

## PROSA

### Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen

Entwicklung der Vergabekriterien für ein klimaschutzbezogenes Umweltzeichen

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

Freiburg, Mai 2011

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

Dr. Dietlinde Quack

Eva Brommer

#### **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 95-188

##### **Büro Darmstadt**

Rheinstraße 95

64295 Darmstadt, Deutschland

**Tel.** +49 (0) 6151 – 81 91-0

**Fax** +49 (0) 6151 – 81 91-233

##### **Büro Berlin**

Schicklerstraße 5-7

10179 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

<b>Teil I</b>		<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Methodisches Vorgehen</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Definition</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Düsenstrahlbrause</b>	<b>5</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Wirbelkammertechnik</b>	<b>5</b>
<b>1.2.3</b>	<b>Düsentechnik</b>	<b>5</b>
<b>1.2.4</b>	<b>Durchflussbegrenzer / -reduzierer</b>	<b>5</b>
<b>1.2.5</b>	<b>Weitere Technologien</b>	<b>6</b>
<b>1.2.6</b>	<b>Wassersparbrausen</b>	<b>6</b>
<b>1.3</b>	<b>Markt- und Umfeldanalyse</b>	<b>6</b>
<b>1.3.1</b>	<b>Markttrends</b>	<b>6</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Hersteller</b>	<b>7</b>
<b>1.3.3</b>	<b>Marktsättigung</b>	<b>8</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Preise</b>	<b>9</b>
<b>1.4</b>	<b>Technologietrends</b>	<b>9</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Auswahl an Strahlbildern</b>	<b>9</b>
<b>1.4.2</b>	<b>Lichtfunktion</b>	<b>9</b>
<b>1.4.3</b>	<b>Dusch-Stopp-Funktion</b>	<b>9</b>
<b>1.4.4</b>	<b>Einfache Entkalkung durch Silikon- oder Gumminoppen</b>	<b>10</b>
<b>1.4.5</b>	<b>Duscharmaturen</b>	<b>10</b>
<b>1.5</b>	<b>Energieeffizienz</b>	<b>10</b>
<b>1.5.1</b>	<b>Europäische Gesetzesinitiativen und Normungsaktivitäten</b>	<b>10</b>
<b>1.5.2</b>	<b>Internationale Umweltzeichen</b>	<b>12</b>
<b>1.5.3</b>	<b>Bedeutung von Schadstoffen</b>	<b>13</b>
<b>1.5.4</b>	<b>Hygienische Aspekte</b>	<b>14</b>
<b>Teil II</b>		<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Ökobilanz und Lebenszykluskostenanalyse</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Lebenszyklusanalyse</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Funktionelle Einheit</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Systemgrenzen</b>	<b>16</b>

<b>2.1.3</b>	<b>Betrachtete Wirkungskategorien</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Analyse der Lebenszykluskosten</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Investitionskosten</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Stromkosten</b>	<b>23</b>
<b>2.2.3</b>	<b>Wasserkosten</b>	<b>25</b>
<b>2.2.4</b>	<b>Reparaturkosten</b>	<b>25</b>
<b>2.2.5</b>	<b>Entsorgungskosten</b>	<b>26</b>
<b>2.2.6</b>	<b>Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse</b>	<b>26</b>
<b>3</b>	<b>Konsumtrends</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Nutzenanalyse</b>	<b>28</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Gebrauchsnutzen</b>	<b>30</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Symbolischer Nutzen</b>	<b>30</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	<b>30</b>
<b>3.2</b>	<b>Zusammenfassung der Nutzenanalyse</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>Literatur</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>Anhang</b>	<b>34</b>
<b>5.1</b>	<b>Anhang I: berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz</b>	<b>34</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Kumulierter Primärenergieaufwand</b>	<b>34</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Treibhauspotential</b>	<b>34</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Versauerungspotential</b>	<b>34</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Eutrophierungspotential</b>	<b>34</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Photochemische Oxidantienbildung</b>	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Anhang II: Ergebnisse der betrachteten Wirkungskategorien</b>	<b>35</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Umweltauswirkungen der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung Heizöl</b>	<b>35</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Umweltauswirkungen der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel</b>	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>Anhang III: Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse</b>	<b>39</b>
<b>5.4</b>	<b>Anhang IV: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel</b>	<b>40</b>

## Teil I

### 1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung zu energie- und wassersparenden Hand- und Kopfbrausen ist Teil des Projektes „Top 100 – Umweltzeichen für klimarelevante Produkte“, das wiederum Bestandteil der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) ist. Mit dem Projekt Top 100 werden die aus Sicht des Klimaschutzes wichtigsten hundert Produkte identifiziert und Kriterien zur Beschreibung der effizientesten und umweltfreundlichsten Produkte innerhalb der gewählten Produktgruppen entwickelt. Dabei spielen neben der Energieeffizienz auch Fragen zum Ressourcenschutz, der Toxizität der eingesetzten Stoffe und zur Gebrauchstauglichkeit eine Rolle.

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

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen),
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“, für das europäische Umweltzeichen „Euroblume“, für Marktübersichten wie [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de) und [www.topten.eu](http://www.topten.eu)),
- für Anforderungen an neue Produktgruppen bei der Ökodesign-Richtlinie und für Best-Produkte bei Förderprogrammen für Produkte,
- für produktbezogene Innovationen bei Unternehmen.

Der Schwerpunkt dieser Untersuchung liegt in der Ableitung von Vergabekriterien für ein Umweltzeichen. Die in dieser Studie entwickelten Kriterien wurden in den Prozess zur Entwicklung des nationalen Umweltzeichens „Der Blaue Engel“ eingebracht.

#### 1.1 Methodisches Vorgehen

Für die Ableitung von Vergabekriterien für das Umweltzeichen wird gemäß der Norm für Umweltkennzeichnungen und -deklarationen (Umweltkennzeichnung Typ I) (ISO 14024) geprüft, welche Umweltauswirkungen für die potenzielle Vergabe eines Klimaschutz-Umweltzeichens relevant sind – neben Energieverbrauch und Treibhauseffekt kommen also auch andere Umweltauswirkungen wie Ressourcenverbrauch, Eutrophierungspotenzial, Lärm, Toxizität, etc. in Betracht.

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment<sup>1</sup> 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. Eventuelle Hinweise auf soziale Hotspots würden sich allerdings auch aus der Markt- und Umfeld-Analyse ergeben.

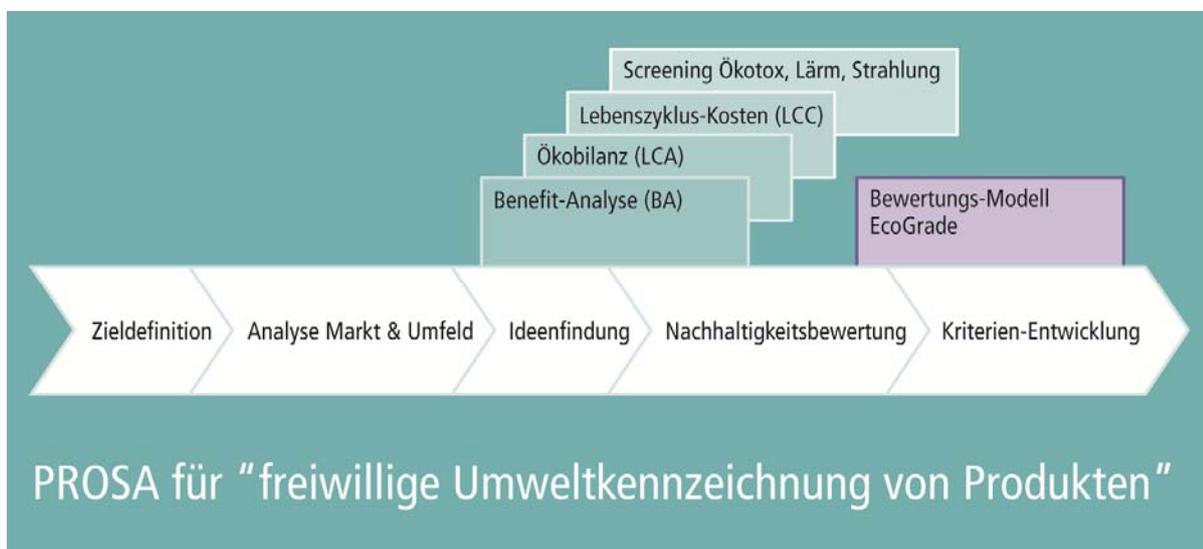


Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

Laut einer Studie der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) werden rund 2,4 Prozent des gesamten Energieverbrauchs für das Duschen aufgewendet. Durch den Einsatz von energie- und wassersparenden Duschköpfen könnte nach Berechnungen der GfK der Energieverbrauch in Deutschland um 1,4 Prozent verringert werden (IKZ Haustechnik 2005). Auch bei Betrachtung der Gesamtwasserkosten eines Haushalts hat das Duschverhalten einen großen Einfluss: in Abhängigkeit von Dauer des Duschens und Durchflussmenge der Duschbrause kann der Bereich „Duschen“ bis zu 30% der Wasserkosten ausmachen. Effiziente Wasserspartechiken bieten hier die Möglichkeit den Wasserverbrauch und damit auch den Energieverbrauch, der für die Erwärmung des Wassers benötigt wird, deutlich zu reduzieren.

<sup>1</sup> Gießhammer, R.; Buchert, M.; Gensch, C.-O.; Hochfeld, C.; Manhart, A.; Rüdener, I.; in Zusammenarbeit mit Ebinger, F.; Produkt-Nachhaltigkeits-Analyse (PROSA) - Methodenentwicklung und Diffusion; Freiburg, Darmstadt, Berlin 2007.

Nach Berechnungen des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) verbrauchte ein Einwohner im Jahr 2008 im Schnitt 121 Liter Trinkwasser täglich. Rund 36% werden davon für die Körperpflege aufgewendet, wie in Abbildung 2 veranschaulicht ist.

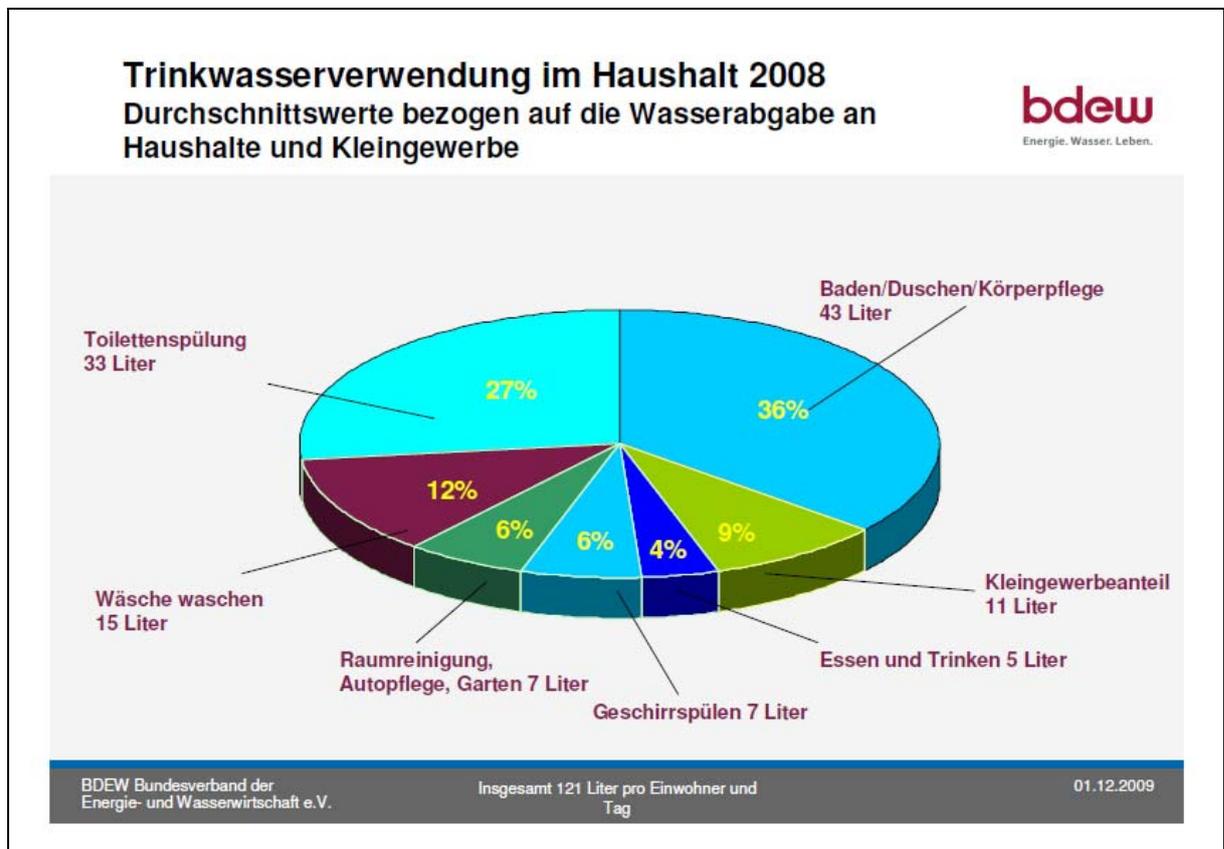


Abbildung 2 Trinkwasserverwendung im Haushalt 2008 (Quelle: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.)

