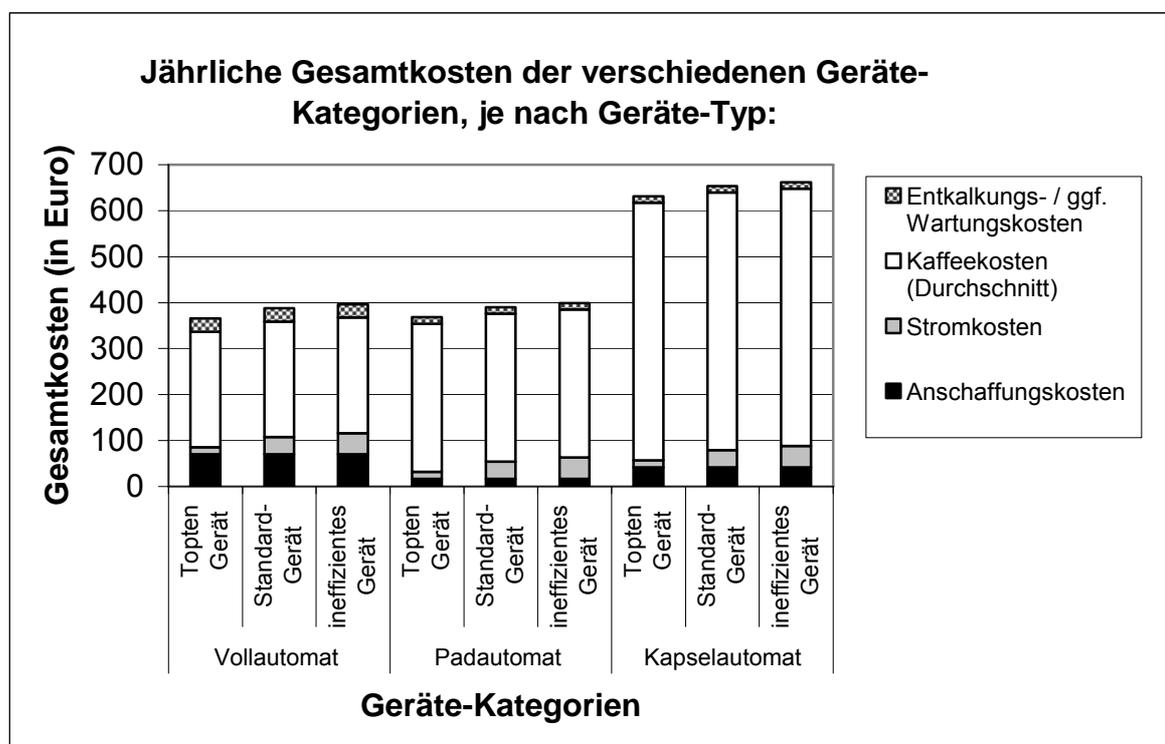


Abbildung 17 Überblick über die jährlichen Gesamtkosten für die drei verschiedenen Geräte-Kategorien, je nach Geräte-Typ (Topten-Gerät, Standard-Gerät und ineffizientes Gerät). Annahme: Entkalkungskosten bei Vollautomaten 14 Euro).

Die anteiligen Kaffeekosten sind bei allen Geräte-Kategorien am größten. Sie machen je nach Kategorie und Typ zwischen 63 und 89% aus, wobei ihr Anteil bei den Pad- und Kapselautomaten am höchsten ist (81 bis 89%). Bei den Vollautomaten liegt er lediglich zwischen 63 und 69%. Bei dieser Geräte-Kategorie sind jedoch die anteiligen Anschaffungs- und Entkalkungs- bzw. Wartungskosten höher: erstere liegen bei 18-19%, letztere bewegen sich zwischen 7 und 21%, je nach Entkalkungssystem (vgl. Tabelle 9). Bei den Padautomaten liegen die anteiligen Entkalkungskosten bei 4%, bei den Kapselautomaten bei nur 2%. Die anteiligen Anschaffungskosten sind ebenfalls bei beiden geringer: 4-5% bei den

Padautomaten und 6-7% bei den Kapselautomaten. Die Stromkosten liegen sowohl bei den Voll- als auch bei den Padautomaten zwischen 4 (energieeffizientes Gerät) und 12% (ineffizientes Gerät). Bei einem Kapselautomat liegen diese Kosten lediglich zwischen 2% (Topten-Gerät) und 7% (ineffizientes Gerät).

