

## **PROSA Master-Slave- Steckdosenleiste**

Kriterien für das Umweltzeichen für  
klimarelevante Produkte und Dienstleistungen

Freiburg, den 30.06.2009

### **Autor/innen:**

Siddharth Prakash  
Eva Brommer  
Dr. Rainer Grießhammer  
Birte Lüders

### **Öko-Institut e.V.**

#### **Geschäftsstelle Freiburg**

Postfach 50 02 40  
79028 Freiburg, Deutschland

#### **Hausadresse**

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

#### **Büro Darmstadt**

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

#### **Büro Berlin**

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

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>IV</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Analyse von Markt- und Umfeld und Nutzen</b>	<b>2</b>
1.1 <b>Definition</b>	<b>2</b>
1.2 <b>Markt- und Umfeldanalyse</b>	<b>3</b>
1.2.1 Markttrends	3
1.2.2 Technologietrends	5
1.2.3 Konsumtrends	10
1.3 <b>Nutzenanalyse</b>	<b>10</b>
1.3.1 Gebrauchsnutzen	12
1.3.2 Symbolischer Nutzen	16
1.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen	16
<b>2 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung</b>	<b>17</b>
2.1 <b>Energieverbrauch von Master-Slave-Steckdosenleisten</b>	<b>18</b>
2.2 <b>Lebenszyklusanalyse</b>	<b>19</b>
2.3 <b>Analyse der Lebenszykluskosten</b>	<b>25</b>
<b>3 Literatur</b>	<b>28</b>
<b>4 Anhänge</b>	<b>29</b>
4.1 <b>Anhang 1: Wirkungskategorien der Lebenszyklusanalyse</b>	<b>29</b>
4.2 <b>Anhang 2: Vergabekriterien für das Umweltzeichen</b>	<b>32</b>

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht Norm für Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz	10
Tabelle 2	Typische Anwendungen einer Master-Slave-Steckdosenleiste	12
Tabelle 3	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	17
Tabelle 4	Eigenleistung der von Computerbild getesteten Master-Slave-Steckdosenleisten	18
Tabelle 5	Eigenleistungswerte aus Herstellerangaben und eigenen Messungen	18
Tabelle 6	Eigene Messergebnisse zur Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleiste mit angeschlossenen Geräten	19
Tabelle 7	Energieverbrauch eines PC-Systems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	22
Tabelle 8	Energieverbrauch eines PC-Systems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	22
Tabelle 9	Energieverbrauch eines Soundsystems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	23
Tabelle 10	Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	23
Tabelle 11	Ökobilanz – Master-Slaves (Lebensdauer 10 Jahre)	24
Tabelle 12	Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen	26
Tabelle 13	Jährliche Gesamtkosten einer Master-Slave-Steckdosenleiste	27
Tabelle 14	Charakterisierungsfaktoren für Treibhauspotenzial (nach IPCC 1995)	29
Tabelle 15	Charakterisierungsfaktoren für Versauerungspotenzial	30
Tabelle 16	Charakterisierungsfaktoren für das aquatische Eutrophierungspotenzial	30
Tabelle 17	Charakterisierungsfaktoren für das terrestrische Eutrophierungspotenzial	31

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Die Grundstruktur von PROSA	2
Abbildung 2	Checkliste Gebrauchsnutzen	11
Abbildung 3	Checkliste Symbolischer Nutzen	11
Abbildung 4	Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen	12



## Einleitung

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

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

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

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

## Methodische Vorgehensweise

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

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

---

<sup>1</sup> 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

Eine Sozialbilanz wird nicht durchgeführt, weil soziale Aspekte z. B: bei der Herstellung der Produkte beim Umweltzeichen bisher nicht oder nicht gleichrangig einbezogen werden. Eventuelle Hinweise auf soziale Hot-Spots würden sich allerdings auch aus der Markt- und Umfeld-Analyse ergeben.



Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

## 1 Analyse von Markt- und Umfeld und Nutzen

In Kapitel 1.1 wird zunächst die Produktgruppe Master-Slave-Steckdosenleiste definiert, anschließend wird in Kapitel 1.2 die Markt- und Umfeldsituation von Master-Slave-Steckdosenleisten beschrieben und in Kapitel 1.3 der Nutzen für den Endverbraucher im Alltag skizziert. Die Daten für Deutschland beruhen auf Internetrecherchen, Herstellerangaben und Experteninterviews sowie auf der Auswertung von vorhandenen Qualitätstests zu der Produktgruppe, sofern nicht anders angegeben. Die technischen Details sind der Norm DIN EN 61643-11 entnommen.

### 1.1 Definition

Auf dem Markt gibt es verschiedene Formen von Steckdosenleisten. Zum einen Steckdosenleisten, die als Verteilersteckdose dienen und solche mit abschaltbaren Netzschaltern. Der Sinn einer Steckdosenleiste mit Netzschalter ist das gleichzeitige Ausschalten mehrerer Geräte, die an dieser Leiste angeschlossen sind, ohne dass man jedes einzelne Gerät am Power-Knopf ausschalten muss. Bei manchen elektrischen Geräten sucht man diesen Netzschalter vergeblich, denn sie bleiben immer im Standby-Modus (z.B. Fax-Gerät). Bei

den Steckerleisten lassen sich einfache Steckdosenleisten mit Netzschaltern, Leisten mit Blitz- und Überspannungsschutz und Steckdosenleisten mit Master-Slave-Funktion unterscheiden.