Die nachfolgende Abbildung des BDEW (2010) zeigt wie sich der jährliche Wasserverbrauch seit 1990 entwickelt hat. Der bundesweite Rückgang des Wasserverbrauchs seit 1990 ist darauf zurückzuführen, dass im Haushaltsbereich zunehmend moderne Technologien in Form von energie- und wassersparenden Haushaltsgeräten und Armaturen eingesetzt werden.

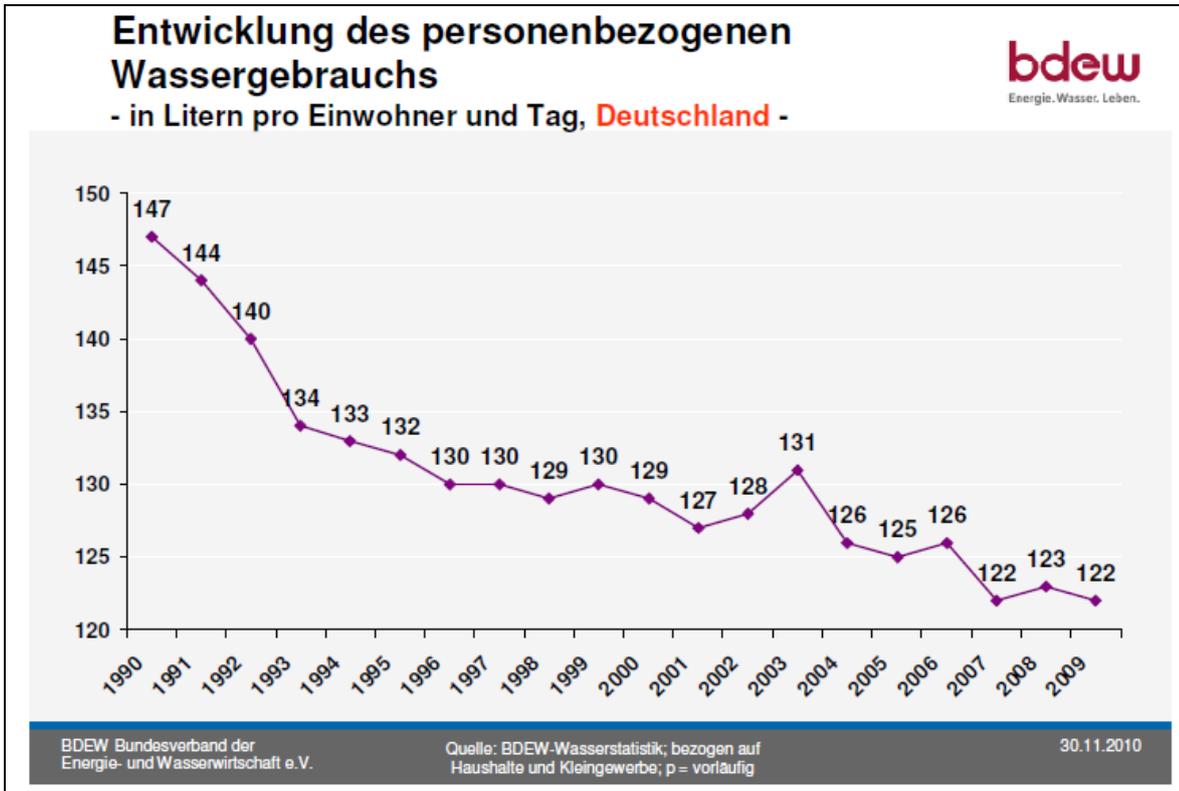


Abbildung 3 Entwicklung des personenbezogenen Wasserverbrauchs in Deutschland von 1990 bis 2009 (Quelle: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.)

## 1.2 Definition

Je nach Bauform und Montagemöglichkeit werden folgende Duschbrausen unterschieden:

- Handbrausen: Wie aus dem Namen bereits hervorgeht, können Handbrausen in die Hand genommen werden. In Kombination mit einem flexiblen Brauseschlauch und einer höhenverstellbaren Duschstange, können Handbrausen über dem Kopf angebracht werden, um ohne die Nutzung der Hände zu duschen. Handbrausen verfügen in der Regel über mehrere Strahlarten, zwischen denen der Verbraucher wechseln kann.
- Kopfbrausen: Kopfbrausen werden entweder in Überkopfhöhe an die Wand oder unter die Decke montiert. Bei der Wandmontage sind die Brausen oft mit einem Brausearm versehen, um sie gewünscht zu platzieren. Sogenannte Tellerkopfbrausen, die unter der Decke montiert werden gewinnen an Beliebtheit. Hierzu zählt beispielsweise auch die Schwallbrause (auch als Wandmontage), die oft im Saunabereich zum Einsatz kommt. Ein Wechsel zwischen verschiedenen Strahlarten ist bei Kopfbrausen nicht üblich.

Manche Hersteller unterscheiden noch in Deckenbrausen, die in oder auf die Decke eingebaut werden, sie können allerdings auch den Kopfbrausen zugeordnet werden.

- Seiten- bzw. Körperbrausen: Seitenbrausen werden normalerweise mit Kopf- und/oder Handbrausen kombiniert. Sie werden in oder auf die Wand montiert und dienen in erster Linie dazu den Oberkörper der duschenden Person seitlich mit Wasser zu bestrahlen. Mittels eines Kugelgelenks können die Düsen in verschiedene Richtungen gedreht werden. Seitenbrausen kommen insbesondere in Duschkabine zum Einsatz und verfügen über verschiedene Strahlarten.

Eine herkömmliche Duschbrause hat einen Durchfluss zwischen 15 und 25 Liter Wasser pro Minute. Sogenannte Sparbrausen verfügen über eine reduzierte Durchflussmenge und senken somit den Wasserverbrauch und den damit verbundenen Energieverbrauch pro Duschgang, da weniger warmes Wasser verbraucht wird. Dies erfolgt entweder durch eine tatsächliche Reduktion der durchfließenden Wassermenge (z.B. anhand integrierter Durchflussbegrenzer) und/oder mit Hilfe von speziellen Konstruktionen im Brausekopf, die das Wasser entsprechend aufbereiten (z.B. spezielle Düsen, Ansaugen von Luft).

### **1.2.1 Düsenstrahlbrause**

Bei dieser Art von Duschköpfen wird das Wasser zuerst durch eine Düse gepresst und fließt anschließend durch eine Strahlscheibe. Mittels einer Unterdrucktechnik wird der Duschstrahl unterbrochen und es ergibt sich ein Strahlbild mit großen Tropfen. Laut Herstellerangaben ist diese Technik verkalkungsfrei durch die hohe Beschleunigung des Wassers und die entstehenden Vakuumimpulse.

### **1.2.2 Wirbelkammertechnik**

Das Wasser wird durch eine Wirbelkammer geleitet, in der ein Wasserwirbel erzeugt wird. In der Folge entsteht ein Vakuum, mithilfe dessen die Luft in den Brausekopf eingesaugt wird. Durch die Verwirbelung des Wassers mit der Luft entsteht ein sogenannter „Blasenregen“ (mit Luft gefüllte Wasserblasen), der mit hohem Druck aus dem Duschkopf austritt.

### **1.2.3 Düsentechnik**

Bei der Düsentechnik wird der Wasserstrahl in viele, stark beschleunigte Tropfen zerteilt. Die Tropfen werden dabei stark verkleinert.

### **1.2.4 Durchflussbegrenzer / -reduzierer**

Mit Durchflussbegrenzern bzw. -reduzierern wird die Durchflussmenge durch eine Verengung des Querschnitts reduziert. Dieser ist in der Brause integriert und funktioniert druck-

unabhängig. Der Einsatz von Durchflussbegrenzern alleine führt jedoch oft zu einem vergleichsweise schwachen Duschstrahl.

### **1.2.5 Weitere Technologien**

Des Weiteren verfügen manche Duschbrausen über einen sogenannten Eco-Strahl, den der Verbraucher durch Drehen am Brausekopf einstellen kann. Ähnlich funktioniert auch eine Spartaste, die am Brausekopf angebracht ist und händisch betätigt werden kann (Bundesamt für Energie – BFE<sup>2</sup>).

### **1.2.6 Wassersparbrausen**

Der Begriff Wassersparbrause wird nicht einheitlich gebraucht. Häufig werden als Grenze für den Wasserdurchfluss, ab der man von „Sparbrausen“ sprechen kann, 12 Liter pro Minute angegeben (vgl. z.B. BMU<sup>3</sup>). Es existiert aber bereits eine Reihe von Modellen auf dem Markt, die einen deutlich geringeren Durchfluss von z.B. nur 6 Litern pro Minute besitzen.

## **1.3 Markt- und Umfeldanalyse**

### **1.3.1 Markttrends**

Laut einer Studie der GfK wurden in Deutschland im Jahr 2009 rund 3,8 Mio. Brausen verkauft, was ca. 200.000 Brausen weniger sind als im Vorjahr. Auch die Arbeitsgemeinschaft Sanitärarmaturenindustrie (AGSI) verzeichnet seit 2000 eine rückläufige Entwicklung in ihren Absatzzahlen (vgl. Abbildung 4).

---

<sup>2</sup> <http://www.bfe.admin.ch/energielabel/01679/index.html?lang=de>

<sup>3</sup> <http://www.bmu.de/binnengewasser/verbrauchertipps/doc/4224.php>

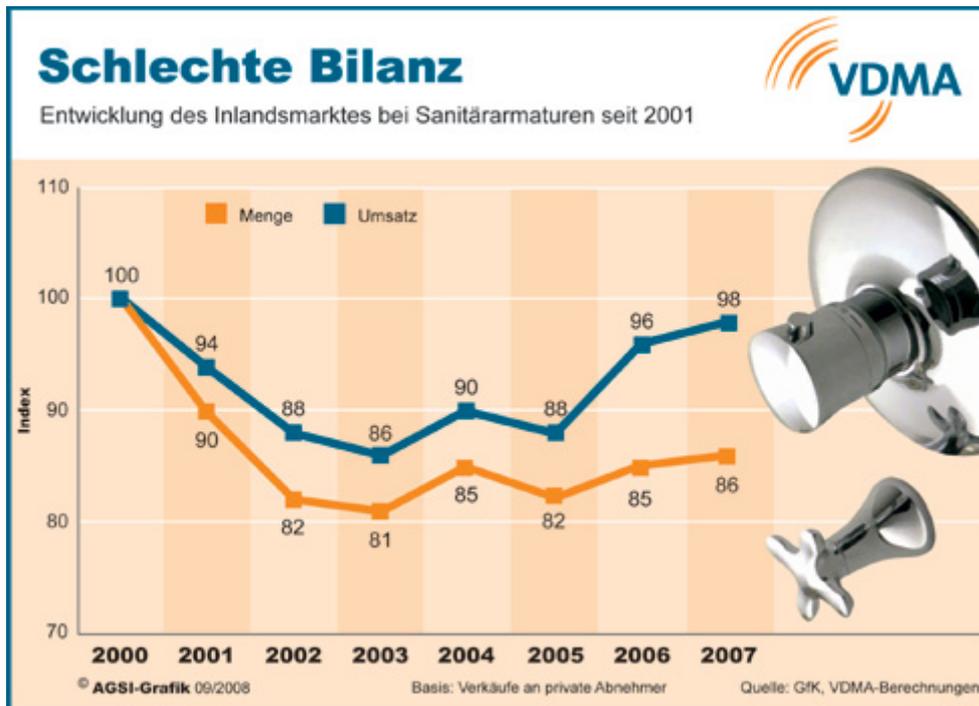


Abbildung 4 Entwicklung des Inlandsmarktes bei Sanitärarmaturen der Arbeitsgemeinschaft Sanitärarmaturenindustrie (AGSI) (Quelle: VDMA 2008)

Im Gegensatz zum Inlandsmarkt weist der Auslandsmarkt mit Sanitärarmaturen laut Geschäftsführer des AGSI ein Wachstumsplus von 14 Prozent im ersten Halbjahr 2008 aus.

