

PROSA Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch

Entwicklung der Vergabekriterien für ein
klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

Studie im Rahmen des Projekts
„Top 100 – Umweltzeichen für klima-
relevante Produkte“

Berlin / Darmstadt / Freiburg
März 2010

Autoren:

Moritz Mottschall

Daniel Bleher

Dr. Dietlinde Quack

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 17 71
79017 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 – 40 50 85-0
Fax +49 (0) 30 – 40 50 85-388



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE**

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

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
Teil I	2
1 Definition	2
2 Markt- und Umfeldanalyse	2
2.1 Markt und Ausstattung der Haushalte	2
2.2 Kosten	4
2.3 Konsumtrends	4
2.4 Technologien und Markttrends	5
2.5 Energieverbrauch	6
3 Nutzenanalyse	8
3.1 Gebrauchsnutzen	8
3.1.1 Convenience	8
3.1.2 Bedienbarkeit und Bedarfsgerechtigkeit	8
3.1.3 Sicherheit	9
3.1.4 Reinigung	9
3.2 Symbolischer Nutzen	9
3.3 Gesellschaftlicher Nutzen	10
3.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse	10
Teil II	11
4 Lebenszyklusanalyse	11
4.2 Herstellung	12
4.3 Energieverbrauch	13
4.4 Entsorgung	14
4.5 Methode der Wirkungsabschätzung	14
4.6 Umweltauswirkungen	14
4.7 Treibhauspotenzial	16
5 Analyse der Lebenszykluskosten	17
5.1 Anschaffung	18
5.2 Installation	18
5.3 Nutzung	18
5.4 Entsorgung	19
5.5 Ergebnis des Kostenvergleichs	19

Teil III		21
6	Gesamtbewertung und Ableitung der Vergabekriterien	21
7	Literatur	23
8	Anhang	27
8.1	Datenquellen der orientierenden Ökobilanz	27
8.2	Methode der Wirkungsabschätzung	28
8.3	Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel	28

Einleitung

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 (Abb. 1). PROSA umfasst mit Markt- und Umfeld-Analyse, Ökobilanz, Lebenszykluskostenrechnung und 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. Eventuelle Hinweise auf soziale Hot Spots würden sich allerdings auch aus der Markt- und Umfeld-Analyse ergeben.

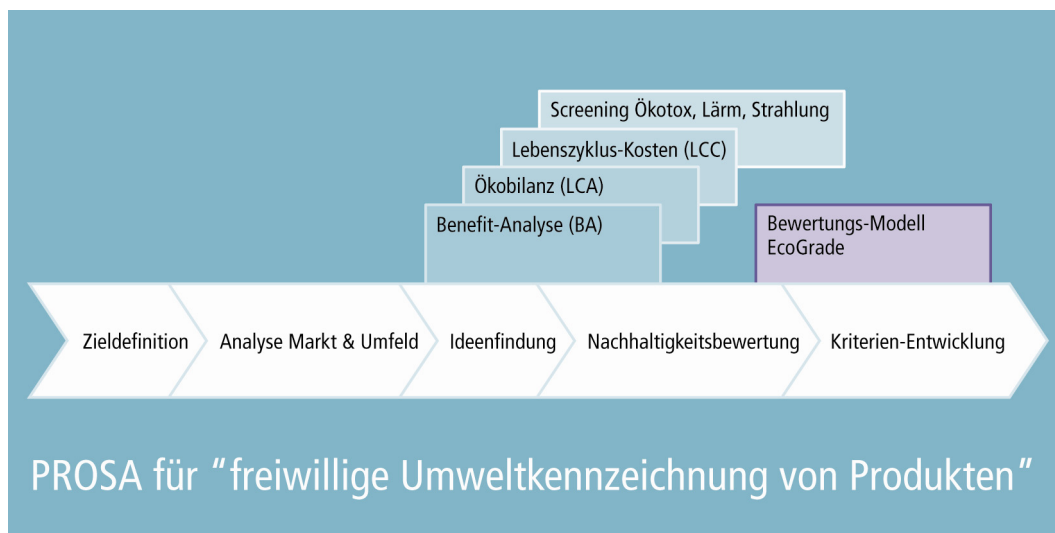


Abbildung 1.1 Die Grundstruktur von PROSA

¹ Grießhammer, R.; Buchert, M.; Gensch, C.-O.; Hochfeld, C.; Rüdener, I.; Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse (PROSA/PLA) - Methodenentwicklung und Diffusion; Freiburg, Darmstadt, Berlin 2007

Teil I

In Kapitel 1 wird zunächst die Produktgruppe Backöfen definiert, anschließend werden in Kapitel 2 Markt und Umfeld dieser Geräte beschrieben, und in Kapitel 3 wird der Nutzen von Backöfen für den Endverbraucher im Alltag skizziert.

1 Definition

Ein Backofen ist ein Gerät, das zum Backen, Braten und Grillen von Lebensmitteln dient. Die Abgrenzung zum Herd besteht in der beim Backofen nicht vorhandenen baulichen Einheit mit einer Kochstelle sowie nicht vorhandenen Bedienelementen für eine Kochstelle. Backöfen werden auf dem Markt üblicherweise als elektrisch betriebene Einbaugeräte mit unterschiedlichen Volumina angeboten; typisch für Haushalte sind Geräte mit einem mittleren Volumen von 35 bis 64 Litern und einer Einbaunische mit einer Breite von ca. 60 cm. Neben den elektrischen Einbaubacköfen werden mobile Tischbacköfen mit einem nutzbaren Volumen von 8 bis 40 Litern angeboten, die teilweise nur über eine eingeschränkte Funktionalität verfügen.

2 Markt- und Umfeldanalyse

In der Markt- und Umfeldanalyse werden zunächst Markttrends für die Produktgruppe Backöfen erörtert, bevor im weiteren Verlauf auf Konsum- und Technologietrends eingegangen wird.

2.1 Markt und Ausstattung der Haushalte

Gekocht wird in nahezu jedem Haushalt, d. h. es kann davon ausgegangen werden, dass jeder Haushalt über einen Herd und/oder einen Backofen verfügt. Vielfach gehört er auch zur Grundausstattung von Mietwohnungen.

Nach Angaben von GfK und ZVEI (2008) lag die Marktsättigung bei Elektroherden und -backöfen in Deutschland im Jahr 2008 bei 85 Prozent der Haushalte, wobei dieser Anteil seit 2005 konstant blieb. 1980 lag der Anteil noch bei 77%; in den 1980er und 1990er Jahren folgte ein kontinuierlicher Zuwachs bei Elektroherden und -backöfen. Heute sind rund 33,9 Millionen Geräte in deutschen Haushalten im Einsatz (GfK/ZVEI 2008). Dabei differenziert diese Quelle nicht zwischen den unterschiedlichen Bauformen. Der Anteil der Einbaubacköfen dürfte aber wesentlich niedriger liegen als der der Herde.

Abbildung 2.1 zeigt zwar, dass es einen deutlichen Trend weg von den Stand-, Einbau- und Unterbauherden hin zu Einbaubacköfen gibt, allerdings dürften bei den in den Haushalten befindlichen Geräten die Einbau-, Unterbau- und Standherde aufgrund der hohen Lebensdauer der Produkte und der immer noch höheren Umsätze überwiegen. Während der Gesamtumsatz der Backöfen und Herde seit 2001 leicht gefallen ist bzw. seit dem Jahr 2002 nahezu konstant blieb, stieg der Umsatz mit Einbaubacköfen um 77% auf 359 Mio. €. Der Anteil der Einbaubacköfen am Gesamtumsatz verdoppelte sich innerhalb von acht Jahren von 18% auf 36% im Jahr 2008. Diese Entwicklung ist auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass Einbaubacköfen innerhalb der letzten Jahre preislich deutlich günstiger geworden sind (vzbv 2008).

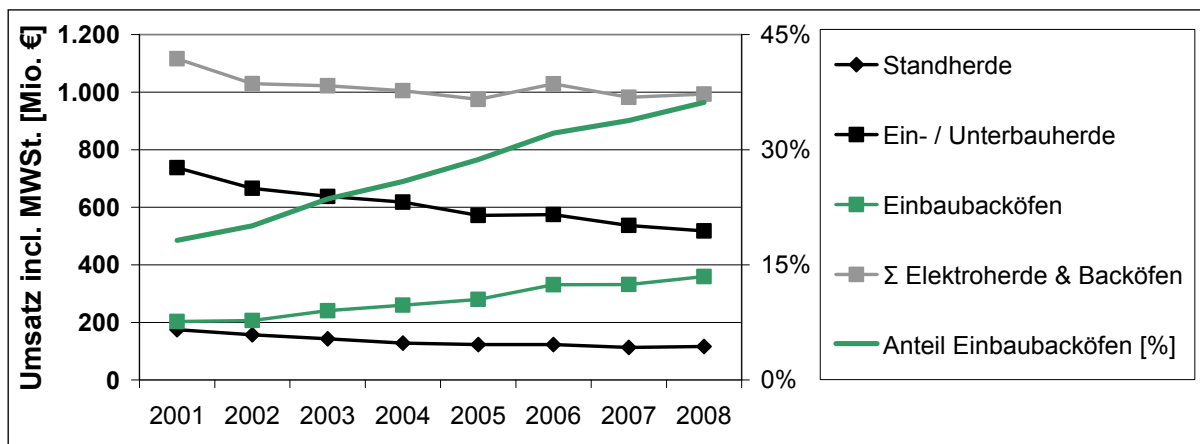


Abbildung 2.1 Verkäufe von Backöfen und Herden an den Endverbraucher (GfK/ZVEI 2008)

Die stark gestiegenen Wachstumszahlen des Segments „elektrische Einbaubacköfen“ verdeutlichen, dass es wichtig ist, die Einsparungspotenziale hinsichtlich Energie- und Ressourcenverbrauch in diesem Segment stärker durch den Verkauf von effizienten Geräten auszu-schöpfen.

Neben den Einbaubacköfen wird auf dem Markt eine Vielzahl von mobilen Tischbacköfen angeboten. Nach Herstellerangabe beträgt der Anteil der mobilen Tischbacköfen etwa 10% (Müller 2009). Für die Marktsättigung von mobilen Tischbacköfen in Deutschland gibt es keine verlässlichen Daten. In Frankreich wurden in einer Untersuchung von 100 Haushalten bei 16% der Haushalte solche Öfen vorgefunden (ECUEL 1999).

Kasanen (2000) zeigt jedoch auf, dass im Nutzungsverhalten von Backöfen zwischen Deutschland und Frankreich erhebliche Unterschiede bestehen. So werden die Backöfen in Frankreich mit 150 Anwendungen im Jahr fast doppelt so häufig benutzt wie in Deutschland (80 Anwendungen). Es ist also fraglich, ob in Deutschland eine ähnliche Verbreitung zu erwarten ist.

Mit Gas betriebene Einbaubacköfen spielen auf dem Markt keine Rolle. Es werden lediglich wenige Modelle, meist für einen sehr speziellen Einsatz wie in Wohnmobilen oder auf Yachten angeboten.