Betrachtet man die jährlichen Gesamtkosten, so liegen die Vollautomaten mit 365 bis 396 Euro (bzw. 423 bis 454 Euro mit Filtersystem) gleich auf mit den Gesamtkosten für Padautomaten (368-399 Euro). Die Kapselautomaten liegen auf Grund ihrer hohen Kosten für die Kapseln bei ca. 650 Euro.

Tabelle 10 Jährliche Gesamtkosten der verschiedenen Geräte-Typen und -Kategorien. Die unterschiedlichen Gesamtkosten bei den Vollautomaten beziehen sich auf die differierenden Entkalkungskosten (siehe Tabelle 9).

Geräte-Kategorie	Geräte-Typ	Anschaffungskosten	Stromkosten	Kaffee-kosten (Durchschnitt)	Entkalkungs- / ggf. Wartungskosten	Gesamtkosten	Gesamtkosten (mit Filterpatrone) ⁴¹
Voll-automat	Energieeffizientes Gerät	70,00 €	15,47 €	251,00 €	29,00 €	365 €	423 €
	Standard-Gerät	70,00 €	37,57 €	251,00 €	29,00 €	388 €	446 €
	ineffizientes Gerät	70,00 €	46,41 €	251,00 €	29,00 €	396 €	454 €
Pad-automat	Energieeffizientes Gerät	16,67 €	15,47 €	322,00 €	14,00 €	368 €	
	Standard-Gerät	16,67 €	37,57 €	322,00 €	14,00 €	390 €	
	ineffizientes Gerät	16,67 €	46,41 €	322,00 €	14,00 €	399 €	
Kapsel-automat	Energieeffizientes Gerät	41,67 €	15,47 €	560,00 €	14,00 €	631 €	
	Standard-Gerät	41,67 €	37,57 €	560,00 €	14,00 €	653 €	
	ineffizientes Gerät	41,67 €	46,41 €	560,00 €	14,00 €	662 €	

Vollautomaten sind daher, obwohl ihr Anschaffungspreis zunächst hoch ist, in ihrer jährlichen Nutzung und den damit verbundenen Kosten deutlich günstiger als ein Kapselautomat. Im Gegensatz zu den ebenfalls in ihrer Nutzung eher günstigeren Padautomaten ist die Qualität

⁴¹ Die Entkalkungs- und Wartungskosten lägen dann bei 87 Euro, siehe Tabelle 9.

des zubereiteten Kaffees zwischen Vollautomaten und Kapselautomaten vergleichbar. Beide verfügen in der Regel über genügend Druck, um einen guten Espresso herzustellen. Und im Gegensatz zu einem Kapselautomaten kann dies ein Vollautomat frisch und portionsweise, ohne zusätzlichen Verpackungsmüll. Zusätzlich dazu bindet ein Vollautomat den Konsumenten nicht an ein bestimmtes System bzw. an einen bestimmten Anbieter. Padautomaten bieten in der Regel dieselben Vorteile, die Kaffeequalität entspricht jedoch eher der eines frisch aufgebrühten Kaffees und nicht der eines Espressos.

Würde man bei den Vollautomaten während der zehnjährigen Lebenszeit eine Reparatur in Höhe von 150 - 200 Euro annehmen, so würden sich die jährlichen Lebenszykluskosten um 15 - 20 Euro erhöhen. Der Vergleich mit den anderen Maschinen würde sich dadurch nicht wesentlich verschieben.

3 Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen

Auf Grundlage der Erkenntnisse auf Teil I und Teil II werden in Teil III die Vergabekriterien verfasst. Diese werden in einem neuen so genannten Vergabedokument samt dessen Anlagen (siehe Anhang) festgehalten.

