

## **PROSA**

### **Dampfgarer für den Hausgebrauch**

Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

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

Freiburg, den 26.02.2013

#### **Autor/innen:**

Eva Brommer

Andreas Manhart

#### **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**

Schicklerstraße 5-7  
10179 Berlin. Deutschland  
**Tel.** +49 (0) 30 – 40 50 85-0  
**Fax** +49 (0) 30 – 40 50 85-388

*Gefördert durch:*



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU  
KLIMASCHUTZ-  
INITIATIVE**

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Teil I</b>	<b>1</b>
	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
	<b>Methodisches Vorgehen</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Definition</b>	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Markt- und Umfeldanalyse</b>	<b>4</b>
1.2.1	Geschichte	4
1.2.2	Marktsättigung & Verkaufszahlen	4
1.2.3	Hersteller und ihre Modelle	5
1.2.4	Markttrends	5
1.2.5	Technologietrends	5
1.2.6	Ernährungsphysiologische Effekte	6
<b>1.3</b>	<b>Energieeffizienz</b>	<b>6</b>
1.3.1	Stromverbrauch durchschnittlicher Geräte	7
1.3.2	Einfluss des Nutzerverhaltens	7
1.3.3	Internationale Umweltzeichen	8
1.3.4	Europäische Gesetzesinitiativen	8
<b>1.4</b>	<b>Schadstoffe und Rezyklierbarkeit</b>	<b>9</b>
<b>1.5</b>	<b>Qualitäts- und Sicherheitsaspekte</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Teil II</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Lebenszyklusanalyse</b>	<b>11</b>
2.1.1	Funktionelle Einheit	11
2.1.2	Systemgrenzen	11
2.1.3	Betrachtete Wirkungskategorien	13
<b>2.2</b>	<b>Analyse der Lebenszykluskosten</b>	<b>15</b>
2.2.1	Investitionskosten	15
2.2.2	Stromkosten	16
2.2.3	Reparaturkosten	16
2.2.4	Entsorgungskosten	17
2.2.5	Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse	17
<b>3</b>	<b>Konsumtrends</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Nutzenanalyse</b>	<b>17</b>
3.1.1	Gebrauchsnutzen	19
3.1.2	Symbolischer Nutzen	19
3.1.3	Gesellschaftlicher Nutzen	20

3.1.4	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	20
<b>4</b>	<b>Teil III: Ableitung der Anforderungen an ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen</b>	<b>21</b>
4.1	Geltungsbereich	21
4.2	Energieverbrauch	21
4.3	Leistungsaufnahme im Aus-Zustand	21
4.4	Warmhaltefunktion	21
4.5	Bereitstellung von Ersatzteilen	22
4.6	Garantie	22
4.7	Materialanforderungen	22
4.8	Organische Lösungsmittel in Lacken der Gehäusebeschichtungen	22
4.9	Dämmstoffe	22
4.10	Formaldehyd	22
4.11	Demontagegerechte Konstruktion	23
4.12	Sicherheitsanforderungen	23
4.13	Bedienungsanleitung	23
4.14	Ableitung einer Vergabegrundlage	24
<b>5</b>	<b>Literatur</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>27</b>
6.1	<b>Anhang I: berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz</b>	<b>27</b>
6.1.1	Kumulierter Primärenergieaufwand	27
6.1.2	Treibhauspotenzial	27
6.1.3	Versauerungspotenzial	27
6.1.4	Eutrophierungspotenzial	27
6.1.5	Photochemische Oxidantienbildung	28

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Grundstruktur von PROSA	2
Abbildung 2	Beispielhafter mobiler Dampfgarer (Kleingerät) (Severin 2011)	3
Abbildung 3	Beispielhafter Einbau-Dampfgarer (Großgerät) (Miele 2011)	3
Abbildung 4	Funktionsweise eines Dampfgarers (Großgerät) (AEG 2010)	4
Abbildung 5	Vergleich verschiedener Garmethoden für 500 g Kartoffeln (StiWa 2007)	7
Abbildung 6	Checkliste Gebrauchsnutzen	18
Abbildung 7	Checkliste Symbolischer Nutzen	18
Abbildung 8	Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen	19

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Verkäufe von Dampfgarern in 1.000 Stück (GfK 2011)	5
Tabelle 2	Überblick europäischer Normen für Dampfgarer	9
Tabelle 3	Spezifikation der betrachteten Gerätetypen	11
Tabelle 4	Materialzusammensetzung eines Standdampfgarers (Kleingerät)	12
Tabelle 5	Materialzusammensetzung eines Einbaudampfgarers (Großgerät)	12
Tabelle 6	Stromverbrauch der betrachteten Gerätetypen	13
Tabelle 7	Jährliche Umweltauswirkungen des Kleingeräts	14
Tabelle 8	Prozentuale Anteile der Umweltauswirkungen des Kleingeräts	14
Tabelle 9	Jährliche Umweltauswirkungen des Großgeräts	14
Tabelle 10	Prozentualen Anteile der Umweltauswirkungen des Großgeräts	15
Tabelle 11	Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen	16
Tabelle 12	Stromverbrauch und –kosten der Dampfgarer	16
Tabelle 13	Lebenszykluskosten der betrachteten Geräte	17
Tabelle 14	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	20



## 1 Teil I

### Einleitung

Die vorliegende Untersuchung zu Dampfgarern ist Teil eines mehrjährigen Forschungsvorhabens, bei der die aus Klimasicht wichtigsten hundert Haushaltsprodukte im Hinblick auf ökologische Optimierungen und Kosteneinsparungen bei Verbrauchern analysiert werden.

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

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen wie [www.utopia.de](http://www.utopia.de) etc.),
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen Blauer Engel, für das europäische Umweltzeichen, für Marktübersichten wie [www.topten.info](http://www.topten.info) und [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de) 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.

### Methodisches Vorgehen

Für die Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen wird gemäß ISO 14024 geprüft, welche Umweltauswirkungen bei der Herstellung, Anwendung und Entsorgung des Produktes relevant sind – neben Energie-/Treibhauseffekt kommen Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch, Eutrophierungs-Potenzial, Lärm, Toxizität, etc. in Betracht.

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment durchgeführt (Abbildung 1). PROSA umfasst mit der Markt- und Umfeld-Analyse, der 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.



Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

## 1.1 Definition

Ein Dampfgarer ist ein Kochgerät, mit dem Speisen unter Dampf gegart werden können. Dabei strömt heißer Wasserdampf auf die zu garende Speise (Gargut) und umschließt sie von allen Seiten. Bei dieser schonenden Art der Zubereitung bleiben die Aromen und Vitamine der Lebensmittel erhalten. Das Gargut wird weder ausgetrocknet noch verwässert.

Prinzipiell sind zwei Arten des Dampfgarens zu unterscheiden: das drucklose Dampfgaren sowie das Druckdampfgaren. Beim drucklosen Dampfgaren entweicht der erzeugte Dampf nach außen, sodass im Inneren des Dampfgarers kein Druck aufgebaut wird und das Garen bei Umgebungsdruck stattfindet. Beim Druckdampfgaren wird der Dampf im Gerät eingeschlossen, sodass sich ein Druck von ca. 2 bar aufbaut. Die Temperatur des Dampfes erhöht sich dadurch auf ca. 120 °C, was dazu führt, dass sich die Garzeit im Vergleich zum drucklosen Dampfgaren verkürzt.