2.2 Kosten

Die Kosten von elektrisch betriebenen Einbaubacköfen hängen stark von Ausstattung und Hersteller ab. Einbaubacköfen (56 cm) mit kombinierter Ausstattung, also kombinierbare Ober-/Unterhitze, Umluft und Grill werden in einer Preisspanne von 270–1.989 Euro angeboten, wobei der Preis in den letzten Jahren deutlich gesunken ist (vzbv 2008).

Einfache Geräte ohne Umluftfunktion sind eigenen Recherchen zufolge ab 200 € erhältlich, gut ausgestattete Markengeräte können bis über 2.000 € kosten (Idealo 2009).

Der Anschluss der Einbaubacköfen mit einphasigem Schutzkontaktstecker kann in der Regel selbst durchgeführt werden und verursacht dadurch keine zusätzlichen Kosten.

Gleiches gilt für die mobilen Tischbacköfen, die auf dem Markt mit einer großen Spannweite bezüglich Volumen und Preis angeboten werden. Günstige, einfache Geräte mit einem Volumen von 8 Liter sind ab 20 € verfügbar, Geräte mit einem Volumen von bis zu 40 Liter mit Umluftfunktion können bis zu 400 € kosten (Idealo 2009).

2.3 Konsumtrends

Bezüglich der Nutzung des Backofens gibt es keine Zahlen, die auf repräsentativen Befragungen in Deutschland basieren: Die Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (EHA) geht davon aus, dass der Backofen rund dreimal die Woche zum Einsatz kommt (EHA 2008).

In der Studie „Standby-Verbrauch von Hausgeräten“ (SAFE 2003) wurde auf Basis einer repräsentativen Umfrage der Stromverbrauch der Backöfen für die Schweiz errechnet. Dabei wurde eine mittlere Nutzungsfrequenz von 2,5-mal pro Woche ermittelt.

Kasanen (2000) hingegen geht für Deutschland von 80 Nutzungen pro Jahr aus, dies entspricht einem Wert von etwa 1,5-mal pro Woche.

EWI/Prognos (2005) erwarten, dass die demographische Entwicklung und die damit verbundene Zunahme kleiner Haushalte zu einem Rückgang der Nutzungsintensität der Herde führen. Unterstützt wird die Entwicklung durch die Zunahme der Außer-Haus-Verpflegung und die Belieferung älterer Haushalte mit Fertiggerichten. Zudem wird eine Verlagerung der Kochfunktion vom Herd auf elektrische Kleingeräte wie z. B. die Mikrowelle erwartet (EWI/Prognos 2005). Ähnliches kann auch für den Backofen vermutet werden.

Schon heute wird die Mikrowelle durchschnittlich 7,9-mal in der Woche genutzt (FH-ISI et al. 2004).

Auch der Wechsel vom Backofen auf andere Haushaltsgeräte (z. B. Aufwärmen kleiner Mengen mit der Mikrowelle, Aufbacken von Brötchen mit dem Toaster) bietet erhebliche Einsparmöglichkeiten beim Energieverbrauch. Ausführliche Informationen hierzu können unter www.stromeffizienz.de und www.ecotopten.de gefunden werden (siehe auch vzbv 2008). Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass Haushalte durch energiesparendes Kochen und Backen ihren Energieverbrauch weiter senken können (unabhängig von der Wahl eines effizienten Gerätes).

2.4 Technologien und Markttrends

Backöfen verfügen je nach Modell über die verschiedenen Beheizungsarten Ober- und Unterhitze (konventionelle Heizfunktion), Umluftbeheizung, Grillbeheizung und Abwandlungen sowie Kombinationen der Beheizungsarten. Bei der Umluftbeheizung erfolgt die Wärmeübertragung aufgrund der erzwungenen Konvektion (daher wird diese Funktionsweise auch als Zwangsumluft bezeichnet) schneller, dadurch kann die Gartemperatur im Vergleich zur konventionellen Beheizung um 20 bis 30°C reduziert werden (HEA 2002).

Ein gesteigerter Komfort durch eine einfache Bedienung mit Hilfe einer Vielzahl von voreingestellten Programmen liegt laut ZGfK/ZVEI (2008) im Trend.

Backöfen werden häufig mit Funktionen zur Selbstreinigung bzw. Reinigungserleichterung angeboten. Dabei finden vier Mechanismen Anwendung:

- Glatt-Emaille (besonders glatte Spezialmaillierung der Innenflächen, von der Verschmutzungen leicht entfernbar sind),
- katalytisch beschichtete Oberfläche (Oxidation des Schmutzes im regulären Backofenbetrieb ab 200°C),
- Reinigung durch Einweichprogramm (Einweichprogramm mit Spülmittellauge bei ca. 60°C),
- pyrolytische Reinigung (Veraschen des Schmutzes bei bis zu 500°C).

Auf dem Markt werden Geräte angeboten, bei denen sich die Dauer des Pyrolyseprogramms abhängig vom Grad der Verschmutzung verkürzen lässt (Eco-Pyrolyse) oder die den Zeitpunkt der vollständigen Pyrolyse mit Sensoren anhand des Rauchgases automatisch bestimmen (ARD 2005, HEA 2002).

Diese Funktionen helfen, den durch das Reinigungsprogramm zusätzlich verursachten Energieverbrauch zu minimieren. Da die bestehende Norm zur Messung des Energieverbrauchs von Backöfen (DIN EN 50304 / DIN EN 60350:2009) keinen Bezug auf die Verbrauchsmessung einer möglichen Pyrolysefunktion nimmt, ist es nicht möglich, Grenzwerte hinsichtlich des Energieverbrauchs dieser Funktion zu definieren.

Einige Modelle sind mit einer Funktion ausgestattet, die es ermöglicht, manuell oder automatisch nach einer vorgegebenen Zeit die Backofenbeleuchtung abzuschalten, um so den Energieverbrauch zu reduzieren (Miele 2009).

Die auf dem Markt befindlichen mobilen Tischbacköfen mit einem Gewicht unter 18 kg sind häufig durch eine geringe Isolation (z. B. Einfachverglasung der Öffnungsklappe) gekennzeichnet. Zwar werden sich die Auflagen hinsichtlich Schutz vor Verbrennung im kommenden Jahr verschärfen, es kann aber von einer grundsätzlich schlechteren Isolierung als bei einem „konventionellen“ Backofen ausgegangen werden (Müller 2009; Henninger 2009). Die Hersteller der Mini-Backöfen sehen ihre Geräte nicht in Konkurrenz zu vollwertigen Backöfen und Herden, sondern eher als Zusatzgerät bzw. Variante, z. B. für die Gartenlaube o. ä. Oftmals ist die Funktionalität der Geräte eingeschränkt (z. B. durch eine Zeitschaltfunktion mit kurzer Dauer).

2.5 Energieverbrauch

Die folgenden Berechnungen zur Bestimmung der durchschnittlichen Energieverbrauchswerte von Elektrokochfeldern beruhen auf Literaturangaben.

Nach EWI/Prognos 2007 verwendeten die deutschen Haushalte 2005 rund 2% ihres Endenergieverbrauchs (55,6 PJ im Jahr 2005) für die Funktionen Kochen und Backen. Der jährliche Energieverbrauch eines Elektroherdes liegt nach diesen Berechnungen bei 355 kWh. Bis zum Jahr 2020 erwarten EWI/Prognos, dass die spezifischen Energieverbräuche von Elektroherden auf 273 kWh pro Jahr und Gerät bzw. Haushalt sinken. Neben der steigenden Geräteeffizienz wird ein Teil der Effizienzsteigerung auf eine Verschiebung der Speisenerhitzung vom Herd auf andere Küchengeräte (z. B. Mikrowelle) sowie auf die zunehmende Verkleinerung der Haushalte zurückzuführen sein (EWI/Prognos 2007).

Dabei ist zu beachten, dass EWI/Prognos nicht zwischen Herden und Backöfen differenzieren. Der Energieverbrauch für den Betrieb des Backofens liegt deutlich unter dem der Kochfelder.

Kasanen gibt einen mittleren Stromverbrauch von 80,3 kWh/a für einen Elektrobackofen in Deutschland an (Kasanen 2000).

Ausgehend von einem durchschnittlichem Energieverbrauch pro Backanwendung von 0,8 kWh ergibt sich bei 2,5 Backanwendungen pro Woche ein Elektrizitätsverbrauch von 100 kWh/a; dies entspricht 26% des Verbrauches „Kochen/Backen“ der S.A.F.E.-Gerätestatistik 2003 („unterer Grenzwert“). Die mittlere Standby-Leistungsaufnahme, welche allerdings an lediglich 5 Geräten bestimmt wurde, wird mit 2,2 W angegeben. Daraus ergibt sich ein Standby-Verbrauch von rund 19 kWh/a (SAFE 2003).

Elektrobacköfen sind in Energieeffizienzklassen (EEK) eingeteilt. Tabelle 2.1 gibt den in der EU-Richtlinie 2002/40/EG festgelegten Energieverbrauch nach Energieeffizienzklassen für Elektrobacköfen wieder.

Bei Elektroherden und -backöfen entsprechen heute fast alle angebotenen Modelle der Energieeffizienzklasse A oder B, wobei der Anteil Effizienzklasse A über 85% liegt (HEA 2008).

Das durchschnittliche nutzbare Volumen beträgt 53 Liter, etwa 88% aller Modelle an freistehenden Öfen und Einbauöfen fallen in die Kategorie „mittel“ (WG Database & Ceced 2 Database, zitiert in Kasanen 2000).

Tabelle 2.1 Energieeffizienzklassen für Elektrobacköfen mittleren Volumens (2002/40/EG)

Energieeffizienzklasse	Energieverbrauch bei Standardbeladung (kWh)		
	Backofen klein 12 l ≤ Volumen < 35 l	Backofen mittel 35 l ≤ Volumen < 65 l	Backofen groß 65 l ≤ Volumen
A	E < 0,60	E < 0,80	E < 1,00
B	0,60 ≤ E < 0,80	0,80 ≤ E < 1,00	1,00 ≤ E < 1,20
C	0,80 ≤ E < 1,00	1,00 ≤ E < 1,20	1,20 ≤ E < 1,40
D	1,00 ≤ E < 1,20	1,20 ≤ E < 1,40	1,40 ≤ E < 1,60
E	1,20 ≤ E < 1,40	1,40 ≤ E < 1,60	1,60 ≤ E < 1,80
F	1,40 ≤ E < 1,60	1,60 ≤ E < 1,80	1,80 ≤ E < 2,00
G	E ≥ 1,60	E ≥ 1,80	E ≥ 2,00

Die Einstufung in Energieeffizienzklasse A erfordert die Einhaltung des in Tabelle 2.1 angegebenen Grenzwertes entweder in der konventionellen Beheizungsart und/oder im Umluft- bzw. Heißluftbetrieb. Eigene Recherchen ergaben, dass die auf dem Markt befindlichen Geräte überwiegend mit einer der beiden Funktionen knapp unterhalb des Grenzwertes liegen, mit der andern Beheizungsart z. T. deutlich darüber. Dabei kommt es vor, dass sowohl die konventionelle Beheizungsart als auch die Umluft- bzw. Heißluftfunktion die Einstufung in Kategorie A ermöglicht. Da aber die Beladung bei der Heiß- bzw. Umluftfunktion durch den gleichzeitigen Einsatz von mehreren Backrösten auf verschiedenen Ebenen deutlich erhöht werden kann, ergibt sich hier ein ökologischer Vorteil.