In dieser Studie werden Steckdosenleisten mit Master-Slave-Funktion betrachtet. Bei diesen Leiste kann man mit einem Gerät (Master) mehrere angeschlossene Geräte (Slaves) gleichzeitig ein- bzw. ausschalten. Beim Ausschalten vom Master-Gerät werden also mehrere angeschlossene Slave-Geräte komplett vom Netz getrennt und somit deren Stromverbrauch auf Null reduziert. Die Elektronik in der Leiste erkennt den Unterschied der Leistungsaufnahme des Master-Gerätes und schaltet die Slave-Steckdosen ebenfalls ein oder aus. Beispiel: ein PC wird als Master angeschlossen, der Drucker und der Monitor werden als Slaves eingesetzt. Wenn der PC heruntergefahren wird, stoppt die Steckdosenleiste auch die Stromzufuhr zum Drucker und zum Monitor und sie werden damit automatisch abgeschaltet.

Einige Master-Slave-Steckdosenleisten besitzen einen sogenannten Empfindlichkeitsregler, auch Schaltschwellenregler genannt, der so eingestellt wird, dass bei den Slave-Geräten auch dann schon die Stromzufuhr unterbrochen wird, wenn der Master noch einen geringen Stromverbrauch, zum Beispiel im Standby- oder ausgeschaltetem Zustand, anzeigt.

Die Master-Slave-Steckdosenleisten können zusätzlich eine Überspannungsschutzfunktion aufweisen.

## **1.2 Markt- und Umfeldanalyse**

In der Markt- und Umfeldanalyse werden zunächst Markttrends für die Produktgruppe Master-Slave-Steckdosenleisten erörtert, bevor in Kapitel 1.2.2 auf Technologie- und in Kapitel 1.2.3 auf Konsumtrends eingegangen wird.

### **1.2.1 Markttrends**

Master-Slave-Steckdosenleisten sind noch nicht sehr bekannt und wenig verbreitet (Stand Ende 2008). Im Internet werden in Foren von Computernutzern (pc-welt, chip) Erfahrungsberichte und Empfehlungen dazu ausgetauscht. Der Hauptgrund für die Nutzer ist die Bequemlichkeit und der Energieeinspareffekt, da sonst häufig vergessen wird, weitere Geräte neben dem PC wie Drucker etc. auszuschalten. In Computerfachzeitschriften wie Computerbild und PC Magazin werden Tests zu Steckdosenleisten vorgestellt. Hier geht es meist um den Überspannungsschutz und das Ziel, mit Hilfe dieser Leisten die empfindlichen Computerkomponenten zu schützen, und eher zweitrangig um den Stromspareffekt.

Genaue Daten zu Produktion und Verkauf von Master-Slave-Steckdosenleisten in Deutschland ließen sich nicht finden. Ein Hersteller gab an, dass er im Jahr 2008 insgesamt ca. 5000 Modelle verkauft und dabei selbst am Markt nur einen Anteil von unter 1 % hat. Daraus kann annäherungsweise ein durchschnittlicher Verkauf von 500.000 Stück in 2008 extra-

poliert werden. Aus den Verkaufszahlen eines Herstellers ist ein deutlicher Rückgang zwischen 2006 und 2007 zu erkennen, der möglicherweise auf einen hohen Importanteil hindeutet. Laut Herstellerangaben ist das Interesse bei den Discountern an hochwertiger deutscher Ware gegenüber billigen Importen eingebrochen. Der Anteil am Import aus Fernost wird vermutlich weiter steigen.

### **Stromverbrauch**

Die Master-Slave-Steckdosenleiste hat selbst eine (Eigen-)Leistung und angeschlossen einen Eigenstromverbrauch, der unterschiedlich hoch sein kann. Die Werte der Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleisten können gering sein und unter 1 W liegen (geringster selbst ermittelter Wert: 0,3 W) oder einige Watt betragen. Der Durchschnitt der in der Zeitschrift Computerbild 3/2007 getesteten Modelle liegt bei 1,5 W. In der c't vom 02.03.2009 liegt der Durchschnittswert der untersuchten 13 Geräte bei 1,86 W, wobei die Spanne von 0,4 W bis 2,7 W reicht. Bei minderwertigen Geräten kann die Eigenleistung auch bis zu 10 W betragen. Abhängig ist die Eigenleistung von der Art der Master-Slave-Steckdosenleiste, z.B. ob ein beleuchteter Netzschalter vorhanden ist oder ob der Überspannungsschutz mit Kontrollleuchte angezeigt wird.

Es wird unterschieden zwischen:

- Master-Slave-Steckdosenleiste ohne Überspannungsschutz ohne Netzschalter
- Master-Slave-Steckdosenleiste ohne Überspannungsschutz mit Netzschalter
- Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz ohne Netzschalter
- Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz und Kontrollleuchte sowie Netzschalter

Die Eigenleistung von Master-Slave-Steckdosenleisten kann bei vorhandener Überspannungsschutzfunktion etwas höher sein. Dies liegt an den vorhandenen Kontroll-Leuchten für die Überwachung des Überspannungsschutzes, nicht unbedingt an der Überspannungsschutzfunktion, da die Varistoren keinen nennenswerten Mehrverbrauch haben. Die verwendeten Dioden für die Kontroll-Leuchten und den Netzschalter haben einen durchschnittlichen Verbrauch von jeweils 0,2 – 0,3 W, was die Eigenleistung je nach Vorhandensein und Anzahl an Dioden erhöhen kann. Neue Dioden mit Leistungswerten im Milliwatt-Bereich sind vergleichsweise teurer und werden selten eingesetzt.

Wenn die Master-Slave-Steckdosenleiste nicht über einen Netzschalter verfügt, bekommt der Master immer eine Stromzufuhr. Das kann bei Geräten, die auch im ausgeschalteten Zustand Strom verbrauchen (sog. Leerlaufverluste, Schein-Aus), nicht unbedingt zu einer Verringerung des Stromverbrauchs für dieses Gerät führen. Daher sollte, genau so wie bei „normalen“ abschaltbaren Steckerleisten, auch bei Master-Slave-Steckdosenleisten ein Netzschalter vorhanden sein. Eine andere Möglichkeit ist, ein Gerät, das keinen Stromver-

brauch im ausgeschalteten Zustand hat, als Master einzusetzen: z.B. eine Schreibtischlampe.