Dampfgarer werden in unterschiedlichen Bauformen angeboten. So sind Einbau-, Stand- und Unterbaugeräte erhältlich. Backöfen lassen sich mit so genannte n Dampfgareinsätzen nachrüsten. Des Weiteren gibt es Sologeräte sowie Kombi-Dampfgarer / Systemdampfgarer (Einbaubacköfen mit integriertem Dampfgarsystem). Bei diesen Geräten erfolgt die Dampfentwicklung durch die Einstellung von Unterhitze im Backofen.

Handliche Kleingeräte (siehe Abbildung 2), bestehen aus einem Unterbau und bis zu drei Aufsätzen. Im Unterbau, der elektrisch beheizt wird, wird der Dampf gebildet, die Aufsätze fassen das Gargut. Damit der Dampf ungehindert das Gargut umschließen kann, sind die Aufsätze mit kleinen Löchern versehen.





Abbildung 2 Beispielhafter mobiler Dampfgarer (Kleingerät) (Severin 2011)

Große Dampfgarer, sowohl freistehende als auch Einbaugeräte (siehe Abbildung 3), sind mit einem separaten Wassertank ausgestattet. Eine Heizung im Boden des Geräts erhitzt das aus dem Tank zugeführte Wasser. Die Garschalen stehen dabei entweder auf einem Rost oder werden direkt in den Dampfgarer eingeschoben. Abbildung 4 veranschaulicht diese Funktionsweise.



Abbildung 3 Beispielhafter Einbau-Dampfgarer (Großgerät) (Miele 2011)

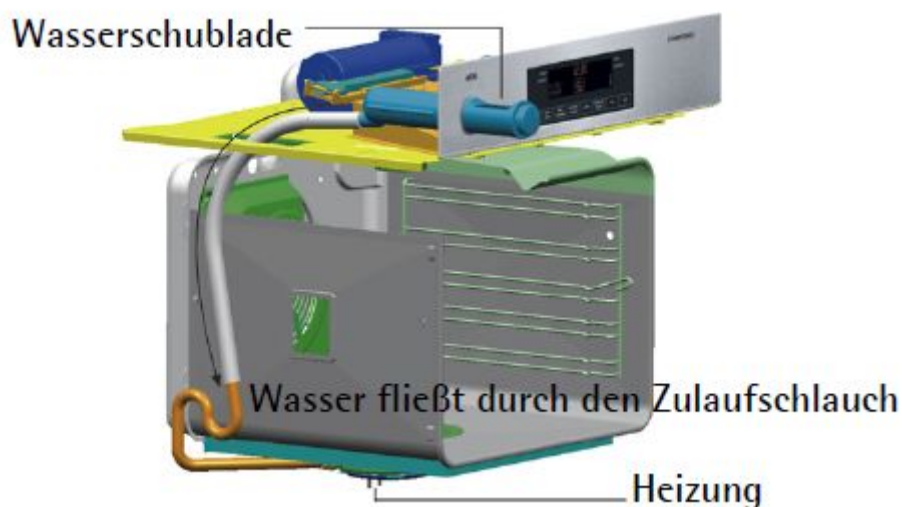


Abbildung 4 Funktionsweise eines Dampfgarers (Großgerät) (AEG 2010)

## 1.2 Markt- und Umfeldanalyse

### 1.2.1 Geschichte

Bereits seit Jahrhunderten werden Speisen mittels Dampfgaren zubereitet. Insbesondere im asiatischen Raum hat diese Zubereitungsmethode eine lange Tradition, in Europa wurden die ersten Dampfgarer erst um 1920 als Küchengerät verkauft.

1927 kam der so genannte Schnellkochtopf, ein Druck-Dampfgar-System, auf den Markt, Ende der 60er Jahre der Römertopf, welcher ein Dämpfen mittels drucklosen Wasserdampfs ermöglicht. Nachdem das Interesse an der asiatischen und vor allem chinesischen Küche in den 90er Jahren wuchs, wurden elektrische Dampfgarer entwickelt, die mit zwei oder mehr übereinander gestapelten Dampfkörben ausgestattet waren. Eine Weiterentwicklung der elektrischen Dampfgarer sind die so genannten System-Dampfgarer. Dies sind Backöfen mit integriertem Dampfgarsystem, auch als Kombi-Dampfgarer bezeichnet (Dampfgarer 2011).

### 1.2.2 Marktsättigung & Verkaufszahlen

Nach Angaben des Zentralverbands Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) liegt die Marktsättigung von Dampfgarern seit 2008 bei 1%, was in 2010 einem Bestand von 0,4 Mio. Stück entspricht (ZVEI 2011).

Da Dampfgarer eine relativ junge Produktgruppe sind, befinden sich die Verkäufe noch auf einem niedrigen Niveau, sie steigen jedoch stetig an, wie Tabelle 1 veranschaulicht (GfK 2011). Wurden 2006 noch rund 19.000 Dampfgarer verkauft, sind es 2010 bereits fast 40.000 Geräte.

Tabelle 1 Verkäufe von Dampfgarern in 1.000 Stück (GfK 2011)

2006	2007	2008	2009	Dez. 2009-Nov. 2010
19,2	23,1	29,8	32	38,6

Für 2011 schätz der ZVEI einen Gesamtabsatz von 55.000 Geräten, auf Basis des ersten Halbjahres 2011. Dies bedeutet einen Anstieg von zehn Prozent im Vergleich zu 2010 (Elektrohändler 9/2011).

### 1.2.3 Hersteller und ihre Modelle

Mit einem Marktanteil von über 60 Prozent dominieren Miele und Siemens den Deutschen Dampfgarermarkt (Elektrohändler 9/2011) Mittlerweile bieten jedoch fast alle namenhaften Hersteller Dampfgarer an. Die Vielfalt der Modelle ist entsprechend groß, zudem gibt es unterschiedliche Bauformen und Ausstattungsvarianten. Wie bereits erwähnt gibt es Groß- und Kleingeräte, sowohl freistehend als auch einbau-/unterbaufähig. Dampfgareinsätze für Backöfen sowie Backöfen mit integriertem Dampfgarsystem werden ebenfalls angeboten.

### Preise

Je nach Ausstattung und Modell variieren die Preise von Dampfgarern erheblich. Die von Stiftung Warentest (StiWa 2007) getesteten Kleingeräte lagen preislich zwischen 25 und 100 Euro, die Großgeräte zwischen 800 und 1.000 Euro. Mit Anschaffungskosten in Höhe von knapp 1.600 Euro, war ein Kombi-Dampfgarer das teuerste Gerät im Test.

### 1.2.4 Markttrends

Schon seit mehreren Jahren steigt das Bewusstsein für eine gesunde Ernährung und damit auch das Interesse an Dampfgarern. Es ist folglich davon auszugehen, dass der Absatz von Dampfgarern auch künftig steigen wird. Experten rechnen außerdem mit einer steigenden Nachfrage von Dampfbacköfen, d.h. Backöfen mit zusätzlicher Dampffunktion.

### 1.2.5 Technologietrends

#### Garmethoden

Je nach Modell kann mit Dampfgarern mit Niedertemperatur (70-80 °C) gegart werden. Dabei wird der heiße Wasserdampf nur stoßweise an das Gargut herangeführt. Andere Geräte ermöglichen ein Garen mit Heißluft und Dampf.

Die Mehrzahl der Geräte ist zudem mit zahlreichen Automatikprogrammen ausgestattet.