In den Anforderungen an die Vergabe des Umweltzeichens an Gasherde wird für Gerätekombinationen aus gasbeheizter Kochstelle und elektrisch betriebenem Backofen deshalb die Ausstattung mit Umluft- oder Heißluftfunktion gefordert. Zudem darf der Mittelwert des Energieverbrauchs aus der Beheizungsart konventionell und der Beheizungsart Um-/Heißluft in kWh – ermittelt bei Standardbeladung gemäß DIN EN 50304 – folgenden Wert nicht überschreiten (RAL-UZ 139 2009):

- mittlere Backöfen: 35 l ≤ Volumen < 65 l: 0,84 kWh,
- große Backöfen: 65 l ≤ Volumen: 1,00 kWh.

Öfen, die auch mit anderen Energieträgern betrieben werden können, sowie tragbare Öfen, die keine ortsfesten Geräte sind, und deren Gewicht unter 18 kg liegt, sind nicht durch die EU-Richtlinie 2002/40/EG abgedeckt. Somit existieren für diese mobilen Tischbacköfen keine vergleichbaren Verbrauchswerte, obwohl der Verbrauch grundsätzlich nach DIN

EN 50304 bestimmt werden könnte, solange die Backofenmuffel folgende durch das Messverfahren gegebene Mindestmaße nicht unterschreitet:

- Breite und Tiefe < 250 mm,
- Höhe < 120 mm.

Neben dem Energieverbrauch des Backens verursachen die oben beschriebenen Reinigungsfunktionen wie das Einweichprogramm und die pyrolytische Selbstreinigung zusätzlichen Energieverbrauch. Bei der Pyrolyse wird der Ofen auf sehr hohe Temperaturen von bis zu 500°C aufgeheizt, um anhaftenden Schmutz in Asche umzuwandeln. Laut vzbv 2008 und HEA 2002 werden dabei 4,5 bis 6 kWh Strom benötigt. Eigene Recherchen ergaben einen Strombedarf von 2,4 bis 9 kWh (AEG 2008a; Bosch 2007; Siemens 2007). Es existiert jedoch kein einheitliches Verfahren zu Bestimmung des Energieverbrauches der pyrolytischen Selbstreinigung. Es ist also fraglich, inwieweit publizierte Verbrauchswerte miteinander verglichen werden können (Regler 2009).

Die anderen Reinigungshilfen wie Spezialmaillierung oder katalytische Beschichtungen benötigen keine zusätzliche Energie in der Nutzungsphase.

3 Nutzenanalyse

Im Folgenden wird der Nutzen analysiert, den Backöfen für den Hausgebrauch haben. Dabei wird zwischen Gebrauchsnutzen, symbolischem Nutzen und gesellschaftlichem Nutzen unterschieden.

3.1 Gebrauchsnutzen

Der Gebrauchsnutzen von Backöfen liegt in der Möglichkeit, Speisen zu backen und gegebenenfalls zu grillen. Dabei sollte eine gleichmäßige Wärmeverteilung in der gesamten Ofenmuffel vorhanden sein. Backöfen erfüllen damit ein elementares Bedürfnis und haben dementsprechend einen hohen Ausstattungsgrad (vgl. Kapitel 2.1).

3.1.1 Convenience

Im Backofen können schnurlose oder kabelgebundene Thermometer die Temperatur im Gargut messen und damit ein Gelingen von Braten erleichtern. Dies nimmt dem Verbraucher Kontrollaufgaben ab und erleichtert die Zubereitung von Speisen.

3.1.2 Bedienbarkeit und Bedarfsgerechtigkeit

Ein wichtiger Gebrauchsnutzen ist eine einfache Bedienbarkeit. So sollten sowohl die Grundfunktionen als auch die Einstellung von den immer weiter verbreiteten Automatikprogrammen

einfach erfasst werden können und sich über eine überschaubare und leicht verständliche Steuerung bedienen lassen.

Zudem werden Öfen mit unterschiedlich zu öffnenden Türen angeboten. So kann je nach Ort des Einbaus ein Gerät gewählt werden, dessen Tür sich nach vorne oder zur Seite öffnet oder bei dem die Tür ganz im unteren Teil des Backofens verschwindet.

Moderne Backöfen sind häufig durch eine hohe Anzahl von Beheizungsarten gekennzeichnet. So werden neben der klassischen Ober-/Unterhitze viele verschiedene Um- oder Heißluftfunktionen angeboten. Üblicherweise verfügen teure Geräte zum Beispiel über Auftau- oder Pizzafunktionen.

3.1.3 Sicherheit

Backöfen mit Mehrfachverglasung sind besser isoliert und weisen dadurch niedrigere Temperaturen an der Außenseite der Backofentüren auf. Sind die Öfen mit pyrolytischer Selbstreinigungsfunktion ausgestattet, erhöhen weitere Mechanismen die Sicherheit, die die Öfen bei hohen Temperaturen ab ca. 300°C verriegeln.

3.1.4 Reinigung

Der Verbraucher erwartet von den Geräten, dass die Gestaltung eine einfache Reinigung ermöglicht. Bei Einbaubacköfen wird dies in einigen Modellen durch eine vollverglaste Ofentür realisiert. Auch die Möglichkeit der einfachen Entfernung der Ofentür erleichtert die Reinigung.

Ein zusätzlicher Nutzen liegt in den die Reinigung erleichternden Funktionen in Backöfen. So erspart die Pyrolysefunktion umständliches Reinigen des Ofens unter der Verwendung von Reinigungsmitteln wie Backofenspray oder Scheuermilch, verursacht dafür aber einen zusätzlichen Energieverbrauch.

Viele Backöfen sind heutzutage mit porenarmer Spezialemaille ausgestattet, die nicht durchrosten kann und von der sich Verschmutzungen leichter entfernen lassen (Kittel 2009).

Spezielle Oberflächenbeschichtungen können dafür sorgen, dass Fingerabdrücke auf der Backofenaußenwand nicht sichtbar werden, so dass diese seltener gereinigt werden müssen (AEG 2008b).

3.2 Symbolischer Nutzen

In erster Linie stellen Backöfen Haushaltsgeräte dar, die zum Grundbedürfnis Wohnen notwendig sind.

Darüber hinaus besitzen Backöfen zunehmend eine optische Funktion in der Wohnung. Backöfen werden in verschiedenen Farben angeboten (z. B. weiß/schwarz/Edelstahl), so dass sie nicht allein den Nutzen eines technischen Gerätes zum Backen und Grillen

besitzen. Zudem kann in der Wahl der Marke als Ausdrucksmöglichkeit des Status ein symbolischer Nutzen liegen. Neben der Preisfrage spielt auch die Frage nach der Erfahrung mit bestimmten Marken oder Vergleichen zu Erfahrungen von anderen Personen eine Rolle. Dies kann für manche Verbraucher wichtiger sein als die reinen Nutzungsfunktionen der Geräte und würde in diesem Fall eher Zusatz und Prestige als Notwendigkeit darstellen.

3.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Wenn bei der Verwendung von Backöfen eine Senkung des Energieverbrauchs erreicht würde, wäre dies ein direkter Beitrag zum Klima- und Ressourcenschutz und damit ein Nutzen für die Gesellschaft. Abhängig von der Energieeffizienz können eigenen Berechnungen zufolge jährlich bis zu 49 kWh Elektrizität eingespart werden.

Noch größere Einsparpotenziale ergeben sich aus energiesparendem Verhalten und der Verwendung von geeigneten Kochutensilien. Die Unkenntnis darüber kann durch geeignete Hinweise in den Produktinformationen behoben werden, wodurch sich weitere erhebliche Mengen Elektrizität und auch Zeit einsparen lassen.

Neben diesen Informationen können Hinweise zur acrylamidarmen Zubereitung von Lebensmitteln der Gesundheit der Bevölkerung dienlich sein. Dabei könnte darauf hingewiesen werden, dass sich Acrylamid beim Braten, Backen und Grillen von kohlehydrathaltigen Lebensmitteln bildet, wenn eine zu hohe Temperatur gewählt wird.

3.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Backöfen dienen dem Grundbedürfnis Wohnen und der Nahrungsmittelzubereitung. Die Geräte sollten so konstruiert sein, dass sie leicht zu reinigen sind und bei der Nutzung einen möglichst geringen Energieverbrauch aufweisen. Neben dem spezifischen Energieverbrauch der Geräte hat das Verhalten einen großen Einfluss auf die Umweltauswirkungen. Darüber kann in den Bedienungsanleitungen informiert werden. Einen Überblick über die oben beschriebenen Nutzenfunktionen gibt nachfolgende Tabelle.

Tabelle 3.1 Nutzen von Backöfen

Reinigung	Pyrolytische Selbstreinigungsfunktion, katalytische Oberflächenbeschichtung, porenarme Spezialemaille
	Reinigungsgerechte Konstruktion
	Abweisende Oberflächenbeschichtung
Sicherheit	Türsperre beim Pyrolysevorgang
Bedarfsgerechtigkeit	Verschiedenen Beheizungsarten
	Backofentüren versenkbar
Bedienbarkeit	Leicht erfassbare Bedienung
Convenience	Automatikprogramme, Bratthermometer
Prestige/Status	Marke, Design
Klimaschutz	Energieeinsparung durch Energieeffizienz
	Energieeinsparung durch Verhalten
Grundbedürfnis Gesundheit	Verbraucherinformationen zu Acrylamid

Teil II

Anhand der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten soll ein Eindruck über Umweltauswirkungen und Lebenszykluskosten von Backöfen ermittelt werden. Die orientierende Ökobilanz verdeutlicht in erster Linie die Unterschiede zwischen den Umweltauswirkungen bei der Herstellung und in der Nutzungsphase. Die Ergebnisse bieten eine Orientierungshilfe und zeigen auf, wo Verbesserungspotenziale liegen.

4 Lebenszyklusanalyse

Die folgenden Abschnitte dokumentieren die Annahmen und Daten, die zur Modellierung der Umweltauswirkungen und der Lebenszykluskosten der betrachteten Alternativen verwendet wurden.

Für die Analyse des Energieverbrauches und der Lebenszykluskosten wurden vier Einbau-backöfen unterschiedlicher Effizienz näher betrachtet. Dabei wurden Daten real existierender Geräte verwendet, die weder dem Segment der „günstigsten Produkte mit niedrigem Ausstattungsgrad“ noch teuren Spitzengeräten zuzurechnen sind. Die betrachteten Geräte sind durch eine ähnliche Ausstattung bzw. Funktionalität gekennzeichnet. Es werden Geräte der Energieeffizienzklasse A und B betrachtet. Zusätzlich dazu werden Geräte, die die strengeren Anforderungen nach RAL-UZ 139 (2009) erfüllen (durch (+) gekennzeichnet), und

ein als „Best-Gerät“ bezeichneter Einbaubackofen betrachtet, welcher eigenen Recherchen zufolge den niedrigsten Energieverbrauch der auf dem Markt befindlichen Geräte aufweist.