- S.A.F.E. 2003 Stand-by-Verbrauch von Haushaltsgeräten. Schlussbericht 2003.
online unter: www.electricity-research.ch
- Test 12/2008 Zeitschrift „Test“ der Stiftung Warentest: „Milchschaum muss sein“,
Espressomaschinen-Test, Test 12/2008, S.60 ff.
- Test 12/2007 Zeitschrift „Test“ der Stiftung Warentest: „Kapsel schlägt Bohne“,
Espressomaschinen-Test, Test 12/2007, S.68 ff.
- Test 12/2004 Zeitschrift „Test“ der Stiftung Warentest: 900 Euro für die beste“,
Espressomaschinen-Test, Test 12/2004, S. 60 ff.

5 Anhang Vergabekriterien für das Umweltzeichen

Vergabegrundlage für Umweltzeichen

Espressomaschinen / Kaffeemaschinen mit hohem Druck

RAL-UZ 136



Ausgabe Juli2009

RAL gGmbH

Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Germany, Telefon: +49 (0) 22 41-2 55 16-0

Telefax: +49 (0) 22 41-2 55 16-11

Internet: www.blauer-engel.de, e-mail: Umweltzeichen@RAL-gGmbH.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Vorbemerkung	3
1.2	Hintergrund	3
1.3	Ziel des Umweltzeichens	4
2	Geltungsbereich	4
3	Anforderungen	5
3.1	Energieverbrauch	5
3.2	Langlebigkeit	6
3.3	Materialanforderungen	7
3.3.1	Kunststoffe (Gehäuse, Gehäuseteile, Wasserbehälter, Auffanggefäß für Kaffeepulver/Kapseln)	7
3.3.2	Wasser- und milchberührende Kunststoffbauteile	8
3.3.3	Wasser- und milchberührende metallische Bauteile	8
3.4	Verbraucherinformation	9
4	Zeichennehmer und Beteiligte	10
5	Zeichenbenutzung	10

Mustervertrag

1 Einleitung

1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von RAL gGmbH einberufenen Anhörungsbesprechungen diese Grundlage für die Vergabe des Umweltzeichens beschlossen. Mit der Vergabe des Umweltzeichens wurde die RAL gGmbH beauftragt.

Für alle Erzeugnisse, soweit diese die nachstehenden Bedingungen erfüllen, kann nach Antragstellung bei RAL gGmbH auf der Grundlage eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages die Erlaubnis zur Verwendung des Umweltzeichens erteilt werden.

Bei der Revision dieser Vergabegrundlage ist zu prüfen, ob die 2. Stufe der Anforderungen von Anhang II der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008¹ für den „Bereitschaftszustand“ (Standby) vor der gesetzlich festgelegten Frist berücksichtigt werden sowie die in der Werkseinstellung voreingestellte Verzögerungszeit der Abschaltautomatik für alle Geräte auf maximal 30 Minuten minimiert werden kann. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob die Vergabekriterien um eine Vorgabe des jährlichen Gesamtenergieverbrauchs (TEC²) ergänzt werden sollten.

Geräte, die statt eines Thermoblocks über einen Durchlauferhitzer verfügen und daher keinen unter 3.1 definierten Energieverbrauch im Bereit-Zustand („Ready-to-use“) aufweisen, werden in dieser Vergabegrundlage gesondert behandelt. Für diese Geräte wird statt des Energieverbrauchs im Bereit-Zustand der Standby-Wert³ angenommen.

1.2 Hintergrund

Die einbezogenen Maschinentypen gehören zu den automatischen Portionskaffeemaschinen. Vollautomaten, Kapselautomaten und Siebträgermaschinen mit hohem Pumpendruck können Kaffee „italienischer“ Qualität produzieren. Darüber hinaus können

¹ Inkrafttreten der Anforderungen von Anhang II Nummer 2 der Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 am 17. Dezember 2012: Die Leistungsaufnahme des Geräts in einem Zustand, in dem nur eine Reaktivierungsfunktion oder nur eine Reaktivierungsfunktion mit der Anzeige ihrer Aktivierung bereitgestellt wird, darf 0,50 W nicht überschreiten. Der Stromverbrauch des Geräts in einem Zustand, in dem nur Information oder eine Statusanzeige oder eine Reaktivierungsfunktion in Verbindung mit Information oder einer Statusanzeige bereitgestellt wird, darf 1,00 W nicht überschreiten.