Teilweise sind neue Geräte mit einer Programmsteuerung ausgestattet, die die Siedetemperatur des Wassers an die Höhenlage des Wohnortes anpasst.

### **Vorschlagstemperatur**

Um dem Nutzer die Wahl der richtigen Temperatur zu erleichtern, schlagen manche Geräte je nach Betriebsart eine Temperatur vor, die auf dem Display erscheint. Diese kann vom Nutzer angenommen oder verändert werden (z.B. Miele).

### **LED Beleuchtung**

Siemens bietet ein Gerät mit LED Beleuchtung an, die sich positiv auf den Stromverbrauch auswirkt (Elektrohändler 9/2011).

### **Kombigeräte**

Immer mehr Hersteller bieten neben den herkömmlichen Standgeräten auch Einbaugeräte an, die nicht nur für das Garen von Speisen geeignet sind, sondern mit denen man bspw. auch backen kann. Ein Gerät von Sharp integriert gleich drei Funktionen: die eines Dampfgarers, eines Grills und einer Mikrowelle.

#### **1.2.6 Ernährungsphysiologische Effekte**

Dampfgaren ist eine besonders schonende und gesunde Art der Zubereitung. Durch die Möglichkeit auf Kochwasser zu verzichten, wird ein Verlust an wasserlöslichen Nährstoffen verhindert. Durch die kürzere Garzeit wird zudem der Verlust an Vitaminen verringert (Wolters 2006, Loh 2004). Ferner werden bestimmte Vitamine durch das Dampfgaren erst verwertbar gemacht, da sie aus ihrer festen Zellform herausgelöst werden. Dies ist bspw. bei Provitamin A und Vitamin E der Fall (StiWa 2007). Nach Angaben der Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendungen e.V. (HEA) belegen Studien, dass Brokkoli, der im Dampfgarer zubereitet wird 50% mehr Vitamine enthält als im Wasser gekochter Brokkoli. Bei Paprika beträgt der Unterschied rund 20% (HEA 2008).

### **1.3 Energieeffizienz**

Je nach Gerät fallen unterschiedliche Stromverbräuche an. Stiftung Warentest (StiWa 2007) hat den Stromverbrauch der getesteten Dampfgarer während des Betriebs gemessen sowie im ausgeschalteten Zustand. Der Aus-Zustand wurde, falls vorhanden, mit aktivem Display bzw. mit aktiver Uhr gemessen. Dabei wiesen die Geräte Leistungsaufnahmen zwischen 0 und 1,6 Watt auf. Die Kleingeräte lagen dabei zwischen 0 und 0,9 Watt, die Großgeräte zwischen 1,0 und 1,6 Watt. Lediglich ein Großgerät wich mit 3,7 Watt im ausgeschalteten Zustand deutlich nach oben ab. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der Artikel der Stiftung Warentest vor Inkrafttreten der Standby-Verordnung (1275/2008) erschien und die Geräte daher zum Teil nicht mit der Verordnung konform sind. Laut Standby-Verordnung liegt der maximale Energieverbrauch im ausgeschalteten Zustand bei 1 Watt, ab dem 17.12.2012 nur noch bei 0,5 Watt.

### 1.3.1 Stromverbrauch durchschnittlicher Geräte

Für die Messung des Stromverbrauchs von Dampfgarern ist keine Mess- oder Prüfnorm vorhanden. Problematisch gestaltet sich insbesondere die Tatsache, dass der Stromverbrauch – neben den gerätespezifischen Charakteristika – maßgeblich von dem Gargut und der Gartemperatur abhängt: Dicke und Beschaffenheit des Gargutes haben Einfluss auf die Dauer des Garvorganges. Je nachdem ob der Nutzer bspw. die Kartoffeln halbiert oder viertelt variiert die Garzeit, was sich direkt auf den Stromverbrauch auswirkt. Somit wäre für eine vergleichende Messung an verschiedenen Geräten so etwas wie ein „genormter Dampfgarzyklus“ eine Grundvoraussetzung. Da aber ein solch genormter Zyklus nicht entwickelt und definiert ist, existieren bislang kaum vergleichende Stromverbrauchsmessungen. Eine Ausnahme stellt ein Produkttest der Stiftung Warentest dar. Bei diesem Test (StiWa 2007) werden verschiedene Zubereitungsmethoden, darunter auch Dampfgarer, hinsichtlich des Energieverbrauchs und der benötigten Zeit miteinander verglichen, um 500 g Kartoffeln (geschält und in Stücke geschnitten) zu garen (siehe Abbildung 5).

	Stromverbrauch in Wh	Stromkosten in Cent	Zeit in Minuten
Mikrowellengerät	157	3,0	7
Schnellkochtopf	235	4,5	11
Kochtopf	295	5,6	19
Kochtopf mit Dämpfeinsatz	289	5,5	23
Kleines Dampfgargerät min./max.	320 / 422	6,1 / 8,0	25 / 30
Großes Dampfgargerät min./max.	356 / 601	6,8 / 11,4	25 / 34

Abbildung 5 Vergleich verschiedener Garmethoden für 500 g Kartoffeln (StiWa 2007)

Bei diesem Test werden sieben Kleingeräte und fünf Großgeräte untersucht. Der Stromverbrauch variiert je nach Modell des Dampfgarers. Bei den Kleingeräten lag der Stromverbrauch zwischen 320 und 422 Wh und bei den Großgeräten zwischen 356 und 601 Wh. Hinsichtlich der Zeit sind keine großen Unterschiede erkennbar. Die Kleingeräte benötigten zwischen 25 und 30 Minuten Zeit, die Großgeräte zwischen 25 und 34 Minuten.

### 1.3.2 Einfluss des Nutzerverhaltens

Neben den technischen Eigenschaften lässt sich der Stromverbrauch eines Dampfgarers auch durch das Nutzerverhalten beeinflussen:

- Zubereitung der Speisen: Durch die Verwendung mehrerer Gareinsätze können mehrere Speisen zeitgleich gegart werden. So ist es bspw. möglich Reis und Fisch gleichzeitig zuzubereiten. Dies ist deutlich energieeffizienter, als beide Speisen nacheinander zu garen.
- Größe des Gargutes: Die Garzeit ist abhängig von der Größe des Gargutes. Es empfiehlt sich daher Speisen (tauglich ist insbesondere Gemüse) in kleine Stücke zu schneiden. Dies verkürzt die Garzeit, was sich wiederum positiv auf den Stromverbrauch auswirkt.
- Warmhaltefunktion / Timer-Funktion: Bei Nutzung der Timer- oder Warmhaltefunktion verbraucht der Dampfgarer Strom. Ein zeitnahes Abschalten des Gerätes nach Beendigung des Garvorganges trägt somit zur Begrenzung des Stromverbrauchs bei.

Über die Größenordnungen der durch Nutzerverhalten möglichen Einsparungen liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor.

### 1.3.3 Internationale Umweltzeichen

Dampfgarer für den Hausgebrauch sind derzeit noch durch kein bestehendes Umweltzeichen abgedeckt.

#### Energy Star (USA)

Energy Star stellt zwar Anforderungen an Dampfgarer, diese decken allerdings nur die professionellen Geräte ab. In Abhängigkeit von der Anzahl der Einsätze schreibt Energy Star einen Grenzwert für die Leistungsaufnahme im Idle Modus vor sowie einen Wirkungsgrad. Diese Anforderungen lassen sich jedoch nicht auf Geräte für den privaten Gebrauch übertragen. Es gibt zu dieser Produktgruppe keine Vereinbarung zwischen den USA und der EU.