Die funktionelle Einheit ist definiert als:

Nutzung eines Backofens über ein Jahr mit 80 Backanwendungen und zwei Grundreinigungen.

4.2 Herstellung

Ausgangspunkt für die Bilanzierung der Herstellung eines Einbaubackofens ist die Materialzusammensetzung dieses Gerätetyps. Die Bilanzierung basiert auf Gewichtsangaben marktdurchschnittlicher Geräte sowie auf einer Abschätzung der dabei zum Einsatz kommenden Materialien. Zur Bilanzierung der Materialvorketten wurden Daten aus EcoInvent 2.0 sowie GEMIS^{4.4} herangezogen (verwendete Datensätze siehe Anhang, Tabelle 8.1).

Es wurde ein Gesamtgewicht des Backofens von 35 kg angenommen, in einer Sensitivitätsbetrachtung wurde ein Gerät mit einem Gewicht von 40 kg betrachtet.

Zusätzlich zu den in Tabelle 4.1 abgeschätzten Materialien wurden die Emaillierung sowie die Pulverbeschichtungen bilanziert.

Zusätzlich zu der Materialvorleistung wird der Aufwand der Montage berücksichtigt, dabei wird bei beiden Geräten ein pauschaler Wert von 5 kWh angenommen.

Tabelle 4.1 Materialzusammensetzung eines Einbaubackofens (Rechnung des Öko Institutes)

Material	Base Case 35 kg	Sensitivitätsanalyse 40 kg
Stahlblech	28,7 kg	32,8 kg
Sichtfenster (Glas)	2,9 kg	3,3 kg
Edelstahlblenden	1,1 kg	1,2 kg
Kupferkabel	0,9 kg	1,0 kg
Kunststoff	0,5 kg	0,6 kg
Elektronik	0,1 kg	0,1 kg
Gummidichtung	0,2 kg	0,2 kg
Isolation	0,7 kg	0,8 kg

In der orientierenden Ökobilanz wird davon ausgegangen, dass in den Materialzusammensetzungen der betrachteten Geräte keine wesentlichen Unterschiede bestehen. Die für die Berechnung herangezogenen Datensätze sind in Tabelle 8.1 im Anhang dokumentiert.

Die Umweltauswirkungen durch die Herstellung wurden auf die funktionelle Einheit, d. h. pro Jahr, umgerechnet. Dabei wurde von einer durchschnittlichen Lebensdauer von 15 Jahren ausgegangen (Kittel 2009; GfK Consumer Panel 2007 zitiert in Gutberlet 2008). In der Literatur wird die Lebensdauer von Herden mit 12-15 Jahren angegeben (Quack und Rüdener

2006; Ivisic 2002). Es wird angenommen, dass Backöfen eine den Herden vergleichbare Lebensdauer haben.

4.3 Energieverbrauch

Backöfen sind wie oben beschrieben in Energieeffizienzklassen unterteilt. Für die weiteren Berechnungen wird auf die nach DIN EN 50304 ermittelten Verbrauchswerte der Beheizungsarten konventionell und Zwangsumluft zurückgegriffen. Sind beide Beheizungsarten vorhanden, wird der Mittelwert verwendet, da keine Angaben zur Nutzungsverteilung verfügbar sind.

Tabelle 4.2 gibt den für die Berechnung zugrunde gelegten Endenergieverbrauch der Elektroherde an. Geräte, die die strengen Anforderungen nach RAL-UZ 139 (2009) erfüllen, sind durch (+) gekennzeichnet. Es wurde in einer Basisbetrachtung von 80, in einer Sensitivitätsbetrachtung von 120 Backvorgängen ausgegangen (vgl. Kapitel 2.5).

Es existiert kein einheitliches Verfahren zur Bestimmung des Energieverbrauches der Reinigungsfunktionen, weshalb auf die – nicht vergleichbaren – Herstellerangaben zurückgegriffen werden musste. Der für das Best-Gerät A (+) angegebene Wert beträgt für ein 120 Minuten dauerndes Programm zur pyrolytischen Selbstreinigung 4,56 kWh.

Bei dem als Best-Gerät bezeichneten Backofen wird von einer zweimaligen Anwendung der pyrolytischen Selbstreinigung ausgegangen (Kittel 2009).

Tabelle 4.2 Spezifischer Endenergieverbrauch der elektrischen Einbaubacköfen

Energieeffizienzklasse	Energieverbrauch bei Standardbelastung (kWh)		Energieverbrauch (kWh/a)	
	konventionell	Umluft	80 Anwendungen	Sensitivität: 120 Anwendungen
EEK A (+) (Best-Gerät) ²	0,34	0,53	35 + 9	52 + 9
EEK A (+) ³	0,74	0,79	61	92
EEK A ⁴	0,9	0,79	68	101
EEK B ⁵	1,1	0,99	84	125

² Oranier, Modell EPP 9881

³ Oranier, Modell EBS 9924

⁴ Electrolux, Modell EOB 63120 X

⁵ Whirlpool, Modell AKZ 431 IX

4.4 Entsorgung

Für die Entsorgung wurde zunächst angenommen, dass das Gerät ordnungsgemäß entsorgt, zerlegt, geschreddert und anschließend einer stofflichen Verwertung zugeführt wird.

Aus der Zerlegung und mechanischen Behandlung des Altgeräts werden Sekundärrohstoffe gewonnen. Diese wurden im Rahmen dieser Studie nicht ökobilanziell gutgeschrieben, da bei der Bilanzierung der Herstellung Materialien mit Sekundärrohstoffanteilen eingesetzt werden, für die keine Lastschrift angesetzt wurde. Bilanztechnisch wurde somit eine „Quasi-Closed-Loop“-Situation zugrunde gelegt.

Die bei Backöfen verwendeten elektrischen und elektronischen Bauteile können bei Nichtausbau zur Kontamination der Schredderleichtfraktion führen.

4.5 Methode der Wirkungsabschätzung

Die Umweltauswirkungen, die von den unterschiedlichen Alternativen verursacht werden, werden anhand folgender Parameter quantifiziert:

- Kumulierter Energieaufwand,
- Treibhauspotenzial,
- Versauerung,
- Eutrophierung.

Alle vier Indikatoren sind im Anhang genauer erläutert (Kapitel 8.2).

4.6 Umweltauswirkungen

In den folgenden Tabellen sind die auf den oben basierenden Annahmen errechneten Umweltauswirkungen (kumulierter Energieaufwand, Treibhaus-, Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial) innerhalb der Produktphasen angegeben.

Tabelle 4.3 Kumulierter Energieaufwand (KEA) in MJ/a

Typ	Energieeffizienzklasse	MJ/a					
		Herstellung	Nutzung		Entsorgung	gesamt	
			Basis	Sensitivität		Basis	Sensitivität
Backofen (35 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	169	403	562	2,0	490	649
	EEK A (+)	169	561	841	2,0	731	1012
	EEK A	169	620	929	2,0	790	1100
	EEK B	169	766	1149	2,0	937	1320
Backofen (40 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	186	319	478	2,6	508	667
	EEK A (+)	186	561	841	2,6	750	1030
	EEK A	186	620	929	2,6	808	1118
	EEK B	186	766	1149	2,6	955	1338

Tabelle 4.4 Treibhauspotenzial (GWP) in kg CO₂-Äq./a

Typ	Energieeffizienzklasse	kg CO ₂ -Äq./a					
		Herstellung	Nutzung		Entsorgung	gesamt	
			Basis	Sensitivität		Basis	Sensitivität
Backofen (35 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	11	27	38	0,10	33	44
	EEK A (+)	11	38	57	0,10	49	68
	EEK A	11	42	63	0,10	53	74
	EEK B	11	52	78	0,10	63	89
Backofen (40 kg)	EEK A (+) (Best- Gerät)	13	22	32	0,14	35	46
	EEK A (+)	13	38	57	0,14	51	70
	EEK A	13	42	63	0,14	55	76
	EEK B	13	52	78	0,14	65	91

Tabelle 4.5 Versauerungspotenzial in g SO₂-Äq./a

Typ	Energieeffizienzklasse	g SO ₂ -Äq./a					
		Herstellung	Nutzung		Entsorgung	gesamt	
			Basis	Sensitivität		Basis	Sensitivität
Backofen (35 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	44	32	45	0,5	70	83
	EEK A (+)	44	45	68	0,5	90	112
	EEK A	44	50	75	0,5	94	119
	EEK B	44	62	93	0,5	106	137
Backofen (40 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	50	26	39	0,7	76	89
	EEK A (+)	50	45	68	0,7	96	118
	EEK A	50	50	75	0,7	100	125
	EEK B	50	62	93	0,7	112	143

Tabelle 4.6 Eutrophierungspotenzial in g PO₄-Äq./a

Typ	Energieeffizienzklasse	g PO ₄ -Äq./a					
		Herstellung	Nutzung		Entsorgung	gesamt	
			Basis	Sensitivität		Basis	Sensitivität
Backofen (35 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	10	3	5	0,05	13	14
	EEK A (+)	10	5	7	0,05	15	17
	EEK A	10	5	8	0,05	15	18
	EEK B	10	7	10	0,05	17	20
Backofen (40 kg)	EEK A (+) (Best-Gerät)	11	3	4	0,06	14	16
	EEK A (+)	11	5	7	0,06	16	19
	EEK A	11	5	8	0,06	17	20
	EEK B	11	7	10	0,06	18	21

4.7 Treibhauspotenzial

Im Folgenden werden die Anteile der Umweltauswirkungen der Lebenswegphasen am Beispiel der Treibhausgasemissionen auf Basis der Jahresendenergieverbräuche (Tabelle 4.2), der Materialvorleistung, der Montage und der Entsorgung der verschiedenen Geräte dargestellt. Die Größen der Flächen der in Abbildung 4.1 dargestellten Kuchendiagramme sind proportional zu den Gesamtemissionen der Geräte.

Es ist ersichtlich, dass die Herstellung anders als bei anderen elektrischen Großgeräten mit etwa 20% der Treibhausgasemissionen einen relativ großen Anteil hat. Dies ist v. a. durch die Tatsache begründet, dass die vergleichsweise geringe Nutzungsintensität von Backöfen niedrige nutzungsbedingte Treibhausgasemissionen verursacht. Aufgrund der Effizienzsteigerung im Stromverbrauch steigt die Relevanz der Herstellungsphase und führt beim „Best-Gerät“ zu einem Anteil von ca. 30%.

Es zeigt sich aber auch, dass die Einflussmöglichkeiten, Emissionen zu minimieren, in der Nutzungsphase am größten sind. Das EEK A (+) Best-Gerät emittiert mit 27 kg CO₂-Äq./a etwa 15 kg weniger als die heute auf dem Markt weit verbreiteten A-Geräte. Dies entspricht den 1,3-fachen Emissionen der Herstellung.