Eine Unterscheidung in energie- u. wassersparende und konventionelle Produkte wurde bislang allerdings nicht vorgenommen. Der Schweizer Markt ist hier bereits weiter. Nach Angaben der Schweizer Fachzeitschrift *planer+installateur* (p+i 2010) werden in der Schweiz jedes Jahr fast 150.000 besonders energie- und wassersparende Duschbrausen mit der EnergieEtikette erkaufte. Dies entsprach im Jahr 2009 einem Marktanteil von über 45 Prozent. Im Jahr 2000 lag der Marktanteil der verkauften Duschbrausen mit EnergieEtikette dagegen nur bei 2 Prozent. Bei den Großverteilern (d.h. große Handelsketten wie z.B. MIGROS und COOP) wird der Anstieg der Verkaufszahlen damit begründet, dass in den vergangenen zehn Jahren die Preise für Duschbrausen um rund 50 Prozent gesunken seien.

### 1.3.2 Hersteller

Die größten und wichtigsten deutschen Hersteller für Sanitärprodukte, insbesondere Duschsysteme und -brausen sind in der folgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 Hersteller von Sanitärprodukten und ihre Produkte

Hersteller	Produkte
Beitz & Walz KG	Hand-, Kopf-, Standbrausen
Dornbracht GmbH & Co. KG	Hand-, Kopf-, Seitenbrausen, Duschesysteme
Grohe AG	Hand-, Kopf-, Seitenbrausen, Duschesysteme, Thermostate, Duscharmaturen
Hansa Metallwerke AG	Hand-, Kopf-, Seitenbrausen, Duschesysteme
Hansgrohe Deutschland Vertriebs GmbH	Hand-, Kopf-, Seitenbrausen, Duschesysteme, Armaturen
HSK Duschkabinenbau KG	Duschpaneele, Duschsets
Ideal Standard GmbH	Duschesysteme, Hand-, Körperbrausen
Jörger Armaturen- und Accessoires-Fabrik GmbH	Duschesysteme, Kopf-, Seitenbrausen
Kludi GmbH & Co. KG	Duschesysteme, Hand-, Kopfbrausen, Brausensets
Microplast GmbH	Hand-, Wandbrausen
Mora GmbH	Duscharmaturen, Duschesysteme, Hand-, Kopfbrausen
Sanitop Wingenroth	Hand-, Kopf-, Seitenbrausen, Duschesysteme
Steinberg Armaturen GmbH	Paneele, Hand-, Kopfbrausen, Armaturen
Treos GmbH	Paneele, Armaturen

### 1.3.3 Marktsättigung

Für Deutschland liegen keine Zahlen zum Anteil von Sparbrausen am Markt vor. Deshalb sei an dieser Stelle auf Zahlen aus der Schweiz verwiesen. Diese Zahlen spiegeln allerdings einen Markt wider, der dem Verbraucher / Käufer über ein Energy-Label transparent anzeigt, welche Produkte besonders sparsam sind und welche nicht. Ein vergleichbares System gibt es in Deutschland derzeit nicht, weswegen für Deutschland derzeit von einer Situation in der Schweiz wie vor der Einführung des Labels ausgegangen werden muss.

Der Marktanteil von Sparprodukten lag in der Schweiz vor der Einführung des Energy-Labels im Fall der Erstausrüstungen bei Armaturen und Brausen zwischen 2-5% und bei Zweitausrüstungen ebenfalls unter 5% (BFE 2003). Mittlerweile ist der Marktanteil von energie- und wassersparenden Duschausstattungen auf rund 45 Prozent gestiegen<sup>4</sup>, die sowohl über Großverteiler als auch über den Sanitärhandel vertrieben werden. Der Anteil der gelabelten Brausen ist bei den Großverteilern um einiges höher als der des Sanitärhandels (BFE 2003).

<sup>4</sup> <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/18616.pdf>

### 1.3.4 Preise

Eine Recherche zu den Preisen von Duschbrausen in gängigen Internetportalen<sup>5</sup> zeigte generell eine große Spannbreite innerhalb der Produktgruppe aber auch bei den besonders energie- und wassersparenden Hand- und Kopfbrausen. Dort variierte der Preis von sehr günstigen Produkten für 8 Euro bis zu sehr teuren Designerbrausen für 150 Euro. Allerdings liegt die große Mehrheit der Produkte im unteren bzw. mittleren Preissegment, d.h. unter 100 Euro.

Folgende Tests zweier Rundfunkanstalten geben ebenfalls Hinweise auf das Preisniveau: Die mittleren Preise der vom WDR getesteten 13 Sparbrausen lagen zwischen 8 und 40 Euro (WDR 2009). Das SR Fernsehen<sup>6</sup> testete insgesamt vier energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen, die preislich zwischen 15 und 35 Euro lagen (SR 2009).

## 1.4 Technologietrends

### 1.4.1 Auswahl an Strahlbildern

Neben dem bereits fast üblichen Massagestrahl lassen sich bei einer Vielzahl von Duschbrausen unterschiedliche Strahlarten, insbesondere Regenstrahlarten, einstellen. Bei der NovoSix Multifunktionsdusche von Microplast<sup>7</sup> kann zwischen sechs verschiedenen Regarten gewählt werden, beispielsweise zwischen Tropen-, Monsun- und Landregen.

### 1.4.2 Lichtfunktion

Manche Duschbrausen sind mit LED-Leuchten ausgestattet, die den Wasserstrahl in unterschiedliche Farben tauchen. Die Beleuchtung funktioniert anhand einer integrierten Wasserturbine, die durch den Wasserdruck gesteuert wird.

Teilweise verändert sich die Farbe je nach Wassertemperatur (kaltes Wasser blau, warmes Wasser rot), andere Brausen verändern ihre Farbe nach einer bestimmten Zeitspanne, um den Nutzer dadurch zu signalisieren, wie lange er duscht.

### 1.4.3 Dusch-Stopp-Funktion

Einige Handbrausen-Modelle verfügen über eine Dusch-Stopp-Funktion, bei der man direkt an der Brause über einen Schalter den Wasserstrahl minimieren kann während man sich einseift. Zu beachten ist allerdings, dass die Stopp-Funktion technisch nicht geeignet ist den

---

<sup>5</sup> Für die Recherchen wurden die Internetportale [www.idealo.de](http://www.idealo.de) und [www.guenstiger.de](http://www.guenstiger.de) sowie verschiedene Herstellerseiten herangezogen.

<sup>6</sup> SR: Saarländischer Rundfunk

<sup>7</sup> vgl. <http://www.microplast.de/prospekt24.pdf>, Seite 5

Wasserdruck aus der Wasserleitung dauerhaft standzuhalten. Daher erfolgt in der Regel nur eine Minimierung des Wasserstrahls und kein vollständiger Stopp, und zum anderen sollte der Wasserfluss nach dem Duschen unbedingt über die Wasserarmatur gestoppt werden.

#### 1.4.4 Einfache Entkalkung durch Silikon- oder Gumminoppen

Viele Duschbrausen sind an den Austrittsöffnungen des Wassers mit Silikon- oder Gumminoppen ausgestattet, so dass sich Kalkablagerungen leicht mit der Hand wegrubbeln lassen.

#### 1.4.5 Duscharmaturen

Auch bei Armaturen sind neue Trends erkennbar. Der Hersteller Grohe hat bspw. ein digitales Bedienpaneel auf den Markt gebracht, mit dem man per Knopfdruck zwischen den verschiedenen Brausen wechseln kann, z.B. von Kopf- auf Handbrause etc. Des Weiteren kann die bevorzugte Wassertemperatur und -menge gespeichert werden und ist somit bei jedem Duschbad abrufbar. Die Armatur verfügt ebenfalls über eine Pause-Taste, welche eine Unterbrechung ermöglicht, z.B. zum Einseifen.<sup>8</sup>

### 1.5 Energieeffizienz

#### 1.5.1 Europäische Gesetzesinitiativen und Normungsaktivitäten

In der EU gibt es ein umweltpolitisches Maßnahmenpaket, welches gesetzliche Mindestanforderungen an energiebetriebene Produkte stellt (EuP für „energy using products“). Die Grundlage bildet die EG-Richtlinie 2005/32<sup>9</sup>, die für unterschiedliche Produktgruppen durch sogenannte Durchführungsmaßnahmen ergänzt wird. Der Geltungsbereich dieser Richtlinie wurde nun auf energieverbrauchsrelevante Produkte („energy related products) ausgedehnt (EG-Richtlinie 2009/125<sup>10</sup>) und löst damit die erste Fassung von 2005 ab.

Ob für energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen – als energieverbrauchsrelevante Produkte – ebenfalls Durchführungsmaßnahmen entwickelt werden, ist derzeit noch nicht entschieden. Entsprechende Vorarbeiten laufen bislang noch nicht.

<sup>8</sup> Vgl. Grohe Ondus digitales Bedienpaneel

[http://www.grohe.de/m/22\\_52670/page/modules/pn/article.php?part=view&action=product&product=36050G211&article=36050KS0&selector&fragment=52671](http://www.grohe.de/m/22_52670/page/modules/pn/article.php?part=view&action=product&product=36050G211&article=36050KS0&selector&fragment=52671)

<sup>9</sup> Richtlinie 2005/32/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Juli 2005 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte und zur Änderung der Richtlinie 92/42/EWG des Rates sowie der Richtlinien 96/57/EG und 2000/55/EG des Europäischen Parlaments und des Rates.

<sup>10</sup> Richtlinie 2009/125/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte.

Innerhalb des Europäischen Komitees für Normung gibt es einen technischen Ausschuss, der sich mit Sanitäreinrichtungen befasst. In der folgenden Tabelle 2 sind die bestehenden Normen dargestellt.