² TEC = Total energy consumption.

³ Bei Geräten, die zwei verschiedene Standby-Zustände aufweisen, wird der höhere Wert als Bereit-Zustand angenommen. Diese Geräte schalten, ähnlich wie Geräte mit einem Thermoblock, nach einer bestimmten Zeit (z.B. 1h) in den normalen, in diesem Fall niedrigeren Standby-Zustand.

die Maschinen Milchschaum oder heiße Milch erzeugen. Gegenüber der traditionellen Kaffeeerzeugung haben die automatischen Kaffeemaschinen aus Umweltsicht den Vorteil, dass damit nur genau die Menge an Kaffee erzeugt wird, die benötigt wird. Dies spart sowohl Energie als auch Kaffee (-bohnen).

Die meisten bisher verkauften Espressomaschinen/Kaffeemaschinen haben einen hohen Stromverbrauch. Dieser resultiert nur zum kleineren Teil aus der eigentlichen Kaffee-Zubereitung. Bis zu drei Viertel des Stroms wird bei durchschnittlicher Nutzung im Privathaushalt durch den Bereitschaftszustand und Standby-Zustand verbraucht. Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit dem Umweltzeichen haben demgegenüber einen deutlich niedrigeren Stromverbrauch. Die Herstellung der energieeffizienten Maschinen mit Umweltzeichen hat an den Treibhausgasen einen Anteil von etwa 5 Prozent, die Herstellung und Entsorgung der Kapseln einen Anteil von etwa 20 Prozent⁴. Bei Durchschnittsannahmen haben energieeffiziente Kapselautomaten eine etwas schlechtere Ökobilanz als energieeffiziente Vollautomaten.

1.3 Ziel des Umweltzeichens

Die Verminderung des Energieverbrauchs, die Minimierung der Standby-Verluste und die Vermeidung von Schadstoffen und Abfall sind wichtige Ziele des Umweltschutzes. Hierdurch können ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet, Ressourcen geschont, Schadstoffeinträge in die Umwelt vermieden und Deponieräume gespart werden.

Mit dem Umweltzeichen für Espresso/Kaffeemaschinen mit hohem Druck sollen Geräte gekennzeichnet werden können, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- die Geräte sollen einen niedrigen Energieverbrauch haben,
- die Geräte sollen langlebig sein,
- die Verwendung umweltbelastender Materialien soll vermieden werden.

Der Geschmack des Kaffees unterliegt subjektiven Kriterien und wird durch die Umweltkriterien nicht erfasst.

2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für folgende Espressomaschinen/Kaffeemaschinen mit einem Pumpendruck von mindestens 8 bar⁵ für den Gebrauch in Privathaushalten:

- Kaffee-Vollautomaten,

⁴ Vgl. ausführlich Griebhammer et al.; PROSA-Kurzstudie „Espressomaschinen“, Freiburg 2009

⁵ Dieser Wert spiegelt die technische Grenze des zur Produktion von Espresso benötigten Pumpendrucks wider.

- Portionskaffeemaschinen für Kapseln (Kapselautomaten),
- Siebträgermaschinen

Maschinen mit Warmhalteplatten für die Tassen, bei denen die Tassen mit einer elektrischen Zusatzheizung warmgehalten werden, sind von dieser Vergabegrundlage ausgeschlossen. Ebenso sind professionelle Maschinen zur Verwendung im gewerblichen Bereich ausgeschlossen.

Ausgeschlossen sind ebenfalls Geräte, die technisch so ausgelegt sind, dass mittels Kapselcodierung eigens dafür vorgesehene Kapseln nur vom Gerätehersteller selbst oder solche aus einer Kooperation mit einem Kapselhersteller eingesetzt werden können.