### **Preise**

Im Handel sind verschiedene Master-Slaves zwischen knapp 15 € (meist ohne Überspannungsschutz) oder ca. 25 € (mit Überspannungsschutz) bis hin zu deutlich über 80 € erhältlich. Einzelmodelle über 100 € sind ebenfalls möglich, wobei hier die Priorität auf dem Überspannungsschutz liegt und die Master-Slaves z.B. auch mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ausgestattet sind. Im Internet werden Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz schon für unter 10 € angeboten. Im Durchschnitt liegen die Internetpreise bei ca. 20-25 € (Quelle: [www.preisroboter.de](http://www.preisroboter.de)). Anhand von Herstellerangaben kann ein durchschnittlicher Preis von 40 € für Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz angenommen werden, der sich aber durch vermehrte Importe aus Fernost in Zukunft verringern kann. Auch die Herstellungsweise wirkt sich auf den Preis aus. Hersteller in Deutschland stellen die Geräte mit der teureren Profilbauweise her, während die günstigen Modelle aus Fernost mit dem Spritzgussverfahren hergestellt werden, das durch die Massenproduktion wesentlich günstiger ist.

## **1.2.2 Technologietrends**

### **Intelligente Leisten**

Eine technische Neuerung ist eine sogenannte „intelligente Leiste“. Hier werden alle am selben Stromkreis angeschlossenen Geräte (einschließlich des Master-Gerätes) nach dem Herunterfahren/Abschalten des Hauptgerätes (Master) durch eine eingebaute Abschaltautomatik vollständig vom Netz getrennt, ohne das ein Ausschalten über einen Netzschalter notwendig wäre. Man kann davon ausgehen, dass die Einspar-Effektivität dieser Leiste das Einsparpotential von Master-Slave-Steckdosenleisten übersteigt, denn anders als bei der Ruhestromaufnahme der derzeit auf dem Markt befindlichen Master-Geräte fällt hier bei der Abschaltautomatik kein Stromverbrauch an.

### **Überspannungsschutz**

Die Master-Slave-Steckdosenleisten gibt es mit und ohne Überspannungsschutz. Da ein hochwertiger Überspannungsschutz eine zusätzliche Sicherung für die angeschlossenen Geräte ist, werden Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz aus Verbrauchersicht empfohlen. Die eigentliche Funktion der Master-Slave-Steckdosenleisten - den Stromverbrauch zu senken - erfüllen sie auch ohne Überspannungsschutzfunktion. Für den Überspannungsschutz müssen allerdings die entsprechenden Normen eingehalten werden.

Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutzfunktion sind Überspannungsschutzgeräte (englisch: SPD - Surge Protection Device) und reduzieren den Pegel von hochenergetischen Störungen (Surges), die über die Netzleitung hereinkommen. Solche Surges können beispielweise bei einem entfernten Blitzschlag oder bei Schaltheilungen des Energieversorgers in seinem Netz durch die Leitung fließen. Bei auftretenden Überspannungen stellen die eingebauten elektronischen Bauteile eine Verbindung zum Schutzleiter her und leiten die gefährliche Überspannung ab. An der Steckdosenleiste angeschlossene Geräte werden somit wirksam und zuverlässig gegen zu hohe, schädigende Spannungen geschützt.

Es ist wichtig zu wissen, dass Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz keine Sicherheit gegen zu hohe Spannungen z.B. bei direktem oder sehr nahem Blitzein-schlag bieten können. Sie stellen nur den Feinschutz dar [SPD Typ 3 – Ableiter (ehemals Anforderungsklasse D-), die direkt an Steckdosen eingesetzt werden] und reduzieren die verbleibenden Überspannungen auf das von den angeschlossenen Geräten verkraftbare Maß. Ein komplettes Überspannungsschutzkonzept berücksichtigt alle externen und internen elektrisch leitenden Verbindungen, wie zum Beispiel externer Blitzschutz am Gebäude, Überspannungsableiter in der Etagenverteilung, Blitzstromableiter in der Hauseinspeisung, Fundament-Erder und Potenzial-Ausgleichsschiene. Der Verzicht auf eine Stufe kann den Überspannungsschutz nahezu unwirksam machen, bzw. ein alleiniger Feinschutz ist unwirksam ohne die übergeordneten Schutzkategorien.

Die Ansprechzeit der Varistoren<sup>2</sup> in der Master-Slave-Steckdosenleiste im Falle einer Überspannung ist sehr gering und wird für die meisten Leisten mit 25 ns angegeben.

Der ideale Überspannungsschutz muss:

- sehr schnell auslösen,
- hohe Energiemengen ableiten können,
- keine Ruhestrome verursachen,
- nach dem Ableiten die Betriebssituation automatisch wiederherstellen.

Wichtige Kenngrößen der Überspannungsschutzfunktion sind die Kurzschlussfestigkeit, der Schutzpegel  $U_P$ , die Ansprechgleichspannung und die maximale Stoßspannung/kombinierter Stoß  $U_{OC}$ .