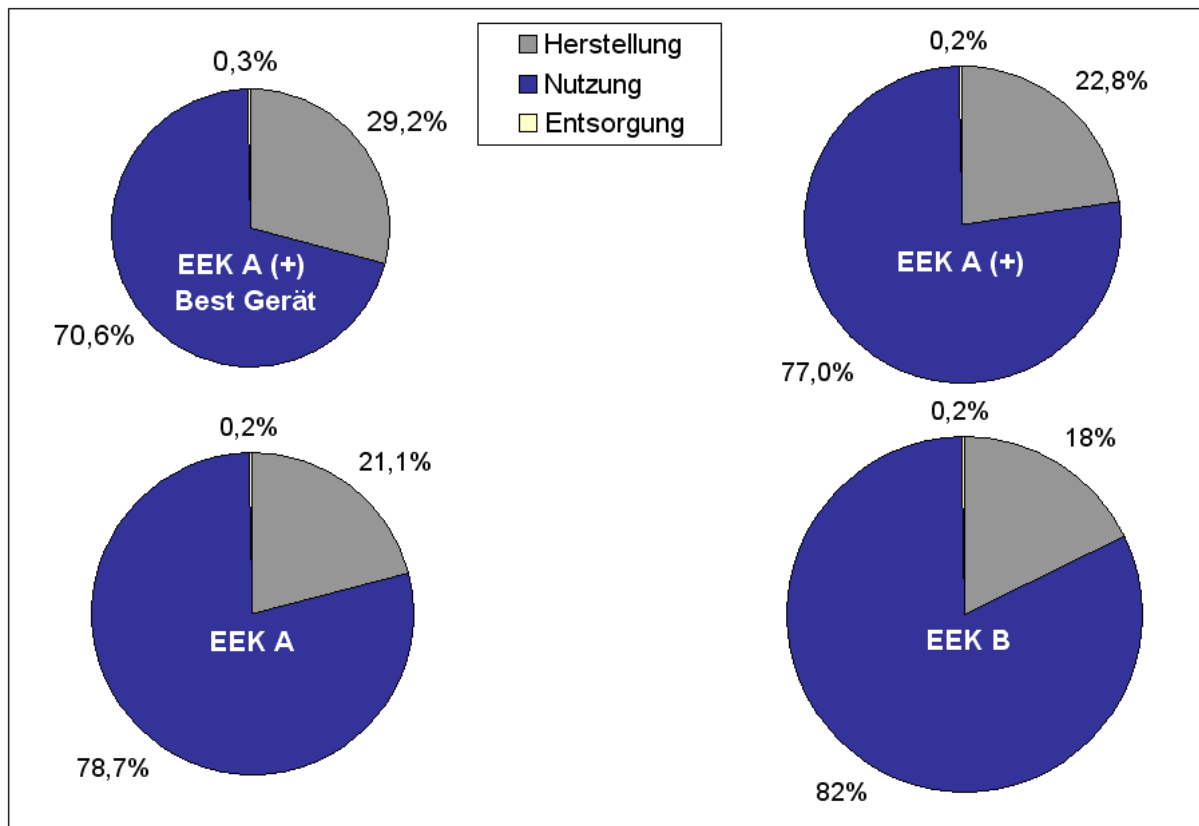


Abbildung 4.1 Anteil der Lebenswegphasen am Treibhauspotenzial (GWP) verschiedener Einbaubacköfen (Annahme 35 kg, Basisbetrachtung) (Berechnungen des Öko-Institutes)

In der Sensitivitätsbetrachtung (häufigere Nutzung) liegt der Anteil der Herstellung an den Gesamtemissionen des 35 kg schweren Einbaubackofens mit 13 bis 23% etwas niedriger.

5 Analyse der Lebenszykluskosten

Bei der Berechnung der Lebenszykluskosten werden die Anschaffungs-, Nutzungs- sowie (prinzipiell auch) die Reparatur- und Entsorgungskosten berücksichtigt.

Für die Analyse der Lebenszykluskosten wäre es optimal, Mittelklassegeräte eines Herstellers mit vergleichbarer Ausstattung zu vergleichen. Dies war nur bedingt möglich, da die Hersteller meist sehr ähnliche Geräte mit oftmals gleichem Energieverbrauch produzieren. Deshalb wurden Geräte verschiedener Hersteller in die Berechnung einbezogen. Dies kann dazu führen, dass neben dem Preis für den eigentlichen Nutzen ein Preis für den symbolischen Nutzen im Gerätepreis enthalten ist (vgl. Kapitel 3.2).

5.1 Anschaffung

Der Preis der elektrischen Einbaubacköfen hängt stark von der Ausstattung und Leistung des Geräts ab. Je mehr Beheizungsarten und Automatikfunktionen sowie Besonderheiten in der Ausstattung, wie die pyrolytische Reinigungsfunktion, vorhanden sind, desto höher ist üblicherweise der Preis.

Auf dem Markt werden überwiegend Geräte der Energieeffizienzklasse A angeboten, dabei sind günstige Einbaubacköfen mit einer Breite von 60 cm ohne Zwangsumluftbetrieb bereits ab 200 € erhältlich, für gut ausgestattete Geräte können dagegen bis zu 2.000 € investiert werden.

Der Kaufpreis der betrachteten Geräte stellt dabei den günstigsten im Internet verfügbaren Preis inklusive Versandkosten dar; der Preis wurde durch das Preisvergleichsportal www.ideal.de ermittelt (Idealo 2009).

Tabelle 5.1 Kaufpreis und jährliche Anschaffungskosten von elektrischen Einbaubacköfen pro Jahr unter Berücksichtigung einer Lebensdauer von 15 Jahren

Energieeffizienzklasse	Kaufpreis (€)	Jährliche Anschaffungskosten (€/a)
EEK A (+) (Best-Gerät)	799	53
EEK A (+)	629	42
EEK A	589	39
EEK B	486	32

5.2 Installation

Der Anschluss eines elektrischen Backofens kann mithilfe eines Schutzkontaktsteckers selber durchgeführt werden. Es fallen somit keine zusätzlichen Kosten an.

5.3 Nutzung

Die Kosten in der Nutzungsphase unterteilen sich in die Energiekosten durch den Betrieb sowie die Kosten für die Reinigung.

Die Kosten aus dem Betrieb ergeben sich aus dem in Tabelle 4.2 genannten Energieverbrauch und sind in Tabelle 5.2 aufgelistet. Dabei ist ein mittlerer Strompreis von 0,232 €/kWh zugrunde gelegt.

Die Reinigungskosten ergeben sich bei dem Gerät mit Pyrolysefunktion durch die vom Hersteller angegebenen Verbrauchswerte. Für die anderen Geräte wurden die mittleren Preise der von Ökotest (2007) getesteten und mit gut bewerteten Backofenreiniger herangezogen. Dabei wurde von einer Menge von 90 ml Backofenreiniger pro Reinigungsvorgang ausgegangen. Für beide Verfahren wird von zwei Reinigungen im Jahr ausgegangen, wie es für die pyrolytische Selbstreinigung üblich ist (Kittel 2009).

Tabelle 5.2 Jährliche Nutzungskosten

Energieeffizienzklasse	Betrieb (€/a)	Betrieb (€/a) (Sensitivität)	Reinigung (€/a)
EEK A (+) (Best-Gerät)	8,1	12,1	2,1
EEK A (+)	14,2	21,3	1,0
EEK A	15,7	23,5	1,0
EEK B	19,4	29,1	1,0

5.4 Entsorgung

Die Entsorgung der Backöfen ist gemäß WEEE bzw. Elektro- und Elektronikgesetz seit März 2006 für private Haushalte kostenfrei.

5.5 Ergebnis des Kostenvergleichs

In der nachfolgenden Abbildung sind die jährlichen Lebenszykluskosten von jeweils vergleichbaren Geräten unterschiedlicher Hersteller gegenübergestellt. Die Gesamtkosten sind in Tabelle 5.3 mit den einzelnen Bestandteilen aufgelistet. Sie setzen sich aus den anteiligen Investitionskosten bei einer angenommenen Nutzungsphase von 15 Jahren und den Nutzungskosten nach oben genanntem Strompreis und Nutzerprofil zusammen.

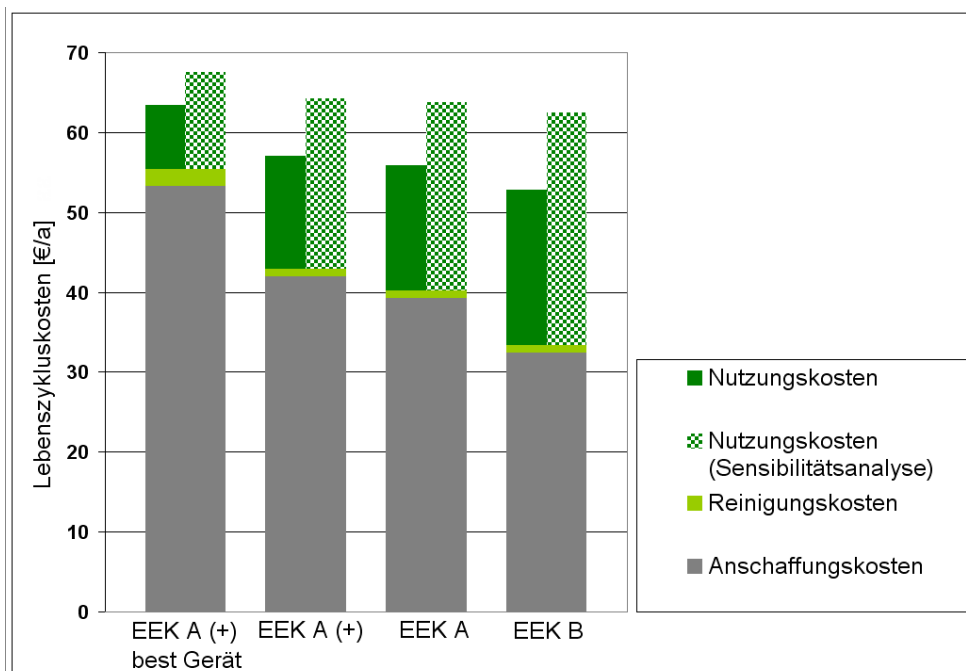


Abbildung 5.1 Gegenüberstellung der Anschaffungs-, Reinigungs- und Nutzungskosten

Aus Abbildung 5.1 geht hervor, dass die in der Anschaffung teureren und effizienteren Geräte in der Nutzungsphase deutlich geringere Kosten verursachen als das ineffiziente Gerät der Energieeffizienzklasse B. Das Best-Gerät, das aufgrund der Funktion der pyrolytischen Selbstreinigung mit einer Vierfachverglasung ausgestattet ist, verursacht in der Nutzungsphase ca. 60% niedrigere Kosten als das B-Gerät. Das A (+)-Gerät und das A-Gerät weisen um 27% bzw. 19% reduzierte Nutzungskosten auf.