3 Anforderungen

3.1 Energieverbrauch

Folgende Kriterien müssen eingehalten werden, um einen niedrigen Energieverbrauch sicherzustellen:

- Das Gerät verfügt über eine Auto-off-Funktion („Abschaltautomatik“, „Energiesparmodus“ o. ä.), mit der die Bereitschaftsheizung nach einer einstellbaren Zeit automatisch in den Standby-Zustand oder den Aus-Zustand geschaltet wird.
- Die in der Werkseinstellung voreingestellte Verzögerungszeit der Abschaltautomatik darf für Vollautomaten und Siebträgermaschinen maximal 1 Stunde und für Kapselautomaten maximal 30 Minuten betragen.
- Die Leistungsaufnahme im Standby- (oder Sleep-)⁶ Zustand nach der automatischen Abschaltung darf 1,0 W nicht überschreiten.

⁶ Definition der Betriebszustände entsprechend Verordnung (EG) Nr. 1275/2008:

1: „Aus-Zustand“ bezeichnet einen Zustand, in dem das Gerät mit dem Netz verbunden ist, aber keine Funktion bereitstellt.

Folgende Zustände gelten ebenfalls als Aus-Zustände:

a) Zustände, in denen nur der Aus-Zustand angezeigt wird;

b) Zustände, in denen nur Funktionen bereitgestellt werden, die die elektromagnetische Verträglichkeit nach den Bestimmungen der Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates (1) gewährleisten.

2: „Bereitschaftszustand“ (Standby) 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.

3: „Information oder Statusanzeige“ bezeichnet eine kontinuierliche Funktion, die Informationen liefert oder den Status des Geräts auf einer Anzeige angibt, einschließlich Zeitanzeige.

4: „Reaktivierungsfunktion“ bezeichnet eine Funktion zur Aktivierung anderer Betriebsmodi einschließlich des aktiven Betriebsmodus mittels eines Fernschalters, der eine Fernbedienung, einen internen Sensor oder einen

- Das Gerät muss über einen für den Verbraucher zugänglichen Netzschalter verfügen, die Leistungsaufnahme im Aus-Zustand darf maximal 0,3 W betragen.
- Der Energieverbrauch im Bereit-Zustand bis zur automatischen Abschaltung („Ready-to-use“; Bezeichnung E_{ber} nach dem Topten-Verfahren⁷) darf für Vollautomaten und Siebträgermaschinen 35 Wh und für Kapselautomaten 30 Wh nicht überschreiten.

Die Leistungsaufnahme im Standby/Sleepzustand und der Energieverbrauch im Bereit-Zustand sind in den Produktunterlagen zu vermerken.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und macht Angaben über den Stromverbrauch in den verschiedenen Betriebszuständen. Die Messung der Leistungsaufnahme bzw. des Stromverbrauchs in den verschiedenen Betriebszuständen muss nach dem Topten-Verfahren („Messmethode und Berechnungsschema für den Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen für die Nutzung im Haushalt – Version 09.05.2009) durchgeführt werden. Die Messung des Energieverbrauchs im Bereit-Zustand („Ready-to-use“) wird nach Ziffer 2 des Messverfahrens bestimmt.

Für Geräte ohne Bereit-Zustand (z.B. mit Durchlauferhitzer) gibt es keinen Energieverbrauch im Bereit-Zustand („Ready-to-use“).

Das Mess-Protokoll ist vorzulegen.

3.2 Langlebigkeit

Der Antragsteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung bei laufender Produktion und für mindestens 10 Jahre nach Produktionseinstellung sichergestellt ist.

Die Produktunterlagen müssen Informationen über die genannten Anforderungen enthalten.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor.

Timer zur Umschaltung in einen Betriebszustand mit zusätzlichen Funktionen einschließlich der Hauptfunktion umfasst.

⁷ Messmethode und Berechnungsschema für den Elektrizitätsverbrauch von Kaffeemaschinen für die Nutzung im Haushalt, Topten International Group TIG (Hrsg.) c/o Schweizerische Agentur für Energieeffizienz S.A.F.E., <http://www.topten.ch/uploads/images/download-files/Messmethode%20Kaffeemaschinen-090509.pdf>

3.3 Materialanforderungen

3.3.1 Kunststoffe (Gehäuse, Gehäuseteile, Wasserbehälter, Auffanggefäß für Kaffee- pulver/Kapseln)

Den Kunststoffen dürfen als konstitutionelle Bestandteile keine Stoffe zugesetzt sein, die eingestuft⁸ sind als

- a) krebserzeugend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008⁹
- b) erbgutverändernd der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- c) fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- d) persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT-Stoffe) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB-Stoffe) nach den Kriterien des Anhang XIII der REACH-Verordnung oder besonders besorgniserregend aus anderen Gründen und die in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sog. Kandidatenliste¹⁰) aufgenommen wurden.