Tabelle 2 Übersicht bestehender Normen und Richtlinien

Nummer / Kürzel	aktuelle deutsche Fassung	Titel, deutsch	Titel, englisch
DIN EN 1112	EN 1112:2008 / DIN EN 1112:2008-06 (D)	Sanitärarmaturen – Brausen für Sanitärarmaturen für Wasserversorgungssysteme vom Typ 1 und Typ 2 – Allgemeine technische Spezifikation	Sanitary tapware – Shower outlets for sanitary tapware for water supply systems of type 1 and type 2 – General technical specification
DIN EN 1113	EN 1113:2008 / DIN EN 1113:2008-06 (D)	Sanitärarmaturen – Brause-schläuche für Sanitärarmaturen für Wasserversorgungssysteme vom Typ 1 und Typ 2 – Allgemeine technische Spezifikation	
DIN EN 248	EN 248:2002 / DIN EN 248:2003-01 (D)	Sanitärarmaturen – Allgemeine Anforderungen für elektrolytische Ni-Cr-Überzüge	Sanitary tapware – General specification for electrodeposited coatings of Ni-Cr
		30021 ZVSHK-Merkblatt „Schallschutz“, Ausgabe 3/2003	
DIN EN 3822	EN ISO 3822-1:1999 + A1:2008 / DIN EN ISO 3822-1:2009-07 (D)	Akustik – Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium – Teil 1: Messverfahren	Acoustics – Laboratory tests on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations – Part 1: Method of measurement
Technische Regel RAL-GZ 643		Messingbauteile für die Gas- und Trinkwasserinstallation – Verlängerungen, Rohrverbinder, Armaturen, Ventile und Komponenten – Gütesicherung	
	Normentwurf: E DIN 2459:2010-05 (D) Erscheinungsdatum: 2010-05-25	Unlösbare elastomergedichtete Verbinder aus Metall für metallene Rohrleitungen in der Trinkwasserinstallation – Allgemeine Güteanforderungen und -prüfung	Inseparable elastomer sealed connectors made of metal for metallic pipes for use in drinking water system installation – General quality requirements and test

Nummer / Kürzel	aktuelle deutsche Fassung	Titel, deutsch	Titel, englisch
EN 246	EN 246:2003	Sanitärarmaturen – Allgemeine Anforderungen an Strahlregler	Sanitary tapware – General specifications for flow rate regulators
	Normentwurf: E DIN EN 16058:2010-03 Erscheinungsdatum: 2010-03-01	Einfluss metallischer Werkstoffe auf Wasser für den menschlichen Gebrauch – Dynamischer Prüfstandsversuch für die Beurteilung von Oberflächenbeschichtungen mit Nickel-schichten – Langzeit-Prüfverfahren	Influence of metallic materials on water intended for human consumption – Dynamic rig test for assessment of surface coatings with nickel layers – Long-term test method; German version prEN 16058:2010
VDI 6024	Ausgabedatum 2008-09	Wassersparen in der Sanitärtechnik	Saving of water in sanitary engineering
VDI 3818	Ausgabedatum 2008-02	Öffentliche Sanitärräume	Public sanitary facilities
VDI 6000	Ausgabedatum 2008-02	Ausstattung von und mit Sanitärräumen	Provision and installation of sanitary facilities

### 1.5.2 Internationale Umweltzeichen

Neben den aufgeführten Normen und Richtlinien gibt es Umweltzeichen, die die Produktgruppe Duschbrausen abdecken.

#### Schweiz: EnergieEtikette für Sanitärprodukte<sup>11</sup>

Die Schweizer EnergieEtikette des Programms EnergieSchweiz zeichnet seit dem Jahr 2000 Warmwasser sparende Produkte wie Duschbrausen, Armaturen und Durchflussbegrenzer aus. Für Duschbrausen gilt dabei eine maximale Durchflussmenge von 9 Litern Wasser pro Minute bei Brausen mit eingebautem Regler für die Klassifizierung mit „B“, bei maximal 6 Litern erfolgt eine Klassifizierung in „A“. Bei Brausen ohne Regler liegen die jeweiligen Grenzen bei 10 resp. 6,3 Litern pro Minute.

#### Österreich: Österreichisches Umweltzeichen<sup>12</sup>

Das Österreichische Umweltzeichen gilt für wasser- und energiesparende Sanitärarmaturen und Zubehör. Um mit dem Umweltzeichen ausgezeichnet werden zu können, dürfen Dusch-

<sup>11</sup> <http://www.energieschweiz.ch/de-ch/wohnen/warmwasser/energieetikette.aspx>

<sup>12</sup> [http://www.umweltzeichen.at/cms/upload/20%20docs/richtlinien-lf/uz33\\_r4a\\_sanit\\_rarmaturen\\_2007.pdf](http://www.umweltzeichen.at/cms/upload/20%20docs/richtlinien-lf/uz33_r4a_sanit_rarmaturen_2007.pdf)

und Badewannenarmaturen hinsichtlich der Durchflussmenge den Grenzwert von 12 Litern Wasser pro Minute nicht überschreiten.

### **Großbritannien: Water Efficient Product Labelling Scheme<sup>13</sup>**

Das Water Efficient Product Labelling Scheme der Bathroom Manufacturers Association (BMA) ist eine freiwillige Kennzeichnung in Großbritannien, die seit 2009 auch die Produktgruppe Duschbrausen umfasst. Als maximaler Grenzwert für die Durchflussmenge sind 13 Liter pro Minute festgesetzt. Ähnlich wie beim Energieeffizienzlabel erfolgt zudem eine Art Klassifizierung (Unterteilung in 6, 8, 10 und 13 Liter pro Minute), um bessere Produkte klarer zu kennzeichnen und um die tatsächliche Durchflussmenge des jeweiligen Produkts für den Verbraucher ersichtlich zu machen.

### **Europa: WELL – Water Efficiency Labelling<sup>14</sup>**

WELL ist das Produkt-Klassifizierungssystem der europäischen Sanitärarmaturenindustrie. Für Duscharmaturen, -köpfe und -schläuche setzt das Klassifizierungssystem die Erfüllung der relevanten EN Normen voraus. Für Duscharmaturen im häuslichen Bereich werden die Bewertungskategorien Menge (Durchfluss) und Temperatur herangezogen. In jeder Kategorie können bis zu zwei Sterne erreicht werden, was den Effizienzklassen A bis D entspricht. Die Durchflussmenge darf maximal 12 Liter pro Minute erreichen. Druckabhängige Lösungen können in dieser Kategorie lediglich einen Stern erreichen, für druckunabhängige Lösungen mit einem maximalen Durchfluss von 9 Liter pro Minute werden bis zu zwei Sterne vergeben. Beim Bewertungskriterium Temperatur erhalten Produkte mit einer Temperaturbegrenzung zwei Sterne.

### **U.S.A.: WaterSense Specification for Showerheads<sup>15</sup>**

Diese Spezifikation legt die Kriterien im Rahmen des US Environmental Protection Agency (EPA) WaterSense Programm fest. Die maximale Durchflussmenge liegt bei 2 Gallonen pro Minute, was ca. 7,6 Liter pro Minute entspricht. Des Weiteren müssen bestimmte Leistungskriterien eingehalten werden, wie bspw. Bezüglich der Kraft des Wasserstrahls oder des Durchmessers des Wasserstrahls.

## **1.5.3 Bedeutung von Schadstoffen**

Duschbrausen bestehen überwiegend aus Kunststoff oder Metall. Die Oberfläche und/oder einzelne Bauteile sind dabei bei vielen Modellen verchromt oder vernickelt. Insbesondere bei der Inbetriebnahme kann deshalb Nickel in erhöhten Konzentrationen ins Trinkwasser

---

<sup>13</sup> <http://www.water-efficiencylabel.org.uk/>

<sup>14</sup> <http://www.well-online.eu/de/default.aspx>

<sup>15</sup> <http://www.epa.gov/WaterSense/products/showerheads.html>

abgegeben werden. Ein geeignetes Prüfverfahren ist derzeit in Bearbeitung (vgl. Rapp und Frenz 2010)

Im Rahmen einer vom TÜV SÜD durchgeführten Vergleichsprüfung von vier am Markt gängigen Handbrausen untersuchte der TÜV SÜD, ob sich im Alltagsgebrauch Stoffe wie PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), Phthalate, Cadmium und Chrom in gesundheitsschädlicher Konzentration aus der Brause lösen können. Alle getesteten Brausen erwiesen sich als unbedenklich (TÜV SÜD 2008).

#### **1.5.4 Hygienische Aspekte**

Grundsätzlich besteht aufgrund der feuchten Bedingungen in der Dusche das Risiko, dass sich auf der Oberfläche von Duschbrausen und Duschschläuchen Bakterien ansiedeln können. Dies kann durch eine geeignete Materialwahl und Produktgestaltung weitgehend vermieden werden (vgl. DVGW o.J.).

Ergänzend soll an dieser Stelle erwähnt werden, dass beim Duschen Aerosole entstehen können, die eingeatmet werden und potentiell gesundheitsgefährdend sein können, wenn sich im Warmwasser Legionellen befinden. Letzteres ist auf eine Verkeimung der Trinkwasserinstallation zurückzuführen und begründet sich in der Regel darauf, dass das Wasser darin nur unzureichend erhitzt wird. Laut einer vom Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin in Hannover durchgeführten Messreihe, scheint die Härte des Wasserstrahls beim Auftreffen auf den Körper ein Faktor für die Entstehung von Aerosolen sein. Demzufolge erzeugen Duschbrausen mit hartem Strahl die größte Aerosolmenge (WOLF Umwelttechnologie 2004).

## Teil II

### 2 Ökobilanz und Lebenszykluskostenanalyse

Anhand der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten soll ein Eindruck über Umweltauswirkungen und Lebenszykluskosten von konventionellen Duschbrausen im Vergleich zu energie- und wassersparenden Hand- und Kopfbrausen ermittelt werden. Die Ergebnisse bieten eine Orientierungshilfe zur Frage, wo die Schwerpunkte der Umweltbelastungen sowie Verbesserungspotentiale in dieser Produktgruppe liegen.

#### 2.1 Lebenszyklusanalyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse einer orientierenden Ökobilanz von Duschbrausen am Beispiel von Handbrausen dargestellt.

##### 2.1.1 Funktionelle Einheit

Die der orientierenden Ökobilanz zugrunde gelegte funktionelle Einheit ist die jährliche Nutzung einer Duschbrause in einem privaten Zwei-Personen-Haushalt.

Da die Durchflussmengen der konventionellen Duschbrausen und der Sparbrausen je nach Brause variieren, werden für die Ökobilanz jeweils zwei unterschiedliche Durchflussmengen betrachtet, die sich an der üblichen Spanne der derzeit am Markt erhältlichen Duschbrausen orientieren.

Tabelle 3 Spezifikation der betrachteten Duschbrausen

Gerätetyp	Durchflussmenge	Nutzungsdauer
Sparbrause a	6 Liter pro Minute	10 Jahre
Sparbrause b	9 Liter pro Minute	10 Jahre
konventionelle Duschbrause a	12 Liter pro Minute	10 Jahre
konventionelle Duschbrause a	15 Liter pro Minute	10 Jahre

### 2.1.2 Systemgrenzen

Folgende Teilprozesse werden bei der orientierenden Ökobilanz berücksichtigt:

- Herstellung und Distribution der Duschbrause,
- Nutzung der Duschbrause in einem privaten Zwei-Personen-Haushalt über ein Jahr,
- Entsorgung des Produkts.

Aufgrund dessen, dass Duscharmaturen in der Regel länger halten als die Brausen an sich, werden sie in der orientierenden Ökobilanz nicht berücksichtigt.

#### Herstellung

Am häufigsten werden Duschbrausen aus Kunststoff gefertigt. Grundlage für die Bilanzierung der Herstellung der Duschbrause aus Kunststoff bildet deren Materialzusammensetzung. Hierfür wurde eine marktübliche Duschbrause in ihre Einzelbestandteile zerlegt, die einzelnen Komponenten wurden dann spezifiziert und gewogen (vgl. Tabelle 4). Es ist davon auszugehen, dass diese Materialdaten typisch sind für marktübliche Duschbrausen und die derzeit eingesetzten Gerätetechnologien widerspiegeln.

Tabelle 4 Materialzusammensetzung einer marktüblichen Duschbrause, Hauptbestandteil Kunststoff

Material	Gewicht [g]	Prozentualer Anteil
ABS	120	65,57%
POM	46	25,14%
EPDM	5	2,73%
Silikon	7	3,83%
Messing	5	2,73%
SUMME	183	100,00%

Da am Markt ebenfalls Duschbrausen aus Metall erhältlich sind, wurde eine solch Variante ebenfalls berücksichtigt. Die nachfolgend dargestellte Materialzusammensetzung basiert auf Herstellerangaben.

Tabelle 5 Materialzusammensetzung einer marktüblichen Duschbrause, Hauptbestandteil Metall

Material	Gewicht [g]	Prozentualer Anteil
Kupfer	156	51,49%
Messing	93	30,69%
Santoprene <sup>1</sup>	50	16,50%
EPDM	4	1,32%
SUMME	303	100,00%

<sup>1</sup> Thermoplastisches Elastomer auf Olefinbasis, vorwiegend PP/EPDM

Zur Bilanzierung der Materialvorketten wurde ausschließlich auf Daten aus EcolInvent 2.2 zurückgegriffen. Die Bilanzierung wurde mit Umberto durchgeführt.