### 1.3.4 Europäische Gesetzesinitiativen

Die Richtlinien RoHS, Reach, WEEE und EuP sind zwar gültig, allerdings gibt es keine gesetzliche Regelung was den Stromverbrauch abdeckt. Der Stromverbrauch im Bereitschaftszustand und im ausgeschalteten Zustand wird jedoch durch die Standby-Verordnung abgedeckt.<sup>1</sup>

Auf europäischer Ebene gibt es die in Tabelle 2 aufgeführten Normen, die Dampfgarer umfassen. Die beiden ersten genannten beziehen sich jedoch lediglich auf gewerbliche Geräte.

---

<sup>1</sup> Verordnung (EG) Nr. 1275/2008 – Anforderungen an den Stromverbrauch elektrischer und elektronischer Haushalts- und Bürogeräte im Bereitschafts- und im Aus-Zustand.

Tabelle 2 Überblick europäischer Normen für Dampfgarer

Norm	Titel	Fassung
DIN EN 60335-2-2	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke -Teil 2-42: Besondere Anforderungen für elektrische Heißumluftöfen, Dampfgeräte und Heißluftdämpfer für den gewerblichen Gebrauch.	Deutsche Fassung EN 60335-2-42: 2003
DIN 18866	Großküchengeräte - Heißumluftgeräte und Heißluftdämpfer - Anforderungen und Prüfung	Ausgabedatum: 2003-06
DIN EN 60335-2-6	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-6: Besondere Anforderungen für ortsfeste Herde, Kochmulden, Backöfen und ähnliche Geräte	Ausgabedatum: 2011-03

#### 1.4 Schadstoffe und Rezyklierbarkeit

Hinsichtlich der Schadstoffe sind vor allem relevant:

- Produktion: Einsatz von zahlreichen häufig toxischen Chemikalien. Wichtig für Arbeits- und Umweltschutz.
- Schadstoffe im Produkt, die problematisch für Recycling bzw. Entsorgung sind oder während des Gebrauchs ausgasen können.

Am 23. März 2005 wurde das Elektro- und Elektronikgerätegesetz (Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, ElektroG) verabschiedet. Dieses Gesetz setzt zwei zugrundeliegende EU-Richtlinien um: die EU-Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (so genannte „WEEE-Richtlinie“) und die EU-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (so genannte „RoHS-Richtlinie“). Demnach dürfen besonders schädliche Substanzen wie Blei, Quecksilber, Cadmium oder bestimmte Bromverbindungen ab Juli 2006 in den meisten Geräten nicht mehr verwendet werden (Ausnahmen müssen bei der EU-Kommission beantragt werden). Alte, nicht mehr genutzte Geräte, die entsorgt werden sollen, können Verbraucher seit März 2006 kostenlos bei kommunalen Sammelstellen abgeben. Dies gilt sowohl für „historische Altgeräte“ (die vor dem 13.08.2005 in Verkehr gebracht wurden) als auch für „neue Altgeräte“ (die nach dem 13.08.2005 in Verkehr gebracht wurden). Die Hersteller sind verpflichtet, die gesammelten Geräte zurückzunehmen und nach dem Stand der Technik sicher zu entsorgen. Die im ElektroG genannten Entsorgungs- und Recyclingquoten müssen seit dem 31.12.2006 eingehalten werden.

Zur Vorbeugung von Bränden sind die Kunststoffkomponenten von Dampfgarern in der Regel mit beträchtlichen Mengen von Flammschutzmitteln durchsetzt. Dampfgarer werden leider oft über den normalen Hausmüll (Restmüll) entsorgt und verursachen, je nach Art und Konzentration der Flammschutzmittel, Umweltprobleme in der Entsorgung. Außerdem werden Dampfgarer, wie viele andere Elektrogeräte, als Gebrauchsgüter in Entwicklungs- und Schwellenländern exportiert, wo die Recycling- und Entsorgungsinfrastruktur unterentwickelt ist (Prakash und Manhart 2010; Amoyaw-Osei et al. 2011). Daher ist in diesem Fall davon auszugehen, dass die Schadstoffe bei der Entsorgung in Entwicklungs- und Schwellenländern eine große Rolle spielen und beträchtliche Umwelt- und gesundheitliche Auswirkungen auslösen.

### 1.5 Qualitäts- und Sicherheitsaspekte

In der Nutzungsphase spielen neben dem Stromverbrauch vor allem Sicherheitsaspekte eine Rolle: Bei manchen Modellen können bspw. die Außenwände der Geräte sehr heiß werden, sodass eventuell Verbrennungsgefahr besteht.

Ein qualitativ hochwertiger Dampfgarer sollte zudem folgende Funktionen aufweisen:

- eine automatische Abschaltfunktion nach Ablauf der eingestellten Zeit,
- eine Wasserstandsanzeige,
- eine separate Einfüllöffnung für das Wasser, sodass man während des Betriebs Wasser nachfüllen kann,
- eine automatische Abschaltung der Bedampfung bei Öffnung der Türe,
- ein Gerätekühlsystem,
- eine Kindersicherung,
- einen Kerntemperatursensor.



## 2 Teil II

Anhand der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten soll ein Eindruck über Umweltauswirkungen und Lebenszykluskosten von Dampfgarern ermittelt werden. Die Ergebnisse bieten eine Orientierungshilfe zur Frage, wo die Verbesserungspotenziale in dieser Produktgruppe liegen.

### 2.1 Lebenszyklusanalyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer orientierenden Ökobilanz eines Dampfgarers dargestellt. Dabei wird in Klein- und Großgeräte unterschieden.

#### 2.1.1 Funktionelle Einheit

Die der orientierenden Ökobilanz zugrunde gelegte funktionelle Einheit ist die jährliche Nutzung eines Dampfgarers in einem privaten Vier-Personen-Haushalt.

In Tabelle 3 sind die betrachteten Gerätetypen genauer spezifiziert.

Tabelle 3 Spezifikation der betrachteten Gerätetypen

Gerätetyp	Lebensdauer	Gewicht	Bauart	Anschaffungspreis
Kleingerät	5 Jahre	2,5 kg	Standgerät	60 Euro
Großgerät	10 Jahre	15 kg	Einbaugerät	900 Euro

#### 2.1.2 Systemgrenzen

Folgende Teilprozesse werden bei der orientierenden Ökobilanz berücksichtigt:

- Herstellung des Dampfgarers,
- Nutzung des Geräts in einem Vier-Personen-Haushalt über ein Jahr,
- Entsorgung des Dampfgarers.

#### Herstellung

Für die Herstellung des Einbaugerätes (Großgerät) wird angenommen, dass dieses eine vergleichbare Materialzusammensetzung aufweist wie ein moderner Einbaubackofen. Grundlage für die Bilanzierung der Herstellung der Dampfgarer bildet daher die Studie Mottschall et al. 2010, in der ein typischer Einbaubackofen bilanziert wird. Diese Angaben werden entsprechend dem Gewicht eines Dampfgarers herunterskaliert. Die damit verbundene Ungenauigkeit wird als nicht ergebnisrelevant im Kontext der Zielsetzung der hier vorgelegten orientierenden Ökobilanz eingeschätzt.

Die Herstellung des Standgerätes (Kleingerät) beruht auf Annahmen zur Materialzusammensetzung eines typischen Geräts.