Die Grenzwerte für diese Kenngrößen bzw. die Testmethoden werden von der Normen DIN EN 61643-11 festgelegt. Alle Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz

---

<sup>2</sup> Der Varistor ist ein spannungsabhängiger Widerstand und eignet sich zum Schutz vor Überspannungen. Im Normalbetrieb ist ihr Widerstand sehr groß, sodass nur ein zu vernachlässigender Strom fließen kann, während bei Überspannung der Widerstand fast verzögerungsfrei sehr klein wird und Ladung ableitet. Er wirkt wie ein Bypass und begrenzt so die Spannung.

müssen nach dieser Norm geprüft sein und folgende Werte müssen auf den Geräten dauerhaft angebracht sein:

- Hersteller
- höchste Dauerspannung  $U_C$
- Geräte-Typ (Typ 3)
- Prüfparameter: kombinierter Stoß  $U_{OC}$
- Schutzpegel  $U_P$
- Schutzgrad des Gehäuses (IP-Code), wenn  $IP > 20$
- Stromart

Im Folgenden werden die wichtigsten Kenngrößen durch ihre Definitionen erklärt:

#### Höchste Dauerspannung $U_C$

ist der höchste Effektivwert der Wechselspannung, die dauernd an den Schutzpfaden des Überspannungsschutzes in der Master-Slave-Steckdosenleiste angelegt werden darf. Sie liegt bei den Leisten zwischen 275 V und 600 V. Der Wert ist in den letzten Jahren eher gestiegen.

#### Schutzpegel $U_P$

Der Spitzenwert der an einem Überspannungsableiter anliegenden Spannung beim ableitbaren Spitzenstrom (z.B. 100 A) heißt Schutzpegel. Diesen Spitzenwert muss die nachfolgende zu schützende Elektronik mindestens aushalten, darum sollte er möglichst niedrig sein. Je nachdem für welche Überspannungskategorie die Master-Slave-Steckdosenleiste geeignet ist, darf der Schutzpegel 1,5 kV (Überspannungskategorie I) oder 2,5 kV (Überspannungskategorie II) nicht überschreiten. Ist er allerdings kleiner als der Grenzwert, ist ein noch besserer Schutz gegeben. Die Werte für den Schutzpegel liegen bei den Leisten i.d.R. zwischen 1,5 und 1,8 kV. Der Schutzpegel ist zwischen L gegen N niedriger und L/N gegen PE höher. Elektrische Geräte für den Hausgebrauch müssen nach EN-Norm selbst eine gewisse Störfestigkeit haben und so Spannungen von 500 V bzw. zum Schutzleiter 1000 V aushalten. Bei Spannungen darüber hinaus soll der Überspannungsschutz der Master-Slave-Steckdosenleiste ansprechen.

#### Kurzschlussfestigkeit

ist der höchste unbeeinflusste Kurzschlussstrom, den das Überspannungsschutzgerät aushalten kann ohne dieses zu zerstören. Er liegt bei den Master-Slaves meist bei 6,5 kA.

### Kombinierter Stoß $U_{OC}$

Der Kombinierte Stoß wird von einem Generator zur Prüfung der Überspannungsschutzgeräte des **Typs 3** nach Norm erzeugt. Die Spannung  $U_{OC}$  ist die Leerlaufspannung des Generators. Angegebene Werte für Master-Slave-Steckdosenleisten sind i.d.R. Werte um 5-6 kV, können aber auch darunter liegen (3 kV) oder sogar bei manchen Geräten 20 kV betragen. Je höher dieser Wert, desto spannungsfester ist das Gerät.

### Schutzgrad des Gehäuses (IP-Code)

Schutzgrad, den das Gehäuse gegen das Berühren spannungsführender Teile sowie gegen das Eindringen von Fremdkörpern und Wasser gewährleistet.

Sollte die Überspannungsschutzelektronik durch zu energiereiche Überspannungen beschädigt werden, so trennen interne Überhitzungsschutzelemente diese dauerhaft ab. Somit werden Gefahren durch Überhitzung der Elektronik vermieden. Nach diesem Abtrennen ist der Überspannungsschutz der Leisten defekt.

Weiterhin wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass weitere Anschlüsse am Computer (z.B. Telefon, Modem, Antennen) eine zusätzliche Überspannungsabsicherung an der jeweiligen Leitung benötigen, da der Überspannungsschutz der Master-Slave-Steckdosenleiste nur die Steckdosen abdeckt und die Spannung auch über die Internetverbindung den PC zerstören kann.

### **Feinsicherung**

Der Überspannungsschutz gilt für alle Steckdosen der Master-Slaves. Bei manchen Master-Slaves kann ein Teil der Steckdosen überdies durch eine eingebaute Feinsicherung bei Überspannung vom Netz genommen werden. Diese Steckdosen sind extra gekennzeichnet und haben eine geringere Nennleistung. Sie werden bei Ansprechen des Überspannungsschutzes durch die eingebaute Feinsicherung vom Netz getrennt. Dadurch kann sofort bemerkt werden, dass eine Überspannung aufgetreten ist, die zwar nicht zum völligen Funktionsverlust der Leiste führt, aufgrund derer jedoch kein weiterer Schutz mehr vor Überspannung für alle Steckdosen besteht.

Die Steckdosen ohne diese Feinsicherung funktionieren auch nach Auslösen der Feinsicherung weiter - allerdings ohne Überspannungsschutz. Ein Auswechseln der Feinsicherung ist selbstständig möglich und stellt den Überspannungsschutz im Normalfall für alle Steckdosen wieder her.

### **Netzfilter**

Ein Netzfilter dient zum Schutz vor hochfrequenten Netzstörungen. Solche kurzen, hochfrequenten Spannungsspitzen, die der Netzspannung überlagert sind, werden durch den Netzfilter gedämpft. Der Netzfilter reduziert dadurch Bildstörungen und ist ideal für Bildschirme, Geräte mit integriertem Monitor, Fernsehgeräte. Die Steckdosen, die einen Netzfilter haben, sind auf der Master-Slaves extra gekennzeichnet und sind mit einer geringeren Stromstärke abgesichert als die anderen Steckdosen (5,0 A oder 6,3 A statt 16 A). Bei manchen Master-Slaves kann der Netz- und Frequenzfilter optional erhältlich sein.