Ein Hersteller beschreibt die wichtigsten Fertigungsschritte wie folgt: Um Handbrausen herzustellen, wird Kunststoffgranulat erhitzt und mit Spritzmaschinen zu Brausen-Halbschalen, Wasserdüsen etc. geformt. Ein Teil der Kunststoffe durchläuft Galvanik-Anlagen und erhält dabei eine schützende Beschichtung aus Chrom (hansgrohe Nachhaltigkeitsbericht 2005).

### Nutzung

Nach Angaben von GfK (2005) duscht in Deutschland jeder/jede im Schnitt 300 Mal pro Jahr für jeweils 6 Minuten. Für einen Zwei-Personen-Haushalt entspricht dies insgesamt 60 Stunden Duschen pro Jahr. Als typische Durchflussmengen energie- und wassersparender Duschbrausen werden für die nachfolgenden Berechnungen 6 und 9 Liter pro Minute angenommen. Für eine bessere Einschätzung der Ergebnisse werden die Ergebnisse der wassersparenden Duschbrausen konventionellen Duschbrausen gegenübergestellt. Dabei wird angenommen, dass konventionelle Duschbrausen eine Durchflussmenge von 12 und 15 Liter pro Minute haben. Aus diesen Annahmen ergeben sich jährliche Wasserverbräuche, wie sie in Tabelle 6 dargestellt sind.

Tabelle 6 Jährlicher Wasserverbrauch eines Zwei-Personen-Haushalts beim Duschen unter Berücksichtigung der Durchflussmenge verschiedener duschbrausen

Gerätetyp	Durchflussmenge [l/min]	Wasserverbrauch [l/a]
Sparbrause a	6	21.600
Sparbrause b	9	32.400
konv. Duschbrause a	12	43.200
konv. Duschbrause b	15	54.000

### Warmwasserbereitstellung

In der folgenden Tabelle 7 ist dargestellt, auf Basis welcher Energieträger in Deutschland die privaten Haushalte im Jahr 2008 Warmwasser bereitstellten (AG Energiebilanzen 2010).

Tabelle 7 Energieträger für die Bereitstellung von Warmwasser in privaten Haushalten im Jahr 2008<sup>16</sup>

Energieträger Warmwasser (anteilig)	2008
Heizöl EL	18,87%
Erdgas (Gas NT-Heizungen)	19,53%
Erdgas (Gas Brennwert-Heizungen)	23,87%
Strom	27,36%
Fernwärme	6,60%
Kohle	0,94%
Sonstiges	2,83%
Summe	100,00%

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, haben die Energieträger Heizöl, Erdgas und Strom den größten Anteil an der Warmwasserbereitstellung. Zusammen decken sie 90% der Warmwasserbereitstellung ab. Vor diesem Hintergrund werden die nachfolgenden Berechnungen genau für diese vier Energieträger durchgeführt.

### Entsorgung

Es wird angenommen, dass Duschbrausen über den häuslichen Restmüll entsorgt werden. Die Kunststoffkomponenten werden somit einer thermischen Verwertung (Müllverbrennungsanlage) zugeführt, die Metallkomponenten werden stofflich verwertet.

#### 2.1.3 Betrachtete Wirkungskategorien

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

- Kumulierter Primärenergiebedarf (KEA)
- Treibhauspotential (GWP)
- Versauerungspotential (AP)
- Eutrophierungspotential (EP)

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der berücksichtigten Wirkungskategorien dargestellt. Die ersten beiden Tabellen sollen dabei den Unterschied zwischen der Kunststoffbrause und der Metallbrause aufzeigen. Da sich diese nicht in der Nutzung, sondern nur in der Herstellung und Entsorgung unterscheiden, werden in Tabelle 8 und Tabelle 9 der Übersichtlichkeit halber lediglich die Umweltauswirkungen dieser beiden Lebensphasen dargestellt. Auf die Nutzungsphase wird danach näher eingegangen.

<sup>16</sup> AG Energiebilanzen e.V.: Der Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2008 nach Sektoren, Energieträgern und Anwendungsbereichen, Stand Juli 2010.

Tabelle 8 Umweltauswirkungen der Herstellung und Entsorgung der Brause aus Kunststoff

	Herstellung	Entsorgung	Summe
KEA [MJ]	21,94	-1,54	20,41
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	1,10	-0,01	1,09
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,04	-0,01	0,02
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,002	-0,001	0,001

Tabelle 9 Umweltauswirkungen der Herstellung und Entsorgung der Brause aus Metall

	Herstellung	Entsorgung	Summe
KEA [MJ]	22,42	-1,65	20,78
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	0,42	1,39
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,0033	0,0002	0,0035
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,0002	0,0001	0,0003

Wie aus den Tabellen ersichtlich wird, ist die Herstellung beider Brausetypen mit ähnlichen Umweltauswirkungen verbunden. Der kumulierte Energieaufwand sowie das Treibhauspotenzial sind bei der Metallbrause etwas höher, das Versauerungspotenzial und das Eutrophierungspotenzial hingegen niedriger im Vergleich zur Brause aus Kunststoff.

Aufgrund der ähnlichen Umweltauswirkungen der beiden Brausetypen, werden die weiteren Ergebnisse, bei denen auf die Nutzungsphase eingegangen wird, in Bezug auf die Kunststoffbrause dargestellt, die am Markt die weitaus häufigere Variante ist. Zudem wird in diesem Kapitel lediglich die Warmwasserbereitstellung mit Gas-Brennwertheizung und mit Strom dargestellt, da diese beiden Varianten die größte Diskrepanz aufweisen. Um die Spannbreite des Wasserverbrauchs der Duschbrausen abzudecken, werden an dieser Stelle nur die Umweltauswirkungen für die sparsamste Brause (Sparbrause a, Durchflussmenge 6 l/min) sowie für die Brause mit dem höchsten Wasserverbrauch (konv. Brause b, Durchflussmenge 15 l/min) dargestellt. Alle weiteren Ergebnisse finden sich im Anhang in Kapitel 5.2.

### **Betrachtete Wirkungskategorien – Warmwasserbereitstellung mit Erdgas, Gasbrennwertkessel**

In Tabelle 10 und Tabelle 11 sind die absoluten Ergebnisse der Sparbrause a sowie der konventionellen Brause b dargestellt. Aufgrund des geringeren Wasserverbrauchs liegen die Umweltauswirkungen der Sparbrause a erwartungsgemäß weit unter denen der konventionellen Brause b.

Tabelle 10 Umweltauswirkungen von Sparbrause a, Warmwasserbereitstellung: Gas-Brennwertkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	2.402	171	-1,65	2.594
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	146,18	7,58	0,42	155,16
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,003	0,08	0,08	0,0002	0,16
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,0002	0,0000	0,21	0,0001	0,21

Tabelle 11 Umweltauswirkungen konv. Brause b, Warmwasserbereitstellung: Gas-Brennwertheizung

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	7.205	513	-1,65	7.739
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	439	22,75	0,42	463
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,003	0,25	0,23	0,0002	0,48
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,0002	0,0000	0,63	0,0001	0,63

Die Umweltauswirkungen der Sparbrause liegen bei den betrachteten Wirkungskategorien in der Summe der verschiedenen Lebenswegphasen ca. 65% unter denen der konventionellen Brause. Der gesamte Energieaufwand der Sparbrause beträgt knapp 2.600 MJ, der Energieaufwand der konventionellen Brause liegt hingegen bei rund 7.700 MJ.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Lebensphasen an den Gesamtemissionen sind in Tabelle 12 und Tabelle 13 veranschaulicht.

Tabelle 12 Prozentuale Anteile Sparbrause a, Warmwasserbereitstellung: Gas-Brennwertheizung

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,86%	92,60%	6,59%	-0,06%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,63%	94,21%	4,89%	0,27%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	2,03%	50,85%	46,98%	0,14%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,11%	0,00%	99,86%	0,02%	100%

Tabelle 13 Prozentuale Anteile konv. Brause b, Warmwasserbereitstellung: Gas-Brennwertheizung

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,29%	93,10%	6,63%	-0,02%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,21%	94,78%	4,92%	0,09%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,69%	51,60%	47,67%	0,05%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,04%	0,00%	99,95%	0,01%	100%

Wie aus den Tabellen ersichtlich ist, hat die Nutzungsphase den größten Anteil am kumulierten Energieaufwand und an den Umweltauswirkungen. Bei beiden Brausen werden 93% des kumulierten Energieaufwands allein durch die Erwärmung des Wassers verursacht. Ein ähnliches Bild zeigt sich beim Treibhauspotenzial, mit einem Anteil von 94 resp. 95%. Die Wasserbereitstellung sowie die Behandlung des Abwassers verursachen lediglich einen Anteil von 7% (kumulierter Energieaufwand) und 5% (Treibhauspotenzial). Das Verhältnis ändert sich erst beim Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial. Beide Brausen tragen hier mit rund 47% zum Versauerungspotenzial und praktisch 100% zum Eutrophierungspotenzial bei, was der Abwasserbehandlung zuzuschreiben ist. Die Herstellungsphase fällt mit Anteilen zwischen 0,04 und 2% bei allen Wirkungskategorien kaum ins Gewicht. Gleiches gilt für die Entsorgung (Anteile zwischen -0,06 und 0,27%).

### Betrachtete Wirkungskategorien – Warmwasserbereitstellung mit Strom

Verwendet ein Haushalt zur Erwärmung des Wassers Strom, ergeben sich weitaus höhere Umweltauswirkungen, wie sie in Tabelle 14 und Tabelle 15 dargestellt sind.

Tabelle 14 Umweltauswirkungen Sparbrause a, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	5.834	171	-1,65	6.025
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	346,19	7,58	0,42	355,16
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,0033	0,46	0,08	0,0002	0,54
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,0002	0,05	0,21	0,0001	0,26

Tabelle 15 Umweltauswirkungen konv. Brause b, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	17.501	428	-1,65	17.949
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	1.038,56	18,96	0,42	1.058,91
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,0033	1,38	0,19	0,0002	1,58
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,0002	0,16	0,53	0,0001	0,69

Analog zu den zuvor dargestellten Ergebnissen (Warmwasserbereitstellung mit Gas-Brennwertkessel), liegen die Umweltauswirkungen der Sparbrause rund 65% unter denen der konventionellen Brause. Die absoluten Ergebnisse sind dagegen wesentlich höher als mit der Warmwasserbereitstellung mit Gas. Der kumulierte Energieaufwand der Sparbrause liegt nun bei rund 6.000 MJ (mit Gas-Brennwertkessel bei 2.600 MJ), der Energieaufwand der konventionellen Brause bei fast 18.000 MJ (mit Gas-Brennwertkessel bei 7.700 MJ). Dies zeigt deutlich, dass die Art der Warmwasserbereitstellung einen signifikanten Einfluss auf die Umweltbelastungen der Duschbrausen hat.

Die prozentualen Anteile der einzelnen Lebensphasen an den gesamten Umweltauswirkungen sind in den folgenden beiden Tabellen dargestellt.

Tabelle 16 Prozentuale Anteile der einzelnen Lebensphasen an den Umweltauswirkungen bei Sparbrause a, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,37%	96,82%	2,84%	-0,03%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,27%	97,47%	2,14%	0,12%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,61%	85,33%	14,02%	0,04%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,09%	20,06%	79,83%	0,02%	100%

Tabelle 17 Prozentuale Anteile der einzelnen Lebensphasen an den Umweltauswirkungen bei konv. Brause b, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,12%	97,50%	2,38%	-0,01%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,09%	98,08%	1,79%	0,04%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,21%	87,76%	12,02%	0,01%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,03%	23,16%	76,79%	0,01%	100%

Wie aus den Tabellen hervorgeht, hat die Nutzungsphase einen wesentlichen Anteil an den gesamten Umweltbelastungen, was der Erwärmung des Wassers zuzuschreiben ist. 97% resp. 98% des kumulierten Energieaufwands werden durch die Erwärmung des Wassers verursacht. Gleiches gilt für das Treibhauspotenzial. Die Wasserbereitstellung sowie die Behandlung des Abwassers verursachen lediglich einen Anteil von 2-3% (kumulierter Energieaufwand) und 2% (Treibhauspotenzial). Das Verhältnis ändert sich erst beim Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial. Beide Brausen tragen hier mit 14 resp. 12% zum Versauerungspotenzial und mit 80 resp. 77% zum Eutrophierungspotenzial bei, was der Abwasserbehandlung zuzuschreiben ist. Die Herstellungsphase fällt mit Anteilen zwischen 0,03 und 0,4% bei allen Wirkungskategorien kaum ins Gewicht. Gleiches gilt für die Entsorgung (Anteile zwischen -0,03 und 0,12%).