Halogenhaltige Polymere sind nicht zulässig. Ebenso dürfen halogenorganische Verbindungen nicht als Flammenschutzmittel zugesetzt werden. Zudem dürfen keine Flammschutzmittel zugesetzt werden, die gemäß Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008 mit dem R-Satz R 50/53 gekennzeichnet sind.

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

- prozessbedingte, technisch unvermeidbare Verunreinigungen;

⁸ In der jeweils gültigen Fassung

⁹ Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang VI Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung für bestimmte gefährliche Stoffe, Teil 3: Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung – Tabellen, Tabelle 3.2 Die Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe aus Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, kurz: GHS-Verordnung http://www.reach-info.de/ghs_verordnung.htm, in der jeweils gültigen Fassung.

Die GHS-Verordnung (Global Harmonization System), die am 20.01.2009 in Kraft getreten ist, ersetzt die alten Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG. Danach erfolgt die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe bis zum 1. Dezember 2010 gemäß der RL 67/548/EWG (Stoff-RL) und für Gemische bis zum 1. Juni 2015 gemäß der RL 1999/45/EG (Zubereitungs-RL). Abweichend von dieser Bestimmung kann die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe und Zubereitung bereits vor dem 1. Dezember 2010 bzw. 1. Juni 2015 nach den Vorschriften der GHS-Verordnung erfolgen, die Bestimmungen der Stoff-RL und Zubereitungs-RL finden in diesem Fall keine Anwendung.

¹⁰ Link zur Kandidatenliste der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH): http://echa.europa.eu/consultations/authorisation/svhc/svhc_cons_en.asp

- fluororganische Additive (wie z.B. Anti-Dripping-Reagenzien), die zur Verbesserung der physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe eingesetzt werden, sofern sie einen Gehalt von 0,5 Gew.-% nicht überschreiten;
- Kunststoffteile, die weniger als 25 g wiegen.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen. Bezüglich der auszuschließenden Substanzen in den oben genannten Kunststoffen veranlasst er eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller oder -lieferanten an RAL gGmbH, dass diese nicht zugesetzt sind. Zugleich verpflichtet er sich, die Hersteller oder Lieferanten der Gehäusekunststoffe zu veranlassen, die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammenschutzmittel (CAS-Nr.) vertraulich an RAL gGmbH zu übermitteln.

3.3.2 Wasser- und milchberührende Kunststoffbauteile

Die Kunststoffe, die mit Trinkwasser in Berührung kommen, müssen die Bestimmungen des LFBG sowie die Richtlinie 2002/72/EG vom 6.8.2002 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, sowie die Richtlinie 2007/19/EG zur Änderung der Richtlinie 2002/72/EG einhalten. Die Verordnung enthält eine Positivliste derjenigen Materialien, mit denen Lebensmittel in Berührung kommen dürfen. Eine Aktualisierung dieser Liste wird voraussichtlich gemäß Richtlinie 2008/39/EG ab 1.1.2010 gelten. Diese Aktualisierung ist zu berücksichtigen. Für PVC gilt darüber hinaus die Richtlinie 78/142/EWG. Für recycelte Kunststoffe gilt neben der Richtlinie 2002/72/EG die Verordnung (EG) Nr. 282/2008 über Materialien aus recycelten Kunststoffen, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen.

Weiterhin dürfen die trinkwasserberührenden Kunststoffbauteile und Dichtungsmaterialien kein Bisphenol A freisetzen.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung. Bezüglich der Kunststoffe, die mit dem Trinkwasser oder Milch in Berührung kommen, legt er eine schriftliche Erklärung des Kunststoffherstellers bei und gibt die für die Zusätze der Kunststoffe verwendeten Produktnamen und die jeweilige CAS-Nr. an.