### **Leistung/Belastbarkeit**

Die Gesamtleistung von Master-Slave-Steckdosenleisten ist abhängig von der Nennspannung und der Stromstärke und wird durch die Netzsicherung begrenzt. Die Master-Slaves sind i.d.R. für 230 V (Nennspannung) und 16 A (Nennstromstärke) ausgelegt. Das ergibt eine maximale Nennleistung von 3600 W. Andere Master-Slaves bieten weniger Leistung (1000 W oder 2300 W), da sie nur bis 6,5 A oder 10 A belastbar sind. Die Angabe der maximalen Gesamtleistung (Nennleistung) gilt für alle Steckdosen zusammen. Unabhängig ist dabei die Anzahl der Steckdosen. Zu beachten ist, dass sich bei manchen Leisten die Leistung der einzelnen Steckdosen je nach Funktion unterscheidet. Steckdosen mit Netzfilter haben zum Beispiel nur eine geringere Leistung.

### **Weitere Anschlüsse**

Einige Hersteller bieten spezielle Master-Slaves mit Anschlüssen für Telefon, Fernsehempfang und Internet oder mit einer Anschlussmöglichkeit für Antennenkabel für HiFi- und TV-Geräte an. Dies bietet einen Überspannungsschutz auch für die Netz- und Antennenleitung.

Neben dem Master- und den Slave-Anschlüssen können einige Modelle auch noch permanente Steckdosen haben, die unabhängig vom Master immer funktionieren (z.B. für einen DVD-Festplattenrekorder).

### **Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)**

Diese Funktion schützt vor Stromausfall, Unterspannungen, Frequenzänderungen. Bei Geräten mit einer integrierten USV können lokale Schwankungen und Ausfälle im Stromnetz ausgeglichen werden, indem sie angeschlossene Geräte mit elektrischer Energie aus Akkumulatoren speisen, die ständig aus dem Stromnetz nachgeladen werden.

## Prüfzeichen und Normen

Für Mehrfachsteckdosenleisten mit Überspannungsschutz gilt in Deutschland die folgende Norm (Tabelle 1):

DIN EN 61643-11 (VDE 0675 Teil 6-11 - Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung)

Übliche Gütesiegel sind das CE- und das GS-Zeichen. Das CE-Zeichen ist vorgeschrieben und muss mindestens auf der Packung stehen, besser aber auch auf dem Gerät.

Tabelle 1 Übersicht Norm für Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz

<b>DIN Bezeichnung</b>	<b>DIN EN 61643-11</b>
<b>VDE Bezeichnung</b>	VDE 0675 Teil 6-11
<b>Titel</b>	Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung
<b>Kriterium</b>	Geräte-Typen 1,2,3 Hier werden Geräte nach Typ 3 betrachtet (ehemals:) Anforderungsklasse B,C,D Hier werden Geräte nach Anforderungsklasse D betrachtet
<b>Kenngößen</b>	Klasse III (Typ 3): U <sub>oc</sub> max 20 kV I <sub>sc</sub> max 10 kA (>20 kV und 10 kA = Typ 2)

### 1.2.3 Konsumtrends

Zu Konsumtrends bei Master-Slave-Steckdosenleisten liegen abgesehen von den oben aufgeführten Internet-Beiträgen noch keine Erhebungen vor.

## 1.3 Nutzenanalyse

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

## Checkliste Gebrauchsnutzen

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

Abbildung 2 Checkliste Gebrauchsnutzen

## Checkliste Symbolischer Nutzen

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

Abbildung 3 Checkliste Symbolischer Nutzen

## Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

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

Abbildung 4 Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

Im Folgenden wird der Nutzen analysiert, den Master-Slave-Steckdosenleisten für private Nutzer bzw. Verbraucher stiften.

### 1.3.1 Gebrauchsnutzen

Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz vereinen den Nutzen einer Verteilersteckdose, den Überspannungsschutz für empfindliche Geräte und die Master-Slave-Funktion mit dem Ein- und Ausschalten aller angeschlossenen Geräte bei Ein- und Ausschalten des Master-Gerätes. Das bietet ein hohes Maß an Komfort, denn so können alle angeschlossenen Geräte bequem über den Schalter eines Gerätes geschaltet werden. Genutzt werden kann eine solche Master-Slave-Steckdosenleiste für alle erdenklichen Bereiche, in denen mehrere elektronische Geräte gleichzeitig genutzt werden, die abhängig von der Nutzung eines Hauptgerätes (Master) sind. Folgende Anwendungsbeispiele (Tabelle 2) sind typische Einsatzmöglichkeiten:

Tabelle 2 Typische Anwendungen einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Bereich	Master	Slaves
Schreibtisch	PC	Monitor, Drucker, Scanner, Aktivboxen...
TV	Fernseher	DVD-Recorder, Sat-Receiver, DVD-Spieler, Surround-System, Videorecorder
HiFi	Verstärker	CD- oder MD-Spieler, Kassettendeck, Tuner oder Aktiv-(Surround-)Boxen
Werkstatt	Kreissäge	Absaugvorrichtung

Allerdings sind die Master-Slave-Steckdosenleisten für manche Geräte nur eingeschränkt geeignet. Beispielsweise sollten Tintendrucker nicht unbedingt als Peripheriegeräte angeschlossen werden, da Tintendrucker die Düsen beim Einschalten immer erneut spülen, wenn das Gerät nicht per Ein-/Ausschalter abgeschaltet wurde. Da Druckertinten extrem teuer sind, könnte diese Anwendung bei niedrigem Druckvolumen sehr teuer werden. Darüber hinaus können die Master-Slave-Steckdosenleisten die laufenden Notebooks von denen nicht unterscheiden, die gerade ihre Akkus im Suspend-to-RAM Modus *laden*. Da die Leistungsaufnahme während des Ladevorgangs sehr hoch ist, bleiben die Peripheriegeräte eingeschaltet, obwohl sich das Notebook im Suspend-to-RAM Modus befindet.