## 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 einer Duschbrause),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
  - Stromkosten,
  - Wasserkosten,
  - Reparaturkosten,
- Entsorgungskosten.

### 2.2.1 Investitionskosten

Je nach Modell und Hersteller variieren die Preise von konventionellen Duschbrausen sowie von energie- und wassersparenden Hand- und Kopfbrausen. Günstige Modelle gibt es bereits für 10 Euro, man kann aber auch über 150 Euro für eine Designerbrause mit Wassersparfunktion ausgeben.

Da die meisten Duschbrausen in der günstigeren Preisklasse zu finden sind, werden für die folgenden Berechnungen durchschnittliche Investitionskosten in Höhe von 30 Euro für die Sparbrausen angesetzt. Es wird angenommen, dass konventionelle Duschbrausen etwas günstiger sind. Für sie werden Investitionskosten von 20 Euro festgesetzt.

### 2.2.2 Stromkosten

Der Strompreis setzt sich in der Regel aus einem monatlichen Grundpreis und einem Preis pro verbrauchte Kilowattstunde zusammen. Mit Hilfe des durchschnittlichen jährlichen Energieverbrauchs verschiedener Haushaltsgrößen kann ein durchschnittlicher Kilowatt-

stundenpreis bei einem entsprechenden Jahresstromverbrauch errechnet werden. Der Grundpreis wird dabei anteilig eingerechnet.

Tabelle 18 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen mit Stand März 2011 (eigene Recherchen). Für die Berechnungen wird der Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,264 €) verwendet.

Tabelle 18 Durchschnittliche Strompreise im März 2011 für unterschiedliche Haushaltsgrößen<sup>17</sup>

Haushaltsgröße	Strompreis (inkl. Grundgebühr) [Euro/kWh]
<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

### Energiebedarf für die Erwärmung des Duschwassers

Um einen Liter Wasser um ein Grad zu erwärmen, benötigt man 1 kcal Energie (entspricht 0,00116 kWh). Beim Duschen wird in der Regel 15 Grad kaltes Leitungswasser auf ca. 38 Grad erwärmt. Die dafür erforderliche Energie beträgt 0,0267 kWh/l.

In Abhängigkeit von der Warmwasserbereitstellung ergeben sich unterschiedliche Energiekosten. Wie bereits erwähnt werden für die Berechnungen die Energieträger Heizöl, Erdgas (Gas Niedertemperaturheizung und Gas Brennwert-Heizung) sowie Strom in Betracht gezogen. Der jeweilige Preis der Energieträger ist in Tabelle 19 dargestellt.

Tabelle 19 Preis der betrachteten Energieträger

Energieträger für Warmwasser	Preis	Einheit
Heizöl EL	6,8 <sup>18</sup>	Cent/kWh
Erdgas	6,4 <sup>19</sup>	Cent/kWh
Strom	26,4	Cent/kWh

Für die betrachteten Duschbrausen ergeben sich dadurch die in Tabelle 20 dargestellten Energiebedarfe und -kosten.

<sup>17</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))

<sup>18</sup> Mineralölwirtschaftsverband e.V., Stand März 2011.

<sup>19</sup> BMWI, Energiedaten 2010.

Tabelle 20 Energiebedarf und die daraus resultierenden Kosten für die Erwärmung des Duschwassers

Gerätetyp	Wasser- verbrauch [l/a]	Energiebe- darf [kWh/a]	Energiekosten [€/a]		
			Heizöl	Erdgas	Strom
Sparbrause a	21.600	577,78	46,89	42,66	152,53
Sparbrause b	32.400	866,67	69,64	63,99	228,80
konv. Duschbrause a	43.200	1155,56	92,85	85,32	305,07
konv. Duschbrause b	54.000	1444,45	116,07	106,65	381,33

Je nach Art der Wassererwärmung ergeben sich für Sparbrause a Energiekosten zwischen 46 und 153 Euro, für Sparbrause b zwischen 70 und 229 Euro, für die konventionelle Brause a zwischen 93 und 305 Euro und für die konventionelle Brause b Energiekosten zwischen 116 und 381 Euro.

### 2.2.3 Wasserkosten

Nach der BDEW-Wassertarifstatistik beträgt der durchschnittliche Wasserpreis für Haushalte im Jahr 2009 in der Bundesrepublik Deutschland 1,91 Euro pro Kubikmeter (einschl. 7% Mehrwertsteuer und Grundpreis, Stand Mai 2010). Zuzüglich werden für die folgenden Berechnungen auch die Kosten für die Abwasserentsorgung berücksichtigt, die bei 2,05 Euro pro Kubikmeter liegen (BGW/DWA 2005). Daraus ergeben sich Wasserkosten in Höhe von insgesamt 3,96 Euro pro Kubikmeter.

Insgesamt ergeben sich vor diesem Hintergrund wie in Tabelle 21 dargestellt ist, Kosten in einem Umfang zwischen 86 Euro (Sparbrause a) und 214 Euro (konventionelle Duschbrause b). Allein aufgrund der Wasserersparnis ergibt sich daraus durch den Einsatz einer Sparbrause ein maximales Einsparpotential von 128 Euro!

Tabelle 21 Wasserverbrauch und die daraus resultierenden Kosten der betrachteten Duschbrausen

Gerätetyp	Wasserverbrauch [l/a]	Wasserkosten [€/a]
Sparbrause a	21.600	85,54
Sparbrause b	32.400	128,30
konv. Duschbrause a	43.200	171,07
konv. Duschbrause b	54.000	213,84

### 2.2.4 Reparaturkosten

Es ist davon auszugehen, dass Duschbrausen, die nicht mehr funktionsfähig sind, gegen ein neues Produkt ausgetauscht werden, da die Reparaturkosten im Verhältnis zu den Anschaffungskosten ansonsten zu hoch werden. Es wird deshalb an dieser Stelle davon ausgegangen, dass in der Regel keine Reparaturkosten entstehen.

### 2.2.5 Entsorgungskosten

Da Duschbrausen in der Regel über den häuslichen Restmüll entsorgt werden und keine zusätzlichen Kosten für die Entsorgung oder eine Rücknahme der Duschbrausen entstehen, werden in der vorliegenden Untersuchung keine zusätzlichen Entsorgungskosten angenommen.

### 2.2.6 Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse

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

Analog zur Ergebnisdarstellung der Umweltauswirkungen, werden die Lebenszykluskosten ebenfalls für die beiden Varianten Warmwasserbereitstellung mit Gasbrennwertkessel und Strom dargestellt. Die restlichen Ergebnistabellen finden sich im Anhang in Kapitel 5.3.

Tabelle 22 Jährliche Gesamtkosten der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung: Gasbrennwertheizung

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	3,00	36,69	85,54	125,22
Sparbrause b	3,00	55,03	128,30	186,34
konv. Brause a	2,00	73,38	171,07	246,45
konv. Brause b	2,00	91,72	213,84	307,56

Nutzt ein Haushalt einen Gasbrennwertkessel zur Erwärmung des Wassers fallen für die Sparbrausen jährliche Gesamtkosten zwischen 125 und 186 Euro an. Die Kosten bei Nutzung einer konventionellen Brause liegen zwischen 246 und 308 Euro. Die meisten Kosten entstehen durch die Nutzungsphase, insbesondere durch die Wasserkosten. Diese liegen zwischen 86 und 214 Euro. Tauscht man eine konventionelle Brause gegen eine Sparbrause aus, können in dem betrachteten Szenario bis zu 182 Euro pro Jahr gespart werden.

Tabelle 23 veranschaulicht die jährlichen Gesamtkosten der Duschbrausen unter Verwendung von Strom zur Warmwasserbereitstellung.

Tabelle 23 Jährliche Gesamtkosten der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	3,00	152,53	85,54	241,07
Sparbrause b	3,00	228,80	128,30	360,10
konv. Brause a	2,00	305,07	171,07	478,14
konv. Brause b	2,00	381,33	213,84	597,17

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, fallen bei Nutzung einer Sparbrause jährliche Gesamtkosten zwischen 241 und 360 Euro an. Die Kosten bei Nutzung einer konventionellen Brause belaufen sich demgegenüber auf 478 bis 497 Euro. Aufgrund der vergleichsweise hohen Kosten für Strom, fallen diese auch am stärksten ins Gewicht.

Beim Austausch einer konventionellen Brause durch eine energie- und wassersparende Brause können jährlich bis zu 356 Euro eingespart werden.

Die prozentualen Anteile der verschiedenen Kostenarten an den jährlichen Gesamtkosten sind in den folgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 24 Prozentuale Anteile der verschiedenen Kostenarten an den jährlichen Gesamtkosten, Warmwasserbereitstellung: Gasbrennwertheizung

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	2,40%	29,30%	68,31%	100%
Sparbrause b	1,61%	29,53%	68,86%	100%
konv. Brause a	0,81%	29,77%	69,41%	100%
konv. Brause b	0,65%	29,82%	69,53%	100%

Tabelle 25 Prozentuale Anteile der verschiedenen Kostenarten an den jährlichen Gesamtkosten, Warmwasserbereitstellung: Strom

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	1,24%	63,27%	35,48%	100%
Sparbrause b	0,83%	63,54%	35,63%	100%
konv. Brause a	0,42%	63,80%	35,78%	100%
konv. Brause b	0,33%	63,86%	35,81%	100%

Bei beiden Varianten entstehen die Kosten hauptsächlich in der Nutzungsphase. Die Kosten für die Wasserbereitstellung und -entsorgung sowie insbesondere die Stromkosten für die

Erwärmung des Wassers, dominieren die Jährlichen Gesamtkosten mit einem Anteil von rund 98 Prozent. Lediglich das Verhältnis von Energie- und Wasserkosten ist unterschiedlich. Bei der Variante Warmwasserbereitstellung mit Gasbrennwertkessel haben die Energiekosten einen Anteil von rund 30%, die Wasserkosten von rund 69%. Da die Energiekosten für Strom wesentlich höher sind als die für Erdgas, nehmen die Energiekosten bei der Warmwasserbereitstellung mit Strom einen Anteil von rund 64% ein, der Anteil der Wasserkosten liegt dagegen bei etwa 36%. Die anteiligen Anschaffungskosten fallen bei beiden Varianten mit einem Anteil zwischen 0,3 und 2% kaum ins Gewicht.

### 3 Konsumtrends

*Trend zum täglichen Duschen.* Waren es 2001 noch 58% so haben 2006 bereits 66% der Deutschen mindestens einmal täglich geduscht (GfK 2006).

*Viele Strahlarten.* Duschbrausen-Modelle besitzen in der Regel mehrere Strahlarten, zwischen denen gewechselt werden kann: Die meisten Modelle verfügen mittlerweile über einen Massagestrahl, einen Regentropfenstrahl sowie einen Fächerstrahl.

*Teller- und Regenbrausen.* Des Weiteren ist ein Trend zu großen Tellerbrausen sichtbar. Ein Modell von Grohe hat beispielsweise einen Durchmesser von 60 cm. Ähnliches gilt für Regenbrausen.

*Designerbrausen.* Es ist ein zunehmendes Angebot an Duschbrausen im hochpreisen Segment zu beobachten. Sogenannte Designerbrausen sind aus hochwertigen Materialien hergestellt und weisen zudem extravagante Formen auf.

*Ebenerdige Duschen.* Modern gestaltete Duschen sind heute in der Regel ebenerdig. Dabei ist der Boden der Dusche entweder aus einem flach gestalteten Duschteller oder direkt gefliest. Eine leichte Neigung und passend gestaltete Abläufe sorgen dafür, dass das Wasser gut ablaufen kann.