Die getroffenen Annahmen sind in Tabelle 4 und Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 4 Materialzusammensetzung eines Standdampfgarers (Kleingerät)

Material	Gewicht [kg]	Prozentualer Anteil [%]
<i>Kunststoffkomponenten</i>	2,36	94,5%
PC	2,36	94,5%
<i>Sonstige Komponenten</i>	0,136	5,5%
Elektronik	0,007	0,3%
Gummidichtungen	0,01	0,6%
Kabel	0,07	2,6%
Glaswolle (Isolation)	0,05	2,0%
<b>Summe</b>	<b>2,5</b>	<b>100,0%</b>

Tabelle 5 Materialzusammensetzung eines Einbaudampfgarers (Großgerät)

Material	Gewicht [kg]	Prozentualer Anteil [%]
<i>Metallkomponenten</i>	12,77	84,9%
Stahl	12,3	81,8%
Edelstahl	0,47	3,1%
<i>Kunststoffkomponenten</i>	0,21	1,4%
PE	0,21	1,4%
<i>Sonstige Komponenten</i>	2,06	13,7%
Flachglas	1,24	8,2%
Elektronik	0,04	0,3%
Gummidichtungen	0,09	0,6%
Glaswolle (Isolation)	0,3	2,0%
Kabel	0,39	2,6%
<b>Summe</b>	<b>15,04</b>	<b>100,0%</b>

## Nutzung

Um die Umweltauswirkungen der Nutzungsphase zu berechnen, wurde der Energieverbrauch eines gängigen Dampfgarers ermittelt. Dies erfolgte anhand der Testergebnisse der Stiftung Warentest (siehe Kapitel 1.3). Demnach verbraucht ein Standgerät rund 371 Wh für das Garen von 500 g Kartoffeln, ein Einbaugerät 479 Wh.

Tabelle 6 Stromverbrauch der betrachteten Gerätetypen

Gerätetyp	Stromverbrauch für das Garen von 500g Kartoffeln	Stromverbrauch pro Jahr
Standgerät	371 Wh	55,65 kWh/a
Einbaugerät	479 Wh	71,85 kWh/a

Geht man davon aus, dass ein Dampfgarer 150 Mal pro Jahr genutzt wird, ergibt sich für das Standgerät ein jährlicher Stromverbrauch von rund 56 kWh und für das Einbaugerät von rund 72 kWh (vgl. Tabelle 6).

### Entsorgung

Laut ElektroG §2 fallen alle Haushaltskleingeräte unter das Elektroggesetz. Die im Handel erhältlichen Dampfgarer erhalten auch die entsprechende Kennzeichnung. Für eine ordnungsgemäße Entsorgung wird davon ausgegangen, dass die Dampfgarer gemeinsam mit anderen Elektroaltgeräten geschreddert werden und dass die Kunststofffraktion in einer Müllverbrennungsanlage entsorgt wird, während die Metalle stofflich recycelt werden. Hierfür werden entsprechende Gutschriften vergeben.

#### 2.1.3 Betrachtete Wirkungskategorien

Folgende Wirkungskategorien werden in der orientierenden Ökobilanz betrachtet (Erläuterungen zu den Wirkungskategorien siehe Anhang I in Kapitel 6.1):

- Kumulierter Primärenergieaufwand (KEA)
- Treibhauspotenzial (GWP)
- Versauerungspotenzial (AP)
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Photochemische Oxidantienbildung (POCP)

Die Wirkungskategorien Flüchtige Organische Verbindungen (VOC) und Langlebige Organische Schadstoffe (POP) werden in der Ökobilanzbewertung nicht berücksichtigt, da die Datenlage bei Dampfgarern noch mit großer Unsicherheit behaftet ist.

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der betrachteten Wirkungskategorien dieser PROSA-Studie dargestellt. Die Daten beziehen sich jeweils auf eine Nutzungsdauer von 5 Jahren für Kleingeräte und 10 Jahren für Großgeräte. Die negativen Zahlenwerte bei der Entsorgung stehen für Gutschriften beim Recycling.

Tabelle 7 Jährliche Umweltauswirkungen des Kleingeräts

	KEA [MJ/a]	GWP [kg CO2e/a]	AP [kg SO2e/a]	EP [kg PO4e/a]	POCP [kg Eth.e/a]
Herstellung	71,70	4,71	0,02	0,001	0,001
Nutzung	561,88	33,35	0,04	0,005	0,003
Entsorgung	0,20	1,25	0,001	0,0001	0,00003
Gutschrift	-11,49	-0,69	-0,001	-0,0001	-0,0001
Summe	622,28	38,62	0,06	0,01	0,004

Tabelle 8 Prozentuale Anteile der Umweltauswirkungen des Kleingeräts

	KEA [MJ]	GWP [kg CO2e]	AP [kg SO2e]	EP [kg PO4e]	POCP [kg Eth.e]
Herstellung	11,5%	12,2%	28,1%	20,9%	34,6%
Nutzung	90,3%	86,4%	72,5%	78,8%	66,5%
Entsorgung	0,03%	3,2%	1,1%	1,8%	0,6%
Gutschrift	-1,8%	-1,8%	-1,7%	-1,5%	-1,7%
Summe	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Wie aus den Tabellen hervorgeht, trägt hauptsächlich die Nutzungsphase zu den Umweltauswirkungen bei. Rund 90% des kumulierten Energieaufwandes und 86% des Treibhauspotenzials werden in der Nutzungsphase verursacht. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den anderen Wirkungskategorien: beim Versauerungspotenzial trägt die Nutzungsphase mit knapp 73 Prozent zu den Umweltbelastungen bei, beim Eutrophierungspotenzial mit rund 79 Prozent und bei der photochemischen Oxidantienbildung mit 67 Prozent. Die Herstellungsphase hat einen deutlich schwächeren Einfluss auf die Umweltbelastungen. Ihr Anteil liegt, je nach Wirkungskategorie, zwischen 12 und 35 Prozent.

Tabelle 9 Jährliche Umweltauswirkungen des Großgeräts

	KEA [MJ/a]	GWP [kg CO2e/a]	AP [kg SO2e/a]	EP [kg PO4e/a]	POCP [kg Eth.e/a]
Herstellung	74,28	4,58	0,02	0,002	0,0027
Nutzung	724,69	43,02	0,06	0,007	0,0037
Entsorgung	12,20	0,67	0,003	0,0003	0,0003
Gutschrift	-36,07	-2,48	-0,01	-0,001	-0,0016
Summe	775,10	45,79	0,07	0,01	0,005

Tabelle 10 Prozentualen Anteile der Umweltauswirkungen des Großgeräts

	KEA [MJ]	GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	AP [kg SO <sub>2</sub> e]	EP [kg PO <sub>4</sub> e]	POCP [kg Eth.e]
Herstellung	9,6%	10,0%	33,3%	24,4%	53,5%
Nutzung	93,5%	94,0%	79,1%	82,7%	73,2%
Entsorgung	1,6%	1,5%	4,1%	3,5%	5,4%
Gutschrift	-4,7%	-5,4%	-16,5%	-10,6%	-32,2%
Summe	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Auch beim Großgerät trägt hauptsächlich die Nutzungsphase zu den Umweltauswirkungen bei. Beim kumulierten Energieaufwand sowie beim Treibhauspotenzial liegt der Anteil der Umweltbelastungen, die durch die Nutzungsphase verursacht werden bei rund 94%. Der Anteil des Versauerungspotenzials liegt bei 79%, das Eutrophierungspotenzial bei 83% und die photochemische Oxidantienbildung bei etwa 73%. Der Anteil der Herstellungsphase an den Umweltbelastungen differiert je nach Wirkungskategorie. Der kumulierte Energieverbrauch sowie das Treibhauspotenzial liegen mit rund 10% in derselben Größenordnung. Beim Versauerungspotenzial trägt die Herstellungsphase mit 33% zu den Umweltbelastungen bei, beim Eutrophierungspotenzial mit 24%. Lediglich bei der photochemischen Oxidantienbildung liegt ihr Anteil mit rund 54% vergleichsweise hoch.