Es zeigt sich aber auch, dass sich die höheren Investitionskosten in der angenommenen Lebensdauer von 15 Jahren bei keinem der drei effizienten Geräte amortisieren (vgl. Tabelle 5.4). Im Falle der Basisbetrachtung amortisiert sich das Best-Gerät gegenüber dem Gerät der EEK A erst nach 33 Jahren, gegenüber dem B-Gerät erst nach 31 Jahren. Auch ein Gerät mit den anspruchsvolleren Verbrauchswerten nach RAL-UZ 139 (2009) rechnet sich erst nach 27 Jahren.

Tabelle 5.3 Ergebnis des Kostenvergleichs für elektrische Einbaubacköfen

Energieeffizienzklasse	€/a						
	Kauf	Installation	Nutzung		Entsorgung	Gesamt	
			Basis	Sensitivität		Basis	Sensitivität
Best-Gerät EEK A (+)	53	0	10	14	0	63	67
EEK A (+)	42	0	15	22	0	57	64
EEK A	39	0	17	24	0	56	64
EEK B	32	0	20	30	0	53	62

Anhand der vorgenommenen Sensitivitätsanalyse lässt sich erkennen, dass sich die zusätzlichen Investitionskosten auch bei einer Nutzungshäufigkeit von 2,5 Backvorgängen pro Woche bei einer Lebensdauer von 15 Jahren nicht amortisieren werden. Für Nutzer, die ihren Backofen häufiger nutzen oder ihn stärker als in DIN EN 50304 beladen, kann sich die Investition dennoch rentieren. So weisen die Geräte der Kategorie A und A (+) ab etwa 145 Backvorgängen im Jahr die gleichen Lebenszykluskosten wie das Gerät der Kategorie B auf. Das Best-Gerät amortisiert sich ab 155 jährlichen Backvorgängen.

Für die Kaufentscheidung sollte also aus ökonomischer Sicht das eigene Nutzerverhalten eine entscheidende Rolle spielen.

Die Rechnungen basieren zudem auf den Verbrauchswerten nach DIN EN 50304. In der Realität wird der Ofen sicher häufig vorgeheizt – wie zum Beispiel in den Zubereitungshinweisen von Convenience-Produkten empfohlen –, wodurch sich die Nutzungszeit verlängert. Zusätzlich führt das Öffnen der Ofentür zur Überprüfung des Gargutes zu Wärmeverlusten. Dieses Verhalten kann, insbesondere bei ineffizienten Geräten, zu höheren Verbrauchswerten führen. Auf der anderen Seite kann der Besitzer eines gut gedämmten,

energieeffizienten Backofens den Ofen bei längeren Backvorgängen frühzeitiger ausschalten als bei einem schlechter gedämmten und damit ineffizienten Gerät.

Durch geeignetes Verhalten lassen sich also Einsparpotenziale erschließen, die nicht in Abbildung 5.1 berücksichtigt sind; somit kann sich für den einzelnen Käufer der Kauf eines A (+)-Gerätes durchaus auch aus ökonomischer Sicht lohnen.

Tabelle 5.4 Amortisationszeiträume der verschiedenen Einbaubacköfen

Amortisationszeitraum (a)				
Energieeffizienzklasse	EEK A		EEK B	
	Basis	Sensitivität	Basis	Sensitivität
Best-Gerät EEK A (+)	33	20	31	20
EEK A (+)	27	18	28	18
EEK A			28	18

Nicht berücksichtigt wurde in dieser Analyse, dass das Best-Gerät durch die Selbstreinigungsfunktion einen Mehrwert besitzt. Es ergibt sich ein erhöhter Komfort, der vom Konsumenten bei der Kaufentscheidung bewertet werden muss.

Teil III

6 Gesamtbewertung und Ableitung der Vergabekriterien

In den Geltungsbereich der Vergabe des Umweltzeichens für Backöfen fallen grundsätzlich alle elektrischen Backöfen, soweit sie über die zur Messung des Energieverbrauches nach DIN EN 50304 erforderlichen Mindestmaße und das in der Verordnung 2002/40/EG genannte Mindestvolumen für eine Einteilung in eine Energieeffizienzklasse von 12 l erfüllen. Als Backöfen gelten dabei alle Öfen, die nicht über Bedienelemente für eine Kochstelle verfügen oder sich in baulicher Einheit mit einer Kochstelle befinden. Der Geltungsbereich umfasst keine Einbaugasbacköfen, da diese keine Marktrelevanz besitzen.

In der Marktbetrachtung hat sich gezeigt, dass der Absatz von elektrischen Einbaubacköfen ein starkes Wachstum aufweist und die heute angebotenen Geräte überwiegend der Energieeffizienzklasse A angehören. Ein Konsument hat daher nicht die Möglichkeit, die EEK als Hilfe bei der Kaufentscheidung zu Rate zu ziehen. Eine weitere Differenzierung und Kenn-

zeichnung besonders umweltfreundlicher Geräte innerhalb dieses Segments erscheint daher besonders relevant.

Eine Marktübersicht, die anhand der von den Herstellern veröffentlichten EU-Datenblätter für die im Jahr 2008 und/oder 2009 vertriebenen Geräte erstellt wurde, zeigt, dass ein Anteil von über 50% der Geräte die in der Vergabe der Gasbacköfen geforderten Verbrauchswerte erfüllt. Demnach scheint es sinnvoll, diese Grenzwerte weiter zu verschärfen. Die verschärften Grenzwerte für den Energieverbrauch, ermittelt nach DIN EN 50304, sehen wie folgt aus:

Der Backofen muss einen Energieverbrauch entsprechend der Energieeffizienzklasse A aufweisen.

Zusätzlich darf der Mittelwert des Energieverbrauchs durch beide Funktionen folgenden Wert nicht überschreiten:

- kleine Backöfen: $12 \text{ l} \leq \text{Volumen} < 35 \text{ l}$: 0,62 kWh,
- mittlere Backöfen: $35 \text{ l} \leq \text{Volumen} < 65 \text{ l}$: 0,82 kWh,
- große Backöfen: $65 \text{ l} \leq \text{Volumen}$: 1,00 kWh.

Die verschärften Anforderungen werden momentan von ca. 25% der neuen Geräte erfüllt.

Die Analyse ergibt, dass der Einfluss der Herstellung auf die Umweltauswirkungen anders als bei anderen Haushaltsgeräten mit 20% bis 30% relativ groß ist. Dies liegt unter anderem an der im Vergleich zu anderen Geräten niedrigen angenommenen Nutzungshäufigkeit und der durch die Größe des Gerätes bedingten hohen Materialvorleistung.

Nichtsdestotrotz ist die Möglichkeit der Einflussnahme in der Nutzungsphase am größten. So kann durch Betriebsarten mit Zwangsumluft-Funktion und die damit mögliche gleichzeitige Beladung mehrerer Ebenen die Effizienz erhöht werden.

Das tatsächliche Verhalten beim Backen entspricht nicht der Zubereitung des Ziegelsteins nach DIN EN 50304, weshalb der Energieverbrauch erheblich von den angegebenen Werten abweichen kann. So führt z. B. mehrmaliges Öffnen der Backofentür zu Wärmeverlusten. Dies sollte durch eine Sensibilisierung der Käufer minimiert werden. Auf der anderen Seite kann ein vorzeitiges Ausschalten der Geräte, welches bei besser isolierten und damit effizienteren Geräten früher geschehen kann, zu Energieeinsparungen führen. Auch dies sollte dem Konsumenten, in Form von Hinweisen in den Produktunterlagen, kommuniziert werden.

7 Literatur

- AEG 2008a AEG-Electrolux Hausgeräte Vertriebs GmbH (Hrsg.); EU-Datenblatt Öfen; 2008
- AEG 2008b AEG-Electrolux Hausgeräte Vertriebs GmbH (Hrsg.); Journal – Ihre Küche kann mehr als Sie denken. Einbaugeräte-Innovationen von AEG; 2008
- ARD 2005 ARD Ratgeber Technik; Selbstreinigende Backöfen – sauber ohne Schrubben? 13.02.2005
- Bosch 2007 Robert Bosch Hausgeräte GmbH (Hrsg.); Perfect. Das Programm für die Küchenmodernisierung; 2007
- Eberle 2007 Eberle, U.; Herde als Eco-Top-Ten Produkte; Freiburg 2007
- ECUEL 1999 Siedler, C. und PW Consulting for the Commission of the European Communities, contract N° 4.1031/Z/96-164, ADEME and EDF, "Electricity demand-side management: An experimental investigation of cooking appliances, domestic cold appliances and cloth-dryers in 100 households: project ECUEL"; June 1999
- EWI/Prognos 2005 Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI); Prognos AG; Energiereport IV – Die Entwicklung der Energiemärkte bis zum Jahr 2030. Schlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Basel; Berlin/Köln 2005
- EWI/Prognos 2007 Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI) / Prognos AG; Endbericht Energieszenarien für den Energiegipfel 2007, Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie; Juli 2007
- FH-ISI et al. 2004 Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FH-ISI); Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW); GfK Marketing Services GmbH & Co. KG; GfK Panel Services Consumer Research GmbH; Institut für Energetik und Umwelt gGmbH; Lehrstuhl für Energiewirtschaft und Anwendungstechnik an der TU München (TUM); Energieverbrauch der privaten Haushalte und des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Abschlussbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; Karlsruhe, Berlin, Nürnberg, Leipzig, München 2004
- Gutberlet 2008 Gutberlet, K.-L. (BSH Bosch und Siemens Haushaltsgeräte GmbH, Vorsitzender der Geschäftsführung); Energieeffizienz im Haushalt. Präsentation im Rahmen der GfK-Tagung „Klimafreundlicher Konsum: Herausforderung und Chance für Hersteller und Verbraucher“ am 4.7.2008 in Nürnberg