*Privater Wellnessbereich.* Insgesamt steht der Duschkomfort immer mehr im Mittelpunkt, ein Trend zum privaten Wellnessbereich ist sichtbar. Das Badezimmer entwickelt sich immer mehr zum individuell gestalteten Entspannungsort.

#### 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 Relevanz-

gründen entfallen oder neu hinzugefügt werden. Die drei Checklisten sind nachstehend wiedergegeben.

<p><b>Checkliste Gebrauchsnutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Leistung (Kernanforderungen)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Zusatzleistungen</li><li><input checked="" type="checkbox"/> bedarfsgerecht</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Haltbarkeit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Zuverlässigkeit in der Funktion</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Sicherheit/Versorgungssicherheit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Service/Reparierbarkeit/Ersatzteile</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Convenience/Zeit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> gute Verbraucherinformation</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Verfügbarkeit</li></ul>
<p><b>Checkliste Symbolischer Nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Äußere Erscheinung /Design/ Geschmack/ Haptik/Akkustik o.ä.</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Prestige/Status</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Identität/Autonomie/Entfaltung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Kompetenz</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Sicherheit/Vorsorge/Sorge für Andere</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Privatheit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Sozialer Kontakt/Gemeinschaftspflege</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Genuss/Vergnügen/Freude/Erlebnis</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Kompensation/Belohnung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Konsonanz mit gesellschaftlichen, religiösen oder ethischen Meta-Präferenzen</li></ul>
<p><b>Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Armutsbekämpfung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Grundbedürfnis Ernährung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Grundbedürfnis Wohnen</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Grundbedürfnis Gesundheit</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Information und Bildung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Friedenssicherung</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Klimaschutz</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Biodiversität</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Qualifizierte Arbeitsplätze</li><li><input checked="" type="checkbox"/> Gesellschaftliche Stabilität</li></ul>

Abbildung 5 Checklisten Gebrauchsnutzen, Symbolischer Nutzen, Gesellschaftlicher Nutzen

Im Folgenden wird der Nutzen analysiert, den energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen für den Hausgebrauch haben.

### 3.1.1 Gebrauchsnutzen

Bezüglich des Gebrauchsnutzens ergeben sich für energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen folgende Vor- und Nachteile:

#### Vorteile

- Handhabung: Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen verfügen über einen Standardanschluss und können an jeden Duschschauch angeschlossen werden.
- Zusatzleistungen: Je nach Modell können verschiedene Strahlarten eingestellt werden, wie z.B. ein Massagestrahl.
- Zuverlässigkeit in der Funktion: trotz des geringeren Durchflusses an Wasser erfüllen energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen den Anspruch und Komfort an ein Duschbad.
- Aufgrund der spezifischen Technik weisen einige Modelle energie- und wassersparender Hand- und Kopfbrausen weniger Verkalkungen auf als herkömmliche Duschbrausen.

#### Nachteile

- Die Entwicklung der Duschbrausen hin zu Wellnessprodukten induziert möglicherweise die Lust auf längeres Duschen.

### 3.1.2 Symbolischer Nutzen

Da Duschbrausen seit vielen Jahren auf dem Markt vertreten sind, setzen viele Hersteller auf das Design als entscheidendes Verkaufsargument. Zu finden sind beispielsweise sogenannte Designerbrausen, die durch extravagantes und elegantes Design hervorstechen.

Manche Hersteller haben auch Duschköpfe im Sortiment mit integrierten LED-Leuchten für einen farbigen Wasserstrahl. Durch diese und ähnliche Produkteigenschaften, oder auch Regen- oder Wasserfallbrausen wird den Verbrauchern ein Duschvergnügen/ -erlebnis suggeriert.

### 3.1.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen sind zwar in erster Linie ein Produkt für die Körperpflege, sie sind jedoch aus den folgenden Gründen auch von gesellschaftlichem Nutzen:

- Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen verbrauchen weniger Wasser und benötigen dadurch auch weniger Energie zum Erwärmen des Wassers als herkömmliche Duschbrausen und tragen somit zum Klimaschutz bei.
- In Abhängigkeit ihres Einkaufspreises amortisieren sich energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen vergleichsweise schnell und tragen zur Senkung der Wohnnebenkosten bei.

### 3.2 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 26 zusammengefasst.

Tabelle 26 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
<b>Gebrauchsnutzen</b>	
Handhabung	Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen können leicht installiert und ausgetauscht werden, da sie über einen Standardanschluss verfügen.
Zusatzleistungen	Je nach Ausstattung stehen dem Nutzer verschiedene Strahlarten zu Auswahl zwischen denen er beliebig wechseln kann.
Funktionale Zuverlässigkeit	Dank eingebauter Technik erfüllen energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen den Anspruch und Komfort an ein Duschbad und verbrauchen dabei weniger Wasser.
<b>Symbolischer Nutzen</b>	
Design / Status	Immer mehr Duschbrausen haben ein extravagantes Design und heben den Status des Besitzers hervor.
<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	
Klimaschutz	Senkung des Wasser- und Energieverbrauchs durch den Einsatz von Sparbrausen anstelle von herkömmlichen Duschbrausen.
Grundbedürfnis Wohnen	In Abhängigkeit ihres Einkaufspreises amortisieren sich energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen vergleichsweise schnell und tragen zur Senkung der Wohnnebenkosten bei.

## 4 Literatur

- BFE 2003 Dübendorfer, F.; Martinovits, A.: Evaluation GEEA Energy-Label für Warmwasserkomponenten, Bundesamt für Energie BFE, Bern 2003.
- BGW/DWA 2005 Bellefontaine, K.; Holtkamp, O.; Thaler, S.; Leptien, C.; Herkner, T.; Sieler, A.: Wirtschaftsdaten der Abwasserentsorgung – Ergebnisse einer gemeinsamen Umfrage der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) und dem Bundesverband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW), 2005.
- Bunke et al. 2002 Bunke, D.; Grießhammer, R.; Gensch, C.-O.; EcoGrade – die integrierte ökologische Bewertung; UmweltWirtschaftsForum; Springer-Verlag. 10. Jg.; H. 4; Dezember 2002.
- CML 2009 Institute of Environmental Sciences, Leiden University (CML). CML-IA is a database that contains characterisation factors for life cycle impact assessment (LCIA). Website: <http://cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html>
- DVGW o.J. DVGW Arbeitsblatt W 270: Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung.
- Energiebilanzen 2010 AG Energiebilanzen e.V.: Der Endenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2008 nach Sektoren, Energieträgern und Anwendungsbereichen, Fassung vom 16.08.2010.
- Energy-Label 2002 Energie Schweiz: Reglement zur Kennzeichnung energiesparender Warmwasser-Komponenten, Referenz WW-CH0600, Winterthur 2002.
- 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; Freiburg, Darmstadt, Berlin 2007.
- Heijungs et al. 1992 Heijungs, R. (final ed.): Environmental Life Cycle Assessment of Products. Guide (part 1) and Backgrounds (Part 2), prepared by CML, TNO and B&G, Leiden 1992.
- IKZ Haustechnik 2005 IKZ Haustechnik Heft 9/2005 S. 12
- IPCC 1995 IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change): Climate Change 1995 – The science of Climate Change.
- 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>

p+i 2010	planer + installateur, unabhängige Fachzeitschrift für die Sanitär-, Heizungs-, Lüftungs- und Energiebranche, 4/2010.
SR 2009	SR Fernsehen, Sendung „bonus“: Wasserspar-Duschen – Halber Verbrauch, voller Komfort?, 03.11.2009.
Test 2/2002	Test der Zeitschrift Stiftung Warentest: Sparen auf die sanfte Tour, Februar 2007.
Test 7/2002	Test der Zeitschrift Stiftung Warentest: Trend zur Mitte, Juli 2002.
TÜV SÜD 2008	TÜV SÜD-Duschttest Handbrausen im Auftrag von Hansgrohe, 2008.
VDMA 2008	Pressemitteilung des VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.): Sanitärarmaturen zwischen Stagnation und Dynamik – Fachpressekonferenz der Arbeitsgemeinschaft Sanitärarmaturenindustrie (AGSI), September 2008.
WDR 2009	WDR Fernsehen testmarkt: Duschköpfe, Was bringen Sparduschen, Sendung vom 20.10.2008.
WOLF Umwelttechnologie 2004	Ergebnisbericht Charakterisierung der Aerosolbildung durch Duschaerosole, WOLF-Umwelttechnologie in Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin, Waging 2004.

## 5 Anhang

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

- Kumulierter Primärenergieaufwand (KEA)
- Treibhauspotential (GWP)
- Versauerungspotential (AP)
- Eutrophierungspotential (EP)
- Photochemische Oxidantienbildung (POCP)

#### 5.1.1 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.

#### 5.1.2 Treibhauspotential

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 Gesamt-treibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach IPCC 2007 berücksichtigt.

#### 5.1.3 Versauerungspotential

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.

#### 5.1.4 Eutrophierungspotential

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.

### 5.1.5 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.

## 5.2 Anhang II: Ergebnisse der betrachteten Wirkungskategorien

### 5.2.1 Umweltauswirkungen der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung Heizöl

Tabelle 27 Umweltauswirkungen Sparbrause a, Durchflussmenge 6 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	3.404,56	171,02	-1,65	3.596,36
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	255,58	7,58	0,42	264,56
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,36	0,08	0,00	0,44
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,21	0,00	0,21

Tabelle 28 Prozentuale Anteile Sparbrause a, Durchflussmenge 6 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,62%	94,67%	4,76%	-0,05%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,37%	96,61%	2,87%	0,16%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,75%	81,88%	17,32%	0,05%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,11%	0,00%	99,86%	0,02%	100%

Tabelle 29 Umweltauswirkungen Sparbrause b, Durchflussmenge 9 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	5.106,84	256,53	-1,65	5.384,14
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	383,37	11,38	0,42	396,14
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,54	0,11	0,00	0,65
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,32	0,00	0,32

Tabelle 30 Prozentuale Anteile Sparbrause b, Durchflussmenge 9 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,42%	94,85%	4,76%	-0,03%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,25%	96,78%	2,87%	0,11%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,50%	82,10%	17,37%	0,04%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,08%	0,00%	99,91%	0,02%	100%

Tabelle 31 Umweltauswirkungen konv. Brause a, Durchflussmenge 12 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	6.809,12	342,04	-1,65	7.171,93
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	511,16	15,17	0,42	527,73
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,72	0,15	0,00	0,87
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,42	0,00	0,42

Tabelle 32 Prozentuale Anteile konv. Brause a, Durchflussmenge 12 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,31%	94,94%	4,77%	-0,02%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,18%	96,86%	2,87%	0,08%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,38%	82,21%	17,39%	0,03%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,06%	0,00%	99,93%	0,01%	100%

Tabelle 33 Umweltauswirkungen konv. Brause b, Durchflussmenge 15 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	8.511,40	427,55	-1,65	8.959,72
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	638,96	18,96	0,42	659,31
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,90	0,19	0,00	1,09
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,53	0,00	0,53

Tabelle 34 Prozentuale Anteile konv. Brause b, Durchflussmenge 15 l/min, Warmwasserbereitstellung Heizöl

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,25%	95,00%	4,77%	-0,02%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,15%	96,91%	2,88%	0,06%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,30%	82,27%	17,41%	0,02%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,05%	0,00%	99,94%	0,01%	100%

## 5.2.2 Umweltauswirkungen der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

Tabelle 35 Umweltauswirkungen Sparbrause a, Durchflussmenge 6 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	3.236,93	171,02	-1,65	3.428,72
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	196,85	7,58	0,42	205,83
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,11	0,08	0,00	0,19
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,21	0,00	0,21

Tabelle 36 Prozentuale Anteile Sparbrause a, Durchflussmenge 6 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,65%	94,41%	4,99%	-0,05%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,47%	95,64%	3,68%	0,20%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	1,73%	58,15%	40,00%	0,12%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,11%	0,00%	99,86%	0,02%	100%

Tabelle 37 Umweltauswirkungen Sparbrause b, Durchflussmenge 9 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	4.855,34	256,53	-1,65	5.132,65
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	295,27	11,38	0,42	308,04
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,17	0,11	0,00	0,28
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,32	0,00	0,32