## 2.2 Analyse der Lebenszykluskosten

In der vorliegenden Studie werden die Kosten aus Sicht der privaten Haushalte berechnet.

Berücksichtigt wurden folgende Kostenarten:

- Investitionskosten (Kosten für die Anschaffung eines Dampfgarers),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
  - Stromkosten,
  - Reparaturkosten,
- Entsorgungskosten.

### 2.2.1 Investitionskosten

Wie bereits in Kapitel 1.2.3 beschrieben, variieren die Preise für die Anschaffung eines Dampfgarers erheblich und sind insbesondere anhängig von der Bauart, dem Modell und den Zusatzfunktionen. Für die nachfolgenden Berechnungen werden folgende Investitionskosten angenommen: 60 Euro für ein Kleingerät und 900 Euro für ein Großgerät.

### 2.2.2 Stromkosten

Der Strompreis setzt sich in der Regel aus einem monatlichen Grundpreis und einem Preis pro verbrauchte Kilowattstunde (Arbeitspreis) 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 11 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen. In den vorliegenden Berechnungen wird mit dem Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,264 €) gerechnet.<sup>2</sup>

Tabelle 11 Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen<sup>3</sup>

Haushaltsgröße	kWh-Preis (inkl. Grundgebühr)
<i>Durchschnitt</i>	0,264 €
1-Pers-HH	0,280 €
2-Pers-HH	0,264 €
3-Pers-HH	0,260 €
4-Pers-HH	0,256 €

Wendet man diesen Strompreis auf den Stromverbrauch der Dampfgarer an, ergeben sich die in Tabelle 12 dargestellten jährlichen Stromkosten.

Tabelle 12 Stromverbrauch und –kosten der Dampfgarer

Gerätetyp	Stromverbrauch [kWh/a]	Stromkosten [€/a]
Standgerät	55,65	14,69
Einbaugerät	71,85	18,97

### 2.2.3 Reparaturkosten

Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht mehr funktionsfähige Dampfgarer (insbesondere Kleingeräte) gegen neue Geräte ausgetauscht werden, da die Reparaturkosten im Verhältnis zum Anschaffungspreis zu hoch sind. Zudem liegen keine repräsentativen

<sup>2</sup> Die Berechnung für einen deutschen Durchschnittshaushalt von 2,04 Personen basiert auf der Überlegung, dass dieses Vorgehen kohärent ist mit dem in anderen PROSA-Studien und es somit Quervergleiche von Daten und Ergebnissen unterstützt.

<sup>3</sup> Eigene Recherche, Stand: März 2011. Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,04 Personen (Statistisches Bundesamt 2011, [www.destatis.de](http://www.destatis.de))

Daten zu Reparaturkosten von Dampfgarern vor. Demzufolge bleiben die Reparaturkosten in dieser Studie unberücksichtigt.

#### 2.2.4 Entsorgungskosten

Seit dem 24. März 2006 sind die Hersteller für die Rücknahme und Entsorgung der Altgeräte (finanz-)verantwortlich. In der vorliegenden Untersuchung werden daher keine zusätzlichen Entsorgungskosten angenommen.

#### 2.2.5 Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse

Die jährlichen Gesamtkosten setzen sich aus den anteiligen Anschaffungs- und Entsorgungskosten sowie den Kosten für die Nutzung, also Strom- und Reparaturkosten, zusammen.

Tabelle 13 Lebenszykluskosten der betrachteten Geräte

Gerätetyp	Anteilige Anschaffungskosten [€a]	Stromkosten [€a]	Jährliche Gesamtkosten [€a]
Standgerät	12	14,69	26,69
Einbaugerät	90	18,97	108,97

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, fallen für das Standgerät jährliche Gesamtkosten in Höhe von knapp 27 Euro an, das Einbaugerät schlägt mit knapp 109 Euro zu Buche. Der Kostenunterschied ist auf die anteiligen Anschaffungskosten zurückzuführen. Diese liegen beim Einbaugerät um den Faktor 7,5 höher als beim Standgerät.

### 3 Konsumtrends

#### 3.1 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 6 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 7 Checkliste Symbolischer Nutzen



## Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen



Abbildung 8 Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

Im Folgenden wird der Nutzen von Dampfgarern für Privatverbraucher analysiert.

### 3.1.1 Gebrauchsnutzen

Bezüglich des Gebrauchsnutzens ergeben sich für Dampfgarer folgende Vor- und Nachteile:

#### Vorteile

- Gesundheit: Dampfgaren zählt zu den gesündesten Zubereitungsmethoden, da im Vergleich zum Kochen Vitamine und Mineralien besser erhalten bleiben.
- Convenience: unbeaufsichtigtes Garen ist möglich / einfache Bedienung.
- Convenience: Zubereitungszeit bei vielen Geräten per Timer frei programmierbar.

#### Nachteile

- Bei drucklosen Geräten ist die Zubereitung zeitintensiver als beim Kochen.

### 3.1.2 Symbolischer Nutzen

Hersteller setzen bei Dampfgarern vermehrt auf die Optik und eine hochwertige Ausstattung. So werden Dampfgarer in unterschiedlichen Designs und Materialien angeboten, was insbesondere die teureren Einbaugeräte betrifft. Zudem werden unterschiedliche Bauformen angeboten. So gibt es neben den Standgeräten auch Einbaugeräte, die sich somit in das Gesamtkonzept der Küche einbinden lassen.

Ein weiterer symbolischer Nutzen bezieht sich auf den Genuss, da durch die Zubereitung der Speisen im Dampfgarer der jeweilige Eigengeschmack stärker erhalten bleibt als bei anderen Zubereitungsarten.

### 3.1.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Dampfgarer sind vor allem aus folgenden Gründen von gesellschaftlichem Nutzen:

- Dampfgarer, die über eine Energiesparoption verfügen sind energiesparender als andere Modelle und tragen somit zum Klimaschutz bei.
- Förderung der Gesundheit: im Vergleich zum Kochen bleiben Vitamine und Mineralien besser erhalten.

### 3.1.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
<b>Gebrauchsnutzen</b>	
Zusatzleistungen: Gesundheit	Dampfgaren zählt zu den gesündesten Zubereitungsmethoden, da im Vergleich zum Kochen Vitamine und Mineralien besser erhalten bleiben.
Convenience/Zeit	Unbeaufsichtigtes Garen ist möglich / einfache Bedienung. Zubereitungszeit per Timer frei programmierbar.
<b>Symbolischer Nutzen</b>	
Äußere Erscheinung / Design / Geschmack / Haptik / Akustik o.ä.	Dampfgarer werden in unterschiedlichen Designs und Materialien angeboten, was insbesondere die teureren Einbaugeräte betrifft. Zudem werden unterschiedliche Bauformen angeboten. So gibt es neben den Standgeräten auch Einbaugeräte, die sich somit in das Gesamtkonzept der Küche einbinden lassen.
Genuss / Vergnügen / Freude / Erlebnis	Durch die Zubereitung der Speisen im Dampfgarer bleibt der Eigengeschmack stärker erhalten als bei anderen Zubereitungsarten.
<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	
Förderung von Gesundheit	Dampfgaren zählt zu den gesündesten Zubereitungsmethoden, da im Vergleich zum Kochen Vitamine und Mineralien besser erhalten bleiben.
Förderung Klima- und Ressourcenschutz	Dampfgarer, die über eine Energiesparoption verfügen sind energiesparender als andere Modelle und tragen somit zum Klimaschutz bei.