HEA 2002	HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (Hrsg.); Grundlagen Haushaltstechnik: Elektroherde. Publikation der Initiative Hausgeräte+; Berlin 2008
HEA 2008	HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e. V. (Hrsg.): Herde & Kochfelder. Checkliste für Ihre Kaufentscheidung. Publikation der Initiative Hausgeräte+; Berlin 2008
Henninger 2009	Herr A. Henninger, Fa. Rommelsbacher, persönliche Kommunikation am 1.7.2009
Idealo 2009	Idealo Internet GmbH; Preisvergleich bei www.idealo.de (abgerufen 02.06.09 bis 22.07.09)
Ivisic 2002	Ivisic, R.; Management kreislauforientierter Entsorgungskonzepte. Schriftenreihe Logistik der Kühne-Stiftung, Bd. 2; Paul Haupt Verlag; Bern 2002
Kasanen 2000	Kasanen, P.; Efficient domestic ovens. Final Report. Save II Project; Helsinki 2000
Kittel 2009	Hr. Kittel, Fa. Oranier Heiz- und Kochtechnik GmbH, persönliche Kommunikation am 20.7.2009
Miele 2009	Miele & Cie. KG; Einbau-Herde und Einbau-Backöfen. Wirtschaftlichkeit, abgerufen am 10.6.2009 http://www.miele.de/de/haushalt/produkte/1207_17239.htm#p17225
Müller 2009	Herr Müller, Fa. Steba Elektrogeräte GmbH, persönliche Kommunikation am 1.7.2009
Ökotest 2007	ÖKO-TEST Verlag GmbH; Schuss in den Ofen – Backofenreiniger, in: ÖKO-TEST Jahrbuch Essen, Trinken und Genießen für 2007; Frankfurt 2007
Quack und Rüdener 2006	Quack, D.; Rüdener, I.; Stoffstromanalyse relevanter Produktgruppen. Energie- und Stoffströme der privaten Haushalte in Deutschland im Jahr 2005; Öko-Institut, Freiburg 2006
RAL-ZU 139 2009	RAL GmbH; Vergabegrundlage für Umweltzeichen – Gasherde und gasbeheizte Kochstellen. RAL-UZ 139, Mai 2009 http://blauerengel.de/de/produkte_marken-/vergabegrundlage.php?id=178
Regler 2009	Frau Regler, Fa. Quelle, persönliche Kommunikation am 20.7.2009
SAFE 2003	S.A.F.E., Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, Nipkow, J.; Bush, E.; Standby-Verbrauch von Haushaltsgeräten. Schlussbericht; Juni 2003

Siemens 2007	Siemens-Electrogeräte GmbH (Hrsg.); Technische Daten Einbaugeräte, Stand 2/2007; München 2007
Stadtwerke Velbert 2008	EnergieSpar-Ratgeber der Stadtwerke Velbert GmbH; www.stwvelbert.de/media/download/flyer_energieratgeber.pdf
vzbv 2008	Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. (Hrsg.); Elektro- / Gas-herde, Kochgeschirr; Berlin 2008 (Stand: Oktober 2008)
ZGfK/ZVEI 2008	GfK Marketing Services GmbH und Hausgeräte-Fachverbände im Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie e. V. (Hrsg.); Zahlenspiegel des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes 2008/2009; online unter: https://www.zvei.org/fileadmin/user_upload/Presse/2008/Pr2008-162-Zahlenspiegel_2008-2009.pdf (3.11.2008)

8 Anhang

8.1 Datenquellen der orientierenden Ökobilanz

Tabelle 8.1 Darstellung der für die orientierende Ökobilanz verwendeten Datensätze

Material	Datensatz	Datenbank
Stahlblech	Metall/Stahl-DE-Blech	GEMIS 4.4
Sichtfenster	Flachglas, beschichtet, ab Werk	EcolInvent 2.0
Edelstahlblenden	Chromstahl 18/8, ab Werk	EcolInvent 2.0
Bearbeitung	Blech walzen, Chromstahl	EcolInvent 2.0
Kupferkabel	Kabel, Dreipolkabel, ab Werk	EcolInvent 2.0
Kunststoff	Polyethylen-Granulat, HDPE, ab Werk	EcolInvent 2.0
Bearbeitung	Spritzgießen	EcolInvent 2.0
Elektronik	Elektronisches Bauteil, unspezifisch, ab Werk	EcolInvent 2.0
Gummidichtung	Gummi EPDM, ab Werk	EcolInvent 2.0
Isolation	Glaswolle matze, ab Werk	EcolInvent 2.0
Beschichtung	Emaillieren	EcolInvent 2.0
	Pulverlack, für Pulverbeschichten	EcolInvent 2.0
Strom	Netz-el-DE-Verteilung-NS-2005	GEMIS 4.4
Entsorgung	Schreddern, Elektro- und Elektronikschrott	EcolInvent 2.0

8.2 Methode der Wirkungsabschätzung

Kumulierter Energieaufwand (KEA)

Der kumulierte Energieaufwand ist ein Maß für den gesamten Verbrauch an energetischen Ressourcen, die für die Bereitstellung eines Produkts oder einer Dienstleistung benötigt werden. Im KEA enthalten ist auch der Energiegehalt, der im Produkt selbst enthalten ist (z. B. der KEA eines Liters Benzin ist die Summe aus dem Verbrauch an energetischen Ressourcen zur Bereitstellung und dem Energiegehalt des Liters Benzin). Der KEA weist alle nicht-erneuerbaren und erneuerbaren energetischen Ressourcen als Primärenergiewerte aus.

Treibhauspotenzial (Global Warming Potential, GWP)

Das Treibhauspotenzial beschreibt den Beitrag anthropogener Emissionen zur Wärmeabsorption in der Atmosphäre und ist damit ein Indikator zur Messung des so genannten Treibhauseffekts. Luftemissionen, die zum Treibhauseffekt beitragen, werden bilanziert und entsprechend ihres spezifischen Treibhauspotenzials zum gesamten Treibhauspotenzial charakterisiert. Das spezifische Treibhauspotenzial beschreibt den Treibhauseffekt von chemischen Substanzen im Verhältnis zu Kohlenstoffdioxid (CO₂) mit Hilfe von CO₂-Äquivalenten. Die Charakterisierungsfaktoren (GWP-100) wurden IPCC (2007) entnommen.

Eutrophierung

Die Eutrophierung steht für eine Nährstoffzufuhr im Übermaß, sowohl für Gewässer als auch für Böden. Im vorliegenden Projektzusammenhang wird der Nährstoffeintrag über Luft und Wasser (bzw. Boden) betrachtet. Das Eutrophierungspotenzial von Nährstoffemissionen wird hierbei durch die Aggregation von Phosphat-Äquivalenten nach (CML 2004) ermittelt.

Versauerung

Eine Versauerung kann ebenfalls sowohl bei terrestrischen als auch bei aquatischen Systemen eintreten. Verantwortlich sind die Emissionen säurebildender Abgase. Die Berechnung erfolgt in Form von Säurebildungspotenzialen mit den Charakterisierungsfaktoren nach (CML 2004).

8.3 Vergabegründlage für das Umweltzeichen Blauer Engel

Vergabegrundlage für Umweltzeichen

Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch

RAL-UZ 143



Ausgabe Januar 2010

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	3
1.4	Gesetzliche Vorgaben	4
1.5	Begriffsbestimmungen	4
2	Geltungsbereich	5
3	Anforderungen	5
3.1	Leistungsaufnahme im Bereitschafts- und Aus-Zustand	5
3.2	Energieverbrauch im Betrieb	5
3.3	Langlebigkeit	6
3.4	Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse, Gehäuseteile und Bedienelemente	7
3.5	Organische Lösungsmittel in Lacken der Gehäusebeschichtungen	8
3.6	Dämmstoffe	9
3.7	Formaldehyd in Backöfen	9
3.8	Sicherheit	9
3.9	Verbraucherinformation	10
4	Zeichennehmer und Beteiligte	10
5	Zeichenbenutzung	11

Anlage zum Vertrag

MUSTERVERTRAG

1 Einleitung

1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der 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 der RAL gGmbH auf der Grundlage eines mit der RAL gGmbH abzuschließenden Zeichenbenutzungsvertrages die Erlaubnis zur Verwendung des Umweltzeichens erteilt werden.

1.2 Hintergrund

In den Haushalten in Deutschland wird überwiegend mit dem Energieträger Strom gebacken, der Verbrauch liegt dabei in einer Größenordnung von 80 kWh pro Jahr und Haushalt und wird sowohl durch die Energieeffizienz der Geräte und als durch das Verhalten der Nutzer bestimmt. So bieten zum Beispiel Backöfen mit Umluft-Funktion den Vorteil, dass in diesem Betriebsmodus die verwendete Gartemperatur niedriger gewählt werden kann als in anderen Betriebsmodi (z.B. Ober- und Unterhitze). Außerdem können bei Verwendung der Umluft-Funktion Speisen auf mehreren Ebenen gleichzeitig zubereitet werden. Beide Effekte der Umluft-Funktion eröffnen Einsparpotenziale hinsichtlich des Stromverbrauchs.

Über die gesamte Lebenszeit betrachtet werden die Umweltauswirkungen im Wesentlichen von der Nutzungsphase bestimmt; der Anteil der Herstellung an den Treibhausgasemissionen beträgt dagegen nur zirka 20 Prozent.

1.3 Ziel des Umweltzeichens

Die Verminderung des Energieverbrauchs und die Vermeidung von Schadstoffen und Abfall sind wichtige Ziele des Umweltschutzes. Hierdurch können ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet, Ressourcen geschont und Schadstoffeinträge in die Umwelt vermieden werden. Mit dem Umweltzeichen für Backöfen können Geräte gekennzeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- geringer Energieverbrauch;
- langlebige und recyclinggerechte Konstruktion;

- Vermeidung umweltbelastender Materialien.

1.4 Gesetzliche Vorgaben

Die gesetzlichen Anforderungen, insbesondere des Elektro- und Elektronikgesetzes (ElektroG)¹, mit dem die EG-Richtlinien 2002/96/EG² und 2002/95/EG³ in deutsches Recht umgesetzt wurden und die die Sammlung, Behandlung und Entsorgung sowie den Schadstoffgehalt regeln, wurden bei der Entwicklung der Vergabegrundlage beachtet und müssen vom Zeichenanwender eingehalten werden.

1.5 Begriffsbestimmungen

- **Aus-Zustand** bezeichnet gemäß EG-Verordnung 1275/2008, Art. 2, Punkt 6, 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.
- **Bereitschaftszustand** (Standby) bezeichnet gemäß EG-Verordnung 1275/2008, Art. 2, Punkt 2, 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.
- **Information oder Statusanzeige** bezeichnet gemäß EG-Verordnung 1275/2008, Art. 2, Punkt 4, eine kontinuierliche Funktion, die Informationen liefert oder den Status des Geräts auf einer Anzeige angibt, einschließlich Zeitanzeige.
- **Reaktivierungsfunktion** bezeichnet gemäß EG-Verordnung 1275/2008, Art. 2, Punkt 3, eine Funktion zur Aktivierung anderer Betriebsmodi einschließlich des aktiven Betriebsmodus mittels eines Fernschalters, der eine Fernbedienung, einen

¹ <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/elektrog/gesamt.pdf>

² <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:DE:PDF>

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

2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für elektrische Backöfen für den Hausgebrauch.

Vom Geltungsbereich ausgeschlossen sind Backöfen mit einem nutzbaren Volumen nach DIN EN 50304 / DIN EN 60350:2009 von unter 12 Litern und den folgenden auf das nutzbare Volumen bezogenen Maßen:

- beides: Breite und Tiefe < 250 mm
- oder Höhe < 120 mm.

Weiterhin ausgeschlossen sind Backöfen ohne einstellbare Temperaturregelung, Geräte, die über Bedienelemente für Kochstellen verfügen sowie Mikrowellenöfen und Mikrowellenkombinationsöfen.

Bei Backöfen mit mehreren Backofenmuffeln müssen die unter Punkt 3.2 genannten Anforderungen für jede Muffel erfüllt werden.

3 Anforderungen

3.1 Leistungsaufnahme im Bereitschafts- und Aus-Zustand

Die Leistungsaufnahme des Backofens darf im Bereitschafts- und Aus-Zustand den Wert von 0,5 Watt nicht überschreiten.