Beim Kauf einer Master-Slave-Steckdosenleiste sollte eine ausführliche Bedienungsanleitung beigelegt sein. Hier sollten die Beschreibung des Gerätes, die Funktionsweise, die Bedienung und weitere Hinweise zu Sicherheit und Garantie aufgeführt sein. Bei den derzeit auf dem Markt befindlichen Leisten sind die Bedienungsanleitungen sehr verschieden gestaltet. Es werden sehr ausführliche Bedienungsanleitungen beigelegt, die wiederum sehr umständlich sein können; z.T. sind die Bedienungsanleitungen sehr knapp gehalten oder es sind gar keine beigelegt.

### **Garantie**

Die Hersteller von Master-Slave-Steckdosenleisten bieten zwischen 2 Jahren Gewährleistung und 5 Jahren Garantie auf ihre Produkte. Bei einzelnen Herstellern werden auch 10 Jahre Garantie angeboten. In der Bedienungsanleitung sollten die Bedingungen besonders zum Überspannungsschutz ausführlich erklärt werden. Bei manchen Herstellern sind darüber hinaus die an die Leiste angeschlossenen Geräte gegen Überspannungsschäden versichert. Dem Käufer dieses Produkts wird der Zeitwert sämtlicher ordnungsgemäß angeschlossener Geräte, die einen Überspannungsschaden erlitten haben, bis zu einem bestimmten Höchstwert ersetzt. Voraussetzung ist natürlich u.a. die korrekte Erdung der Wandsteckdose (Schutzkontaktsteckdose), an der die Steckerleiste angeschlossen wird. Außerdem entfällt die Versicherungszusage, wenn die versiegelte Master-Slave-Steckdosenleiste geöffnet wurde. Ebenso hat man keinen Anspruch auf die Leistungen, wenn „nicht geeignete“ Geräte angeschlossen sind, insbesondere solche mit Außenverbindungen (Kabel, Leitungen, sonstige Anschlüsse), die nicht von der Leiste geschützt werden.

Manche Hersteller bieten auf ihrer Homepage deutschsprachigen Support und Hilfefonnummern an (mit unterschiedlich hohen Gebühren).

### **Einstellbare Schaltschwelle**

Die Schaltschwelle regelt, bei welcher Leistung des Masters das Modul ein- bzw. ausgeschaltet wird und sich dementsprechend die Slaves ein- und ausschalten. Die Schaltschwelle kann automatisch bei Master-Slaves eingestellt sein oder die Master-Slaves sind mit einem Schaltschwellenregler ausgestattet. Sobald der Strom den eingestellten

Schwellenwert überschreitet, schaltet ein Relais die Slave-Steckdosen ein, bei Unterschreitung des Schwellenwertes werden die Slaves wieder ausgeschaltet. Dies kann sinnvoll für das Ausschalten der Slaves schon im Standby-Zustand des Masters sein. Die Hysterese der Leistenelektronik verhindert, dass das Relais ständig ein- und ausschaltet, wenn die Stromaufnahme des Masters zufällig gerade auf der Schaltschwelle liegt. Mit einer Hysterese von fünf Prozent oder mehr liegt man auf der sicheren Seite (c't 2009).

Der Regler ist nicht immer einfach zu bedienen, bei manchen muss hierfür ein spezielles Werkzeug genutzt werden. In der Bedienungsanleitung sollte die genaue Einstellung für das jeweilige Modul beschrieben sein. In der Regel wird die Schaltschwelle entgegen der Uhrzeigerdrehrichtung verringert und im Uhrzeigersinn erhöht. Die Grenzen der Regler sind unterschiedlich: die kleinsten einstellbaren Werte liegen zwischen 6 und 30 W, die Obergrenze liegt zwischen 40 W und 500 W. Eine möglichst große Spanne erhöht die Variabilität der Masteranwendung.

### **Sicherung**

Die maximale Leistung einer Master-Slave-Steckdosenleiste sollte auf der Leiste sichtbar zu sehen sein. Bei Leisten mit einer eingebauten Feinsicherung spricht die Sicherung auch bei Überlast an und kann ausgetauscht werden.

### **Nutzerfreundlichkeit**

Die Anzahl der Slave-Steckdosen ist von Master-Slave zu Master-Slave verschieden (z.B. 7, 6 oder 4). Die Anzahl der Steckdosen hat jedoch keinen Einfluss auf die Leistung einer Master-Slave-Steckdosenleiste. Sie muss je nach Verwendungszweck ausgesucht werden. Bei den meisten Leisten sind es Schukostecker, aber bei manchen sind Schukostecker auch mit schmalen Steckern angeordnet. Die maximale Nennleistung der Steckerleiste muss in jedem Fall beachtet und darf nicht überschritten werden.

Die Anordnung der Steckdosen variiert ebenfalls. Bei den meisten Leisten sind die Steckdosen um 45° gedreht, was eine leichtere Anordnung von großen Steckern (Winkelsteckern) nebeneinander ermöglicht. Eine gerade Anordnung in Längsrichtung ermöglicht eine noch leichtere Anordnung, auch drehbare Steckdosen sind möglich. Manche Leisten bieten die Anordnung der Steckdosen auf der Leiste mit verschieden weitem Abstand (z.B. für Netzteile) an.

Ein Netzschalter (zweipolig mit Netzanzeigefunktion) dient als Ein- und Ausschalter für die gesamte Master-Slave-Steckdosenleiste und verhindert sogenannte Schein- oder Leerlaufverluste, die elektrische Geräte, die am Netz hängen, auch im ausgeschalteten Zustand verbrauchen. Ein Netzschalter ist nicht unbedingt an jeder Master-Slave-Steckdosenleiste vorhanden.

Die Schaltzeit sagt aus, nach welcher Zeit sich die Slaves nach Anschalten des Masters dazuschalten. Sie liegt bei ca. 10 ms.