Tabelle 38 Prozentuale Anteile Sparbrause b, Durchflussmenge 9 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,44%	94,60%	5,00%	-0,03%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,32%	95,85%	3,69%	0,14%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	1,16%	58,51%	40,25%	0,08%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,08%	0,00%	99,91%	0,02%	100%

Tabelle 39 Umweltauswirkungen konv. Brause a, Durchflussmenge 12 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	6.473,80	342,04	-1,65	6.836,62
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	393,70	15,17	0,42	410,26
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,22	0,15	0,00	0,38
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,42	0,00	0,42

Tabelle 40 Prozentuale Anteile konv. Brause a, Durchflussmenge 12 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,33%	94,69%	5,00%	-0,02%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,24%	95,96%	3,70%	0,10%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,87%	58,69%	40,37%	0,06%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,06%	0,00%	99,93%	0,01%	100%

Tabelle 41 Umweltauswirkungen konv. Brause b, Durchflussmenge 15 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	22,42	8.092,26	427,55	-1,65	8.540,59
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,97	492,12	18,96	0,42	512,47
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,00	0,28	0,19	0,00	0,47
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,00	0,00	0,53	0,00	0,53

Tabelle 42 Prozentuale Anteile konv. Brause b, Durchflussmenge 15 l/min, Warmwasserbereitstellung Erdgas Niedertemperaturkessel

	Herstellung	Nutzung		Entsorgung	Summe
		Energie	Wasser		
KEA [MJ]	0,26%	94,75%	5,01%	-0,02%	100%
GWP [kg CO <sub>2</sub> e]	0,19%	96,03%	3,70%	0,08%	100%
AP [kg SO <sub>2</sub> e]	0,70%	58,80%	40,45%	0,05%	100%
EP [kg PO <sub>4</sub> e]	0,05%	0,00%	99,94%	0,01%	100%

### 5.3 Anhang III: Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse

Tabelle 43 Jährliche Gesamtkosten der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung: Heizöl

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	3,00	45,89	85,54	134,42
Sparbrause b	3,00	69,64	128,30	200,94
konv. Brause a	2,00	92,85	171,07	265,92
konv. Brause b	2,00	116,07	213,84	331,91

Tabelle 44 Prozentuale Anteile der Lebenszykluskosten an den jährlichen Gesamtkosten, Warmwasserbereitstellung: Heizöl

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	2,23%	34,14%	63,63%	100%
Sparbrause b	1,49%	34,66%	63,85%	100%
konv. Brause a	0,75%	34,92%	64,33%	100%
konv. Brause b	0,60%	34,97%	64,43%	100%

Tabelle 45 Jährliche Gesamtkosten der betrachteten Duschbrausen, Warmwasserbereitstellung: Erdgas Niedertemperaturkessel

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	3,00	42,66	85,54	131,20
Sparbrause b	3,00	63,99	128,30	195,30
konv. Brause a	2,00	85,32	171,07	258,40
konv. Brause b	2,00	106,65	213,84	322,49

Tabelle 46 Prozentuale Anteile der Lebenszykluskosten an den jährlichen Gesamtkosten, Warmwasserbereitstellung: Erdgas Niedertemperaturkessel

	Anteilige Anschaffungskosten [€]	Nutzungskosten [€]		Jährliche Gesamtkosten [€]
		Energiekosten	Wasserkosten	
Sparbrause a	2,29%	32,52%	65,20%	100%
Sparbrause b	1,54%	32,77%	65,70%	100%
konv. Brause a	0,77%	33,02%	66,21%	100%
konv. Brause b	0,62%	33,07%	66,31%	100%

## 5.4 Anhang IV: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel

## Vergabegrundlage für Umweltzeichen

### Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen

**RAL-UZ 157**



**Ausgabe Mai 2011**

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](http://www.blauer-engel.de), e-mail: [umweltzeichen@RAL-gGmbH.de](mailto:umweltzeichen@RAL-gGmbH.de)

**Verlängerung ohne Änderung um 3 Jahre, bis 31.12.2016**

### **Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung	3
1.1	Vorbemerkung	3
1.2	Hintergrund	3
1.3	Ziel des Umweltzeichens	3
2	Geltungsbereich	4
3	Anforderungen	4
3.1	Durchflussmenge	4
3.2	Langlebigkeit	5
3.3	Materialanforderungen	5
3.4	Geräuschemission	6
3.5	Verbraucherinformation	6
4	Zeichennehmer und Beteiligte	7
5	Zeichenbenutzung	7

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**

Neben dem reinen Wassersparen steht bei der Produktgruppe wassersparende Hand- und Kopfbrausen die Energieeinsparung aufgrund des – im Vergleich zu herkömmlichen Brausen - geringeren Verbrauchs an warmem Wasser für die persönliche Hygiene im Vordergrund. 2009 lag der durchschnittliche Wasserverbrauch in Deutschland bei 122 Liter pro Person und Tag (Haushalte inkl. Kleingewerbe; bdeu 2010). Davon wurden pro Person täglich 44 Liter für Baden, Duschen und Körperpflege verwendet. Durch die Verwendung von Duschbrausen mit einer geringen Durchflussmenge ist hier eine deutliche Einsparung zu erwarten: Typischerweise liegt die Durchflussmenge von Duschbrausen bei etwa 15 Litern pro Minute. Sparbrausen dagegen kommen mit weniger als 9 l/min aus. Einsparmöglichkeiten von 40 Prozent gegenüber den marktüblichen Produkten sind somit erreichbar.

Ein Zweipersonenhaushalt mit Gas-Niedertemperaturkessel kann durch die Nutzung einer Spararmatur klimarelevante Emissionen im Umfang von 205 kg CO<sub>2</sub>e pro Jahr vermeiden (Annahme nach GfK, 2005: pro Person 300 mal jährlich je 6 Minuten Duschen).

### **1.3 Ziel des Umweltzeichens**

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

Mit dem Umweltzeichen für wassersparende Hand- und Kopfbrausen sollen Produkte gekennzeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- Geringer Wasserverbrauch,
- Geringer Energieverbrauch durch eine effiziente Warmwassernutzung,
- Vermeidung von materialbedingten Verunreinigungen des Trinkwassers,
- Geringes Verkeimungsrisiko,
- Langlebigkeit und Gebrauchstauglichkeit.

## **2 Geltungsbereich**

Diese Vergabegrundlage gilt für Hand- und Kopfbrausen nach DIN EN 1112. Sofern Hand- und Kopfbrausen im Set mit einem Duschschauch nach DIN EN 1113 verkauft werden, sind diese einbezogen.

## **3 Anforderungen**

### **3.1 Durchflussmenge**

Die maximale Durchflussmenge darf druckunabhängig nicht mehr als 9 l/min betragen.

#### ***Nachweis***

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und legt ein Messprotokoll eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors vor. Der Prüfaufbau erfolgt nach DIN EN 1112:2008-06 . Abweichend von DIN EN 1112:2008-06 erfolgt die Messung des Durchflusses bei einem Druck von 1,5 / 3,0 / 4,5 bar (nur aufsteigend zu messen). Der Durchschnitt der drei Messungen darf 9 l/min nicht überschreiten. Zusätzlich dazu muss die Abweichung vom Kleinst- zum Höchstwert unter 2 l/min liegen. Lassen sich bei einer Brause mehrere Strahlarten einstellen, so ist die Messung bei der Strahlart mit dem maximalen Durchfluss vorzunehmen.*

### 3.2 Langlebigkeit und Gebrauchstauglichkeit

Die Brause erfüllt die Anforderungen der DIN EN 1112.

Die Brause verfügt über eine Vorkehrung gegen Blockierung durch Schmutzteilchen im Wasser, z.B. in Form eines Schmutzfangsiebs.

#### **Nachweis**

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

### 3.3 Materialanforderungen

Die mit Trinkwasser in Kontakt kommenden Werkstoffe und Materialien müssen hygienisch unbedenklich sein und dürfen die in der Trinkwasserverordnung festgelegte Qualität des Trinkwassers nicht beeinträchtigen.

Sie dürfen Stoffe nicht in solchen Konzentrationen an das Trinkwasser abgeben, die höher sind als nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar, oder die den in der Trinkwasserverordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern oder den Geruch oder den Geschmack des Trinkwassers beeinflussen.

Organische Materialien müssen den aktuellen Leitlinien des Umweltbundesamtes zur hygienischen Beurteilung von Materialien im Kontakt mit Trinkwasser<sup>1</sup>, Gummi aus Natur- und Synthesekautschuk der KTW-Empfehlung 1.3.13<sup>2</sup> oder der entsprechenden Nachfolgeregelung entsprechen. Zusätzlich müssen die mikrobiologischen Anforderungen in DVGW W 270<sup>3</sup> erfüllt sein.

- 
- <sup>1</sup> Empfehlung des Umweltbundesamtes: Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-Leitlinie); aktuelle Version auf der Internetseite des UBA:  
<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm>  
Empfehlung des Umweltbundesamtes: Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von organischen Beschichtungen im Kontakt mit Trinkwasser; aktuelle Version auf der Internetseite des UBA:  
<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm>  
Empfehlung des Umweltbundesamtes: Leitlinie zur hygienischen Beurteilung von Schmierstoffen im Kontakt mit Trinkwasser (Sanitärschmierstoffe); aktuelle Version auf der Internetseite des UBA:  
<http://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/trinkwasser/verteilung.htm>
- <sup>2</sup> KTW-Empfehlungen: Gesundheitliche Beurteilung von Kunststoffen und anderen nichtmetallischen Werkstoffen im Rahmen des Lebensmittel und Bedarfsgegenständegesetzes für den Trinkwasserbereich, Teil 1.3.13 Gummi aus Natur und Synthesekautschuk, Bundesgesundheitsblatt 20(1977) 10-13, 28(1985) 371-374 und 30(1987) 178
- <sup>3</sup> DVGW Arbeitsblatt W 270: Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich – Prüfung und Bewertung

Metallene Werkstoffe müssen den Anforderungen der DIN 50930 Teil 6 entsprechen.

Sofern Hand- und Kopfbrausen im Set mit einem Duschschauch nach DIN EN 1113 verkauft werden, muss auch dieser die vorgenannten Materialanforderungen erfüllen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und legt entsprechende Prüfberichte eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors bzw. Zertifikate einer entsprechend akkreditierten Zertifizierungsstelle vor.*

### **3.4 Geräuschemission**

Ein Nachweis über die Zugehörigkeit der Brause zur Armaturengruppe I oder II entsprechend DIN 4109 ist vorzulegen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und legt ein entsprechendes allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis vor.*

### **3.5 Verbraucherinformation**

Eine verständliche und technische Produktinformation muss in gedruckter Form dem Produkt beigelegt sein. Sie muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

- Durchflussmenge der Hand- bzw. Kopfbrause in l/min bei einem Druck von 3 bar. Bei unterschiedlichen Strahlarten ist der maximale Durchfluss anzugeben, ggf. ergänzt durch die verschiedenen ansonsten verfügbaren Strahlarten.
- Hinweise zur geeigneten Reinigung, Pflege und Entkalkung der Hand- bzw. Kopfbrause.
- Hinweis auf die Warmwasserversorgungssysteme, für die die Brause sich eignet.
- Hinweis auf den empfohlenen, sowie den minimalen und maximalen Betriebsdruck, für den die Brause geeignet ist.
- Hinweis auf den Anschluss der Brause und die Montage.

#### **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 0 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.2016. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2016 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

# VERTRAG

## Nr. über die Vergabe des Umweltzeichens

RAL gGmbH als Zeichengeber und die Firma

### (Hersteller/Anwender)

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 **Energie- und wassersparende Hand- und Kopfbrausen 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 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 157" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
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. Schadensersatzansprüche 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. Schadensersatzansprüche gegen RAL sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
8. Der ZN verpflichtet sich, für die Nutzungsdauer des Umweltzeichens der RAL gGmbH ein Entgelt gemäß "Entgeltverordnung für das Umweltzeichen" in ihrer jeweils gültigen Ausgabe zu entrichten.
9. Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 157" bis zum 31.12.2016. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2016 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)