## **4 Teil III: Ableitung der Anforderungen an ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen**

Aus den angestellten Überlegungen werden Vergabekriterien für ein Umweltzeichen für Dampfgarer abgeleitet. Insgesamt führen die angestellten Betrachtungen zu der Schlussfolgerung, dass es große Unterschiede hinsichtlich des Energieverbrauchs von marktüblichen Dampfgarern gibt. Ferner ist davon auszugehen, dass mit energieeffizienten Geräten der Stromverbrauch gegenüber durchschnittlichen Geräten signifikant reduziert werden kann. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass energieeffiziente Dampfgarer Umweltentlastungspotenziale aufweisen.

Die Vergabegrundlage stellt sicher, dass sehr hochwertige und effiziente Geräte ausgezeichnet werden.

### **4.1 Geltungsbereich**

Der Geltungsbereich der Vergabegrundlage solle sich auf drucklose Dampfgarer beschränken, die für den Einsatz in privaten Haushalten vorgesehen sind. Dies können sowohl Tisch- als auch Einbaugeräte sein.

Backöfen mit Dampfgareinsätzen und Kombigeräte die mit einer Mikrowellenfunktion und/oder zusätzlichen Beheizungsart (z.B. Grill oder Heißluft) ausgestattet sind, sollten aus dem Geltungsbereich ausgeschlossen werden.

### **4.2 Energieverbrauch**

Wie die Ergebnisse der vorliegenden PROSA gezeigt haben, kann der Stromverbrauch von Dampfgarern erheblich variieren. Es sollte daher eine Obergrenze für den Stromverbrauch festgelegt werden.

### **4.3 Leistungsaufnahme im Aus-Zustand**

Die Leistungsaufnahme im Aus-Zustand hat einen wesentlichen Einfluss auf den Gesamtenergieverbrauch eines Dampfgarers. Die maximale Leistungsaufnahme im Aus-Zustand der mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Geräte, sollte daher maximal 0,5 Watt betragen.

### **4.4 Warmhaltefunktion**

Eine Vielzahl an Dampfgarern verfügt über eine aktive Warmhaltefunktion, die im Gegensatz zur passiven Warmhaltefunktion, bei Bedarf Heizenergie nachführt. Diese Warmhaltefunktion sollte in der Werkseinstellung des Geräts ausgeschaltet sein. Zudem sollte der Verbraucher die Möglichkeit haben die aktive Warmhaltefunktion manuell ein- und auszuschalten.

#### 4.5 Bereitstellung von Ersatzteilen

Für Produkte, die mit dem Umweltzeichen gekennzeichnet sind, sollte eine Ersatzteilversorgung typischer Verschleißteile für mindestens zehn Jahre gewährleistet sein.

#### 4.6 Garantie

Eine Garantie von mindestens zwei Jahren sollte gewährleistet sein.

#### 4.7 Materialanforderungen

Da die Systemkomponenten aus Kunststoffgehäusen bestehen, sollten hier Anforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse, Gehäuseteile und Garformen gestellt werden.

Für den Haltegriff müssen zusätzliche Anforderungen gestellt werden, da es beim Bügelvorgang zu länger anhaltendem Hautkontakt mit dem Haltegriff kommt.

#### 4.8 Organische Lösungsmittel in Lacken der Gehäusebeschichtungen

Lacke, die für die Gehäusebeschichtung der gekennzeichneten Produkte eingesetzt werden, sollten nicht mehr als 250 g/l organische Lösungsmittel enthalten.

#### 4.9 Dämmstoffe

Teilweise werden bei der Herstellung von Dampfgarern Dämmstoffe eingesetzt. Sofern diese aus künstlichen Mineralfasern bestehen sollten sie den Anforderungen des Abschnitts 23 „Biopersistente Fasern“ der Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV) entsprechen.

Nicht eingesetzt werden, sollten keramische Mineralfasern, d.h. glasige (Silikat-) Fasern mit einem Anteil an Alkali- und Erdalkalimetalloxiden ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) von weniger oder gleich 18 Gewichtsprozent.

Zudem sollte bei der Herstellung der Dämmstoffe auf den Einsatz von halogenierten organischen Verbindungen (z.B. als Bindemittel, Flammschutzmittel, Treibmittel etc.) verzichtet werden.

#### 4.10 Formaldehyd

Die Formaldehydkonzentration sollte bei Geräten, die mit dem Umweltzeichen gekennzeichnet werden begrenzt sein. Beim erstmaligen Aufheizen des Dampfgarers sollte die Formaldehydkonzentration maximal 0,3 ppm in der Raumluft betragen, bei wiederholtem Aufheizen maximal 0,1 ppm.

#### 4.11 Demontagegerechte Konstruktion

Die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte müssen leicht recycelbar sein. Das bedeutet, dass die Geräte so konstruiert und entworfen sein müssen, dass eine Demontage im Hinblick auf einen möglichst hohen Recyclinganteil möglich ist. Merkmale für die Voraussetzung für eine gute Recyclingfähigkeit sind:

- Vorhandensein leicht lösbarer mechanischer Verbindungen, sodass Bauteile und Leiterplatten leicht zugänglich und entnehmbar sind;
- einfache Demontierbarkeit der Geräte durch nur eine Person;
- Kennzeichnung von Kunststoffen zur Ermöglichung einer sortenreinen Trennung.

Den Behandlern von Altgeräten sollte zudem eine Anleitung zur Demontage zur Verfügung gestellt werden.

#### 4.12 Sicherheitsanforderungen

Hinsichtlich der Sicherheitsanforderungen spielt sowohl die elektrische Sicherheit als auch die

Hinsichtlich der elektrischen Sicherheit der Produkte müssen die Sicherheitsanforderungen der DIN EN 60335-1 und DIN EN 60335-2-6 für Großgeräte (Einbaugeräte) und DIN EN 60335-2-9 für Kleingeräte (Standgeräte); VDE 0700-6:2011-03 müssen eingehalten werden.

Darüber hinaus werden Anforderungen an die maximale Oberflächentemperatur der berührbaren Außenflächen und Sichtfenster gemäß dem CENELEC-Guide 29:2007 oder DIN EN ISO 13732-1 gestellt. Dabei sollten folgende Kontaktzeiten angesetzt werden:

- nicht-funktionsmäßiges Berühren: 5 Sekunden (unabsichtliches Berühren und verlängerte Reaktionszeit),
- funktionsmäßiges Berühren: 1 Minute.