Mit Hilfe einer Funktionsanzeige für den Überspannungsschutz signalisiert eine Kontrollleuchte die einwandfreie Funktion des Überspannungsschutzes und die Spannungsführung aller Steckdosen: Brennt die Leuchte nach dem Einschalten der Steckdosenleiste nicht, ist die Überspannungsschutzfunktion nicht mehr gewährleistet (z.B. nach einem Blitzeinschlag in der Umgebung). Bei Vorhandensein einer eingebauten Feinsicherung ist diese vor Inbetriebnahme zu ersetzen, um die Leiste wieder voll funktionsfähig zu machen. Brennt die Kontrollleuchte auch nach Ersetzen der Feinsicherung nicht, wurde die Elektronik aufgrund Überhitzungsgefahr abgetrennt. Die Überspannungsschutzfunktion ist in diesem Fall nicht mehr gegeben. Die Leiste kann noch als normale Verteilersteckdose eingesetzt, bei manchen Herstellern auch repariert werden (siehe Reparierbarkeit und Lebensdauer).

Die Länge der Anschlussleitung ist bei den Herstellern unterschiedlich, meistens ist sie 1,5 m lang, aber es sind auch Steckerleisten mit 3 m Kabellänge erhältlich. Der Leitungsausstritt ist häufig an beiden Enden möglich, und die Leitung ist z.T. austauschbar. Es gibt verschiedene Möglichkeiten der Befestigung (Aufhängehaken, Befestigungsclips zum Anschrauben, Leiste verdeckt anschraubbar).

Mit Fernbedienung steuerbare Master-Slave-Steckdosenleisten bieten noch mehr Komfort, haben möglicherweise aber wieder eine höhere Eigenleistung, da sie nicht mit einem Ausschalter ganz ausgeschaltet werden. Daten für solche Leisten konnten nicht ermittelt werden. Eine andere Möglichkeit bieten Leisten, deren Slave-Steckdosen einzeln mit einem jeweils eigenen Ausschalter an- und ausgeschaltet werden können.

Die Leisten können mit einem akustischen Warnsignal ausgestattet sein, das bei Ansprechen des Überspannungsschutzes ertönt. So kann eine mögliche weitere Nutzung ohne Überspannungsschutz ausgeschlossen werden.

### **Sicherheit**

Die Leisten sind aus bruchfesten Kunststoffen gefertigt. Massive Kontaktteile garantieren eine gute Stromübertragung. Bei Test darf auch nach mehrmaligem Ansprechen kein Leckstrom messbar sein.

Die meisten Master-Slaves werden mit integrierter Kinderschutzsicherung angeboten, ein wichtiges Auswahlkriterium bei im Haushalt lebenden Kindern und besonders, wenn die Leisten leicht zugänglich in der Wohnung angebracht sind.

### **Reparierbarkeit und Lebensdauer**

Wenn im Falle einer hohen Überspannung die Elektronik in der Master-Slave-Steckdosenleiste beschädigt wurde, so wird die Elektronik durch interne Überhitzungsschutzelemente dauerhaft abgetrennt. In diesem Fall ist der Überspannungsschutz nicht mehr gegeben. Die Leiste kann zwar weiterhin als einfache Verteiler- oder Mehrfachsteckdose genutzt werden, aber für den Überspannungsschutz benötigt man eine neue. Das ist abhängig vom Auftreten einer hohen Überspannung und kann nicht als fester Zeitpunkt angegeben werden.

Manche Hersteller bieten eine Reparatur an und ersetzen die für den Überspannungsschutz notwendige Elektronik in der Master-Slave-Steckdosenleiste. Dadurch können diese Leisten wieder eingesetzt werden. Die Leisten altern durch Störimpulse, den Betrieb oder durch ungünstige Umgebungsbedingungen.

Das Material der Master-Slave-Steckdosenleiste ist meist aus bruchfestem, schlagzähem Kunststoff. Manche Hersteller geben an, dass der Kunststoff aus recyclingfähigem PVC besteht. Die Lebensdauer wird von den Herstellern mit 10 Jahren angegeben.

### **1.3.2 Symbolischer Nutzen**

Ein symbolischer Nutzen ist bei Steckdosenleisten nicht relevant. Symbolischer Nutzen wie die äußere Erscheinung und das Design stehen dem Gebrauchsnutzen nach. Für manche Nutzer kann die Optik natürlich von Bedeutung sein. Master-Slave-Steckdosenleisten werden auch in verschiedenen Farben/Formen und Designs (z.B. Aluminium) angeboten.

In Computeranwenderkreisen spielen Nutzer von Master-Slave-Steckdosenleisten eine Vorreiterrolle (und fühlen sich vermutlich auch als Vorreiter oder Eingeweihte), da viele Nutzer diese Möglichkeit noch nicht kennen und nicht wissen, dass die Geräte auch im ausgeschalteten Zustand Strom verbrauchen, bzw. ihnen der Stromverbrauch (noch) nicht wichtig genug ist, um wirklich alle Geräte nach der Nutzung auszuschalten (Eindruck aus Foren etc.).

### **1.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen**

Wenn durch die Anwendung von Master-Slave-Steckdosenleisten eine Senkung des Energieverbrauchs erreicht werden würde, wäre es ein direkter Beitrag zum Klimaschutz und damit ein Nutzen für die Gesellschaft.

Die Einsparungen sind abhängig vom Standby-Verbrauch der angeschlossenen Slave-Geräte. Beim Computerarbeitsplatz mit angeschlossenem Monitor und Drucker können eigenen Berechnungen zufolge bis zu 30 kWh pro Jahr eingespart werden. Wenn weitere Geräte angeschlossen sind, würde sich die Einsparung erhöhen.