Nachweis

Die Einhaltung aller oben genannten Leistungswerte wird gemessen nach DIN EN 62301:2005⁴ und durch Vorlage eines Prüfgutachtens eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors nachgewiesen.

3.2 Energieverbrauch im Betrieb

Der Backofen muss die in der EU-Richtlinie 2002/40/EG festgelegten Energieverbrauchswerte für Geräte der Energieeffizienzklasse A erfüllen und neben der konventionellen Heizfunktion⁵ auch über die Zwangsumluft-Funktion⁶ verfügen.

³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:DE:PDF>

⁴ Elektrische Geräte für den Hausgebrauch – Messung der Standby-Leistungsaufnahme

Zusätzlich darf der Mittelwert aus der Beheizungsart konventionell und der Beheizungsart Um-/Heißluft in kWh folgenden Wert nicht überschreiten:

- Kleiner Backofen: $12 \text{ l} \leq \text{Volumen} < 35 \text{ l}$: 0,62 kWh
- Mittlere Backöfen: $35 \text{ l} \leq \text{Volumen} < 65 \text{ l}$: 0,82 kWh
- Grosse Backöfen: $65 \text{ l} \leq \text{Volumen}$: 1,00 kWh

Nachweis

Dies wird durch Vorlage eines Prüfgutachtens eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors nachgewiesen. Die Energieverbrauchsmessung erfolgt nach DIN EN 50304/DIN EN 60350:2009.

3.3 Langlebigkeit

Der Antragsteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung für mindestens 10 Jahre ab Produktionseinstellung sichergestellt ist.

Unter Ersatzteilen sind solche Teile zu verstehen, die typischerweise im Rahmen der üblichen Nutzung eines Produktes ausfallen können. Andere, regelmäßig die Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile sind dagegen nicht als Ersatzteile anzusehen.

Ästhetische Komponenten sind von der Verpflichtung ausgenommen.

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.

⁵ Konventionelle Heizfunktion: Speisen werden nur durch Strahlung und natürliche Konvektion gegart. Nicht dazu gehören Heizfunktionen, die nur mit einem Heizelement an der Oberseite betrieben werden (z. B. die Grillfunktion).

⁶ Zwangsumluft-Funktion: Wärmeübertragung auf die Speisen durch erzwungene Konvektion, d. h. Umwälzung der Luft mit Hilfe eines Ventilators. Nicht dazu gehören Zwangsumluft-Funktionen, die nur mit einem Grillelement arbeiten.

3.4 Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse, Gehäuseteile und Bedienelemente

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

- a) krebserzeugend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008⁷
- 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. Kandidatenliste⁸) aufgenommen wurden.

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

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

- prozessbedingte, technisch unvermeidbare Verunreinigungen;

⁷ 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.

⁸ 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 und legt eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller oder -lieferanten vor oder veranlasst die Vorlage derselben gegenüber der RAL gGmbH. Diese Erklärung bestätigt, dass die auszuschließenden Substanzen den Kunststoffen nicht zugesetzt sind und gibt die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammenschutzmittel inklusive der CAS-Nummer an.

3.5 Organische Lösungsmittel in Lacken der Gehäusebeschichtungen

Weiterhin dürfen für die Lackierung der Gehäuse keine Lacke eingesetzt werden, die mehr als 250 g/l organische Lösungsmittel enthalten.

Es gilt folgende Berechnungsgrundlage:

$$\text{VOC-Wert [g/l]} = \frac{\text{Masse der flüchtigen Anteile [g]} - \text{Masse Wasser [g]}}{\text{Volumen Beschichtungsstoff [l]} - \text{Volumen Wasser [l]}}$$

Der Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen (VOC-Wert) im Beschichtungsstoff ist gleich der Masse der flüchtigen Anteile ohne Wasser ins Verhältnis gesetzt zum Volumen des Beschichtungsstoffes abzüglich des Volumens des darin enthaltenen Wassers. Der VOC-Wert bezieht sich auf den anwendungsfertigen Beschichtungsstoff, einschließlich der vom Lackhersteller vorgegebenen oder empfohlenen Verdünnungen. Die Definition der Begriffe erfolgt in Anlehnung an die DIN 55945 "Lacke und Anstrichstoffe - Fachausdrücke und Definitionen für Beschichtungsstoffe". Ausgenommen von diesen Anforderungen sind Lackieranlagen, die über Abgaseinrichtungen verfügen, die den Anforderungen des Anhang III Nr. 8.1 der 31. BImSchV und der TA Luft entsprechen.

Nachweis

Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung.

3.6 Dämmstoffe

Für die verwendeten Faserdämmstoffe (Mineralwolle, Glaswolle, Steinwolle) nach DIN 51001 ist mittels Prüfgutachten nachzuweisen, dass der Kanzerogenitäts-Index der betreffenden Produkte $KI \geq 40$ ist und damit nach dem gültigen Einstufungskonzept der TRGS 905 weder eine Einstufung als krebserzeugender Stoff noch als krebverdächtiger Stoff erforderlich ist.

Keramische Mineralfasern, d.h. glasige (Silikat-) Fasern mit einem Anteil an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden ($Na_2O + K_2O + CaO + MgO + BaO$) von weniger oder gleich 18 Gewichtsprozent dürfen nicht eingesetzt werden.

Nachweis

Der Antragsteller legt ein Prüfgutachten eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors vor. Die Bestimmung des Kanzerogenitäts-Index erfolgt nach DIN 51001.

3.7 Formaldehyd in Backöfen

Beim erstmaligen Aufheizen der Backöfen darf die Formaldehydkonzentration von 0,3 ppm (Luftwechsel: $1h^{-1}$) in der Raumluft nicht überschritten werden, bei wiederholtem Aufheizen nicht von 0,1 ppm.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Formaldehyd-Anforderung. Dies wird durch Vorlage eines Prüfgutachtens eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors nachgewiesen. Der Vordruck eines Prüfprotokolls nach DIN 44 971 Teil 2 und VDI 3484 Blatt 1 befindet sich im Anhang.

3.8 Sicherheit

Bei Backofenmodellen mit Sichtfenster darf keine Sicherheitsgefährdung durch zu heiße Oberflächentemperaturen des Sichtglases entstehen. Ist der Backofen mit einem Sichtfenster ausgestattet, so muss das Sichtglas die Anforderungen der DIN EN 60335 einhalten.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Sicherheitsanforderung und legt ein Prüfprotokoll nach DIN EN 60335 bei.

3.9 Verbraucherinformation

Eine verständliche Bedienungsanleitung und Produktinformation muss in gedruckter Form dem Produkt beigelegt werden.

Der Energieverbrauch der Geräte ist in erheblichem Maße abhängig vom Nutzerverhalten. Die Produktunterlagen müssen daher neben den Angaben zum Energieverbrauch des Backofens zumindest folgende weitere Hinweise für die energieeffiziente Nutzung des Geräts bzw. energieeffizientes Backen sinngemäß enthalten:

- Hinweise zum Verzicht auf das Vorheizen des Backofens entsprechend einer Gar- und Backtabelle.
- Bei Umluft- und Heißluftfunktion kann auf mehreren Ebenen gleichzeitig gebacken werden.
- Um die Nachwärme zu nutzen, beim Braten oder Backen den Backofen 5 bis 10 Minuten vor Ende der Gar- und Backdauer abschalten.
- Hinweise zur sachgerechten und energiesparenden Anwendung der pyrolytischen Selbstreinigungsfunktion, sofern am Gerät vorhanden.

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 31.12.2012. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2012 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 RAL gGmbH 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

Anhang zur Vergabegrundlage nach RAL-UZ 143

Umweltzeichen für „Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch“

Prüfbedingungen für Formaldehydemissionen gemäß Abschnitt 3.1

1. Messraum:

1.1 Größe und Beschaffenheit

Der Prüfraum ist entsprechend DIN 44 971 Teil 2 zu wählen, jedoch ohne weitere Möbel.

Standgeräte sind frei an der gegenüberliegenden Wandseite der Tür aufzustellen.

Einbaugeräte sind in einem nicht bzw. nur gering formaldehydemittierenden Einbaumöbel zu prüfen.

1.2 Raumklimatische Bedingungen

1.2.1 Die Raumtemperatur ist vor Versuchsbeginn auf $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ einzustellen.

1.2.2 Die relative Luftfeuchte ist zu Beginn auf $50\% \pm 5\%$ einzustellen.

1.2.3 Luftwechsel

bei Gasgeräten 1h-1. (Die nachgeführte Luft muss formaldehydfrei sein.)

bei Elektrogeräten 0h-1.

Die Luft in der Normküche ist mittels Ventilatoren zu vermischen.

2. Messverfahren

Die Messung erfolgt entsprechend Richtlinie VDI 3484 Blatt 1 oder andere gleichwertige Verfahren (z.B. Acetyl-Aceton-Verfahren, Chromotropsäure-Verfahren).

3. Messort

Die Messung ist 1,2 m mittig vor der Bedienerseite in 1,2 m Höhe durchzuführen.

4. Messablauf

4.1 Nullwertbestimmung:

Vor Beginn der Messung ist der Nullwert in der Raumluft zu bestimmen. Er darf maximal 0,05 Pm betragen und ist zu messen nachdem der Prüfraum eine Stunde nicht gelüftet wurde.

4.2 Der Backofen/Herd wird 1 Stunde auf 250°C (Reglerstellung oder höchste Temperatur) mit Ober-/Unterhitze aufgeheizt.

4.3 Die erste Messung wird 30 Minuten nach dem Einschalten des Gerätes als Doppelbestimmung durchgeführt. Messdauer: 30 Minuten.

- 4.4 Die zweite Messung wird nach dem Ausschalten des Gerätes (Gerät an der Stromversorgung lassen) als Doppelbestimmung über einen Zeitraum von 30 Minuten durchgeführt.
- 4.5 Mittelwertbestimmung:
Aus den 4 Messwerten ist der Mittelwert zu bilden
- 4.6 Die Messung wird nach frühestens 12 Stunden einmal wiederholt.
Zwischen den Messungen sollte der Raum intensiv gelüftet und feucht gereinigt werden (Oberflächen nass abwischen).
- 4.7 Geruch und Rauchentwicklung sind zu beschreiben.

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

1. Der ZN erhält das Recht, unter folgenden Bedingungen das dem Vertrag zugrunde liegende Umweltzeichen zur Kennzeichnung des Produkts/der Produktgruppe/Aktion **"(Titel einfügen)"** 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 mit der unteren Umschrift "Jury Umweltzeichen" 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.

2. Das Umweltzeichen gemäß Abschnitt 1 darf nur für o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion benutzt werden.
3. 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.
4. Das/die zu kennzeichnende Produkt/Produktgruppe/Aktion muss während der Dauer der Zeichenbenutzung allen in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 143" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
5. Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
6. 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. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH wegen der Entziehung des Umweltzeichens sind ausgeschlossen.

7. 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. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
8. 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.
9. Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 143" bis zum 31.12.2012. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2012 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.
10. 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)