3.3.3 Wasser- und milchberührende metallische Bauteile

Bei der Zubereitung von Kaffee und Milch(schaum) darf kein Nickel oder Blei freigesetzt werden, das zu einer Konzentration von mehr als 2 Mikrogramm Blei/Liter Wasser und 50 Mikrogramm Nickel/Liter Wasser führt. Dies gilt auch für die Zubereitung unmit-

telbar nach Entkalkung oder Reinigung mit empfohlenen Entkalkungs- und Reinigungsmitteln gemäß Bedienungsanleitung.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung. Bezüglich der Freisetzung von Nickel und Blei legt er ein Testat zur Analytik bzw. ein entsprechendes Prüfprotokoll nach DIN EN ISO 17294-2:2005-02 (Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen) vor. Gemessen wird nach der Entkalkung oder Reinigung mit den empfohlenen Entkalkungs- und Reinigungsmitteln gemäß der Bedienungsanleitung nach den empfohlenen Nachspülgängen. Zur Messung der Nickel- und Bleikonzentrationen des Wassers im erzeugten Heißwasser erfolgt die Entnahme der Probe nach einer Stagnationszeit von 15 h nach dem Entkalken oder Reinigen gemäß Bedienungsanleitung. Das Probenahmevolumen beträgt mindestens 0,5 Liter. Das zur Untersuchung verwendete Trinkwasser muss ebenfalls untersucht werden, gegebenenfalls vorhandene Blindgehalte an Nickel und Blei im Trinkwasser müssen berücksichtigt werden.

3.4 Verbraucherinformation

Eine verständliche und ausführliche Bedienungsanleitung und Produktinformation muss in gedruckter Form dem Produkt beigelegt sein. Zur Leserlichkeit der Verbraucherinformation (Schriftgröße, Text-Abstände etc.) sollte die Norm DIN EN 62079 eingehalten werden.

Sie muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

1. Eigenenergieverbrauch (Aus-Zustand, Standby, Energieverbrauch im Bereit-Zustand bis zu automatischen Abschaltung – ready-to-use) der Espressomaschinen/Kaffeemaschinen gemäß Werkseinstellung.
2. Ausführliche Beschreibung der Funktion und der Bedienung der Espressomaschinen/Kaffeemaschinen.
3. Ausführliche Beschreibung der Reinigung und Entkalkung.
4. Ausführliche Beschreibung der Energiesparfunktionen; z.B. Funktion und der Einstellung der automatischen Abschaltfunktion.
5. Ausführliche Information über die umweltgerechte Entsorgung der Kaffeeverpackungen (Kaffeersatz in den Bioabfall, Kapseln zu den Dualen Systemen).
6. Produktgarantie (für die Reparatur und den Ersatz).
7. Fachgerechte Entsorgung.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor.

4 Zeichennehmer und Beteiligte

4.1 Zeichennehmer sind Hersteller oder Vertreiber von Produkten gemäß Abschnitt 2.

4.2 Beteiligte am Vergabeverfahren

- RAL gGmbH für die Vergabe des Umweltzeichens Blauer Engel,
- das Bundesland, in dem sich die Produktionsstätte des Antragstellers befindet,
- das Umweltbundesamt, das nach Vertragsschluss alle Daten und Unterlagen erhält, die zur Beantragung des Blauen Engel vorgelegt wurden, um die Weiterentwicklung der Vergabegrundlagen fortführen zu können.

5 Zeichenbenutzung

5.1 Die Benutzung des Umweltzeichens durch den Zeichennehmer erfolgt aufgrund eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages.

5.2 Im Rahmen dieses Vertrages übernimmt der Zeichennehmer die Verpflichtung, die Anforderungen gemäß Abschnitt 3 für die Dauer der Benutzung des Umweltzeichens einzuhalten.

5.3 Für die Kennzeichnung von Produkten gemäß Abschnitt 2 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.2011.

Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2011 bzw. 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird.

Eine Weiterverwendung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.

5.4 Der Zeichennehmer (Hersteller) kann die Erweiterung des Benutzungsrechtes für das kennzeichnungsberechtigte Produkt bei der RALgGmbH beantragen, wenn es unter einem anderen Marken-/Handelsnamen und/oder anderen Vertriebsorganisationen in den Verkehr gebracht werden soll.