#### 4.13 Bedienungsanleitung

Das Verbraucherverhalten, eine adäquate Nutzung sowie die Langlebigkeit und Entsorgung des Produktes sind wichtige Voraussetzungen für eine umweltschonende Nutzung von Dampfgarern. Deshalb sollten diese, für den Nutzer relevanten Informationen mit dem Produkt mitgeliefert werden. Dazu gehören z.B.:

- Leistungsaufnahme (Watt) im Betriebsmodus,
- Hinweise zur geeigneten Reinigung und Pflege des Dampfgarers inkl. der Entkalkung des Geräts,
- Ersatzteilverfügbarkeit gemäß Ziffer **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**,

- Hinweis auf umweltgerechte Entsorgung nach Ende der Nutzungsphase gemäß Elektrogesetz,
- Hinweis zum effizienten Einsatz der Geräte (z.B. höhere Effizienz des Menü-garens, Wasserbefüllung nur so viel wie nötig, aktive Warmhaltefunktion nur wenn wirklich nötig),
- Hinweise zur Entsorgung der Verpackung.

#### **4.14 Ableitung einer Vergabegrundlage**

Die Bedingungen zur Nutzung eines Umweltzeichens für Dampfgarer für den Hausgebrauch, sind in einer Vergabegrundlage dokumentiert, die auf Grundlage der durchgeführten Untersuchung und der abgeleiteten Vergabekriterien erarbeitet wurde. Diese Vergabegrundlage enthält die Produktdefinition (Geltungsbereich), die verschiedenen Anforderungen an das Produkt mit den zu erbringenden Nachweisen, die formalen Bedingungen zur Zeichen-nutzung und einen Mustervertrag, den interessierte Zeichennehmer mit der Zeichenvergabe-stelle abschließen müssen, bevor sie das Umweltzeichen benutzen dürfen. Die Vergabe-grundlage „Dampfgarer für den Hausgebrauch“ ist im Anhang dieser Studie abgedruckt.

## 5 Literatur

- AEG 2010 AEG Electrolux: Neuheiten 2010 – Die Multi-Dampfgarer von AEG.
- Amoyaw-Osei et al. 2011 Amoyaw-Osei, Y.; Agyekum, O.O.; Pwamang, J.A.; Müller, E.; Fasko, R.; Schluep, M.; Ghana e-Waste Country Assessment, Accra, Ghana: Green Advocacy Ghana & Empa Switzerland, 2011.
- Bunke et al. 2002 Bunke, D.; Grießhammer, R.; Gensch, C.-O.; EcoGrade – die integrierte ökologische Bewertung; UmweltWirtschaftsForum 10. Jg.; H. 4; Dezember 2002
- Dampfgarer 2011 Dampfgarer – Der einfache Weg zu einem leckeren und gesunden Essen, Dampfgarer im Überblick, online unter: <http://www.dampfgarer-info.de/index.html>, abgerufen am 08.08.2011.
- GfK 2011 GfK Retail and Technology: Verkäufe von Dampfgarern steigen an, noch auf geringem Niveau, Potenzial im High-End-Bereich, Januar 2011.
- Grießhammer et al. 2007 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; Öko-Institut 2007
- HEA 2008 HEA Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendungen e.V.: Marktübersicht Dampfgar-Einbaugeräte 2008, 4. Aufl., August 2008.
- IPCC 2007 Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. 2007  
<http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg1.htm>
- Loh 2004 Loh, S.: Bewertung des Einflusses verschiedener Garverfahren auf die sensorische und ernährungsphysiologische Qualität von frischen und TK-Gemüsen anhand ausgewählter Parameter; Cuvillier Verlag, 2004.
- Miele 2011 Miele & Cie. KG Deutschland: Produktvorteile Dampfgarer, online unter: [http://miele.de/de/haushalt/produkte/17083\\_16115.htm](http://miele.de/de/haushalt/produkte/17083_16115.htm), abgerufen am 05.09.2011.
- Mottschall et al. 2010 Mottschall, M.; Bleher, D.; Quack, D.; PROSA Elektrische Backöfen für den Hausgebrauch, Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen, Studie im Rahmen des Projekts „Top 100 – Umweltzeichen für klimarelevante Produkte“; Öko-Institut e.V. 2010.

- Prakash und Manhart 2010      Prakash, S.; Manhart, A.; Socio-economic assessment and feasibility study on sustainable e-waste management in Ghana. Öko-Institut 2010
- Severin 2011                      Severin Elektrogeräte GmbH: Dampfgarer DG 2423, online unter: <http://www.severin.de/Kueche/Schnelle-Kueche/Dampfgarer/Dampfgarer-DG-2423>, abgerufen am 05.09.2011.
- StiWa 2007                        Stiftung Warentest: Verkannte Talente. In Test 1/2007, S. 62-67.
- Wolters 2006                      Wolters, M; Kapitel III, Lebensmittel und Nährstoffe; Olaf Adam, Peter-Schauder, Günter Ollenschläger (Hrsg.); Ernährungsmedizin:Prävention und Therapie; Veröffentlicht von Elsevier, Urban & FischerVerlag, 2006.
- ZVEI 2011                         ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik und Elektronikindustrie e.V.: Zahlenspiegel des deutschen Elektro-Hausgerätemarktes 2011, Ausgabe Januar 2011.



## 6 Anhang

### 6.1 Anhang I: berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz

- Kumulierter Primärenergieaufwand (KEA)
- Treibhauspotenzial (GWP)
- Versauerungspotenzial (AP)
- Eutrophierungspotenzial (EP)
- Photochemische Oxidantienbildung (POCP)

#### 6.1.1 Kumulierter Primärenergieaufwand

Die energetischen Rohstoffe werden anhand des Primärenergieverbrauchs bewertet. Als Wirkungsindikatorwert wird der nicht-regenerative (d.h. fossile und nukleare) Primärenergieverbrauch als kumulierter Energieaufwand (KEA) angegeben.

#### 6.1.2 Treibhauspotenzial

Schadstoffe, die zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen, werden unter Berücksichtigung ihres Treibhauspotenzials bilanziert, welches das Treibhauspotenzial des Einzelstoffs relativ zu Kohlenstoffdioxid kennzeichnet. Als Indikator wird das Gesamtreibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach IPCC 2007 berücksichtigt.

#### 6.1.3 Versauerungspotenzial

Schadstoffe, die als Säuren oder aufgrund ihrer Fähigkeit zur Säurefreisetzung zur Versauerung von Ökosystemen beitragen können, werden unter Berücksichtigung ihres Versauerungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Versauerungspotenzial kennzeichnet die Schadwirkung eines Stoffes als Säurebildner relativ zu Schwefeldioxid. Als Indikatoren für die Gesamtbelastung wird das Gesamtversauerungspotenzial in SO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2009 berücksichtigt.

#### 6.1.4 Eutrophierungspotenzial

Nährstoffe, die zur Überdüngung (Eutrophierung) aquatischer und terrestrischer Ökosysteme beitragen können, werden unter Berücksichtigung ihres Eutrophierungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Eutrophierungspotenzial kennzeichnet die Nährstoffwirkung eines Stoffes relativ zu Phosphat. Als Indikator für die Gesamtbelastung werden das aquatische und das

terrestrische Eutrophierungspotenzial in Phosphat-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2009 berücksichtigt.

#### **6.1.5 Photochemische Oxidantienbildung**

Zu den Photooxidantien gehören Luftschadstoffe, die zum einen zu gesundheitlichen Schädigungen beim Menschen, zum anderen zu Schädigungen von Pflanzen und Ökosystemen führen können. Den leichtflüchtigen organischen Verbindungen (volatile organic compounds, VOC) kommt eine zentrale Rolle zu, da sie Vorläufersubstanzen sind, aus denen Photooxidantien entstehen können. Als Indikator für die Gesamtbelastung wird das Photooxidantienbildungspotenzial in Ethylen-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2009 berücksichtigt.