5.5 In dem Zeichenbenutzungsvertrag ist festzulegen:

5.5.1 Zeichennehmer (Hersteller/Vertreiber)

5.5.2 Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung

5.5.3 Inverkehrbringer (Zeichenanwender), d.h. die Vertriebsorganisation gemäß Abschnitt 5.4.

VERTRAG

Nr.

über die Vergabe des Umweltzeichens

RAL gGmbH als Zeichengeber und die Firma

(Inverkehrbringer)

als Zeichennehmer - nachfolgend kurz ZN genannt -
schließen folgenden Zeichenbenutzungsvertrag:

M U S T E R

- Der ZN erhält das Recht, unter folgenden Bedingungen das dem Vertrag zugrunde liegende Umweltzeichen zur Kennzeichnung des Produkts/der Produktgruppe/Aktion **Espressomaschinen / Kaffeemaschinen mit hohem Druck** für **"(Marken-/Handelsname)"** zu benutzen. Dieses Recht erstreckt sich nicht darauf, das Umweltzeichen als Bestandteil einer Marke zu benutzen. Das Umweltzeichen darf nur in der abgebildeten Form und Farbe benutzt werden, soweit nichts anderes vereinbart wird. Die Abbildung der gesamten inneren Umschrift des Umweltzeichens muss immer in gleicher Größe, Buchstabenart und -dicke sowie -farbe erfolgen und leicht lesbar sein.
- Das Umweltzeichen gemäß Abschnitt 1 darf nur für o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion benutzt werden.
- Für die Benutzung des Umweltzeichens in der Werbung oder sonstigen Maßnahmen des ZN hat dieser sicherzustellen, dass das Umweltzeichen nur in Verbindung zu o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion gebracht wird, für die die Benutzung des Umweltzeichens mit diesem Vertrag geregelt wird. Für die Art der Benutzung des Zeichens, insbesondere im Rahmen der Werbung, ist der Zeichennehmer allein verantwortlich.
- Das/die zu kennzeichnende Produkt/Produktgruppe/Aktion muss während der Dauer der Zeichenbenutzung allen in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 136" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
- Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
- Wird vom ZN selbst oder durch Dritte festgestellt, dass der ZN die unter Abschnitt 2 bis 5 enthaltenen Bedingungen nicht erfüllt, verpflichtet er sich, dies der RAL gGmbH anzuzeigen und das Umweltzeichen solange nicht zu benutzen, bis die Voraussetzungen wieder erfüllt sind. Gelingt es dem ZN nicht, den die Zeichenbenutzung voraussetzenden Zustand unverzüglich wiederherzustellen oder hat er in schwerwiegender Weise gegen diesen Vertrag verstoßen, so entzieht die RAL gGmbH gegebenenfalls dem ZN das Umweltzeichen und untersagt ihm die weitere Benutzung. Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH wegen der Entziehung des Umweltzeichens sind ausgeschlossen.
- Der Zeichenbenutzungsvertrag kann aus wichtigen Gründen gekündigt werden. Als solche gelten z. Beispiel:
 - nicht gezahlte Entgelte
 - nachgewiesene Gefahr für Leib und Leben.Eine weitere Benutzung des Umweltzeichens ist in diesem Fall verboten. Schadensersatzansprüche gegen RAL sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
- Der ZN verpflichtet sich, für die Nutzungsdauer des Umweltzeichens der RAL gGmbH ein Entgelt gemäß "Entgeltordnung für das Umweltzeichen" in ihrer jeweils gültigen Ausgabe zu entrichten.
- Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 136" bis zum 31.12.2011. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2011 bzw. bis zum 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird. Eine Benutzung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.
- Mit dem Umweltzeichen gekennzeichnete Produkte/Aktionen und die Werbung dafür dürfen nur bei Nennung der Firma des

(ZN/Inverkehrbringers)

an den Verbraucher gelangen.

Sankt Augustin, den

Ort, Datum

RAL gGmbH
Geschäftsleitung

(rechtsverbindliche Unterschrift
und Firmenstempel)