Die Unkenntnis des eigentlichen Verbrauchs der Geräte, der Leerlaufverluste und der Tatsache, dass die Geräte auch Strom verbrauchen, wenn sie vermeintlich ausgeschaltet sind, trägt dazu bei, dass nicht konsequent jedes Gerät nach seiner Nutzung wieder ausgeschaltet wird. Wenn ein Teil der Nutzer aus Bequemlichkeit zu einer Master-Slave-Steckdosenleiste greift und die Geräte nach Ausschalten des Masters automatisch ausgeschaltet werden, kann hier der Energieverbrauch gesenkt werden. Allerdings muss man berücksichtigen, dass die Slave-Geräte immer mit dem Einschalten des Masters mit eingeschaltet werden, auch wenn es nicht erwünscht ist. Dadurch könnte unnötiger Stromverbrauch verursacht werden. Dieser Problematik kann mit der Verwendung der Steckerleisten entgegen gewirkt werden, deren Slave-Steckdosen einzeln mit einem jeweils eigenen Netzschalter an-

und ausgeschaltet werden können. Bei Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste mit *geringer* Eigenleistung überwiegt dagegen die Einsparung gegenüber dem Verbrauch der Leiste. Diese sollten in der Regel auch über einen Netzschalter verfügen und sich nach Ausschalten des Masters ebenfalls ganz ausschalten lassen, um so die Leerlaufverluste zu verringern.

### Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
<b>Gebrauchsnutzen</b>	
Leistung	Verringerung der Standby-Verluste der angeschlossenen (Slaves) Geräte
Zusatzleistungen	Überspannungsschutz, Verteilersteckdose
Bedarfsgerecht	Einstellbare Schaltschwelle; Netzschalter
Zuverlässigkeit in der Funktion	Einstellbare Schaltschwelle; Feinsicherung; Kontrollleuchte für Überspannungsschutz
Sicherheit/ Versorgungssicherheit	2 Jahre Gewährleistung, 5 Jahre Garantie; Schadenersatz für angeschlossene Geräte, die einen Überspannungsschutz erleiden; Kindersicherung
Convenience/ Zeit	Einfaches (automatisches) Ein-/ Ausschalten der Slave-Geräte mit dem Hauptgerät; Anordnung der Steckdosen; Abstand zwischen den Steckdosen
Gute Verbraucherinformation	Ausführliche (gedruckte) Bedienungsanleitung
<b>Symbolischer Nutzen</b>	
Äußere Erscheinung	Steckerleisten in verschiedenen Farben (z.B. rot) und Materialien (z.B. Aluminium)
Design	Die Leitungen/Kabel können im Gehäuse eingesteckt werden.
Sicherheit/ Vorsorge/Sorge für Andere	Schutz gegen Brandentwicklungen von elektrischen Geräten
Genuss/ Vergnügen/ Freude	Automatisches Ein-/ Ausschalten der Slave-Geräte mit dem Hauptgerät. Sich als technischer „Vorreiter“ oder „Eingeweihter“ fühlen.
<b>Gesellschaftlicher Nutzen</b>	
Klimaschutz	Senkung des Energieverbrauchs durch automatisches Ausschalten der Slave-Geräte

## 2 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung

Mit der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten werden die Umweltauswirkungen und die Lebenszykluskosten von Master-Slave-Steckdosenleisten

ermittelt. Die Ergebnisse bieten auch eine Orientierungshilfe, wo die Verbesserungspotentiale in dieser Produktgruppe liegen

## 2.1 Energieverbrauch von Master-Slave-Steckdosenleisten

Die Eigenleistung der in der Zeitschrift Computerbild 3/2007 getesteten Modelle wird in der folgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4 Eigenleistung der von Computerbild getesteten Master-Slave-Steckdosenleisten

Produkt	Eigenleistung
Ehmann Vario Linea Master-Slave Netzfilter 5-fach plus	1,34 W
REV Ritter PC-Leiste mit Einschaltautomatik Supraguard	0,97 W
Ehmann Vario Linea Master-Slave 5-fach Akustik plus	0,75 W
REV Ritter PC-Leiste mit Einschaltautomatik Supra Line	0,96 W
Inno Master, 6-fach Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz	1,62 W
Pearl Master-Slave-Steckdosenleiste Pro mit Telefonschutz	2,10 W
Pearl Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz	1,65 W
Elro 8-fach Master-Slave-Steckdosenleiste	2,59 W
Brennenstuhl Premium Line 1+4-fach	1,58 W
Roline 1+5-fach	1,22 W

Tabelle 5 gibt Herstellerangaben und Ergebnisse eigener Messungen wieder.

Tabelle 5 Eigenleistungswerte aus Herstellerangaben und eigenen Messungen

Produkt	Eigenleistung
REV Ritter Supra Guard	0,5 - 0,6 W
Bachmann	0,3 - 0,4 W
Roline	1,2 - 1,3 W
REV Ritter Supra Line	0,5 W
Ehmann	0,6 - 0,7 W

Bei minderwertigen Geräten kann die Eigenleistung auch bis zu 10 W betragen.

Eigene Messungen zeigen, dass die Eigenleistung leicht ansteigt, wenn ein Gerät an der Master-Slave-Steckdosenleiste angeschlossen ist (vgl. Tabelle 6).

Bei den Messungen wurden vier verschiedene Geräte an jeweils zwei Master-Slave-Steckdosenleisten angeschlossen und die Eigenleistung gemessen. Die erste Master-Slave-Steckdosenleiste hat eine Eigenleistung von 0,5 W, die zweite von 1,3 W.

Tabelle 6 Eigene Messergebnisse zur Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleiste mit angeschlossenen Geräten

Eigenleistung	Verbraucher	Reale Leistung	Leistung mit Master-Slave-Steckdosenleiste	Differenz
0,5 W	Lampe 11 W	15,1 W	15,9 W	0,8 W
	Computer On-Modus mit Bildschirm	98,0 W	100,0 W	2,0 W
	Computer On-Modus ohne Bildschirm	71,2 W	72,0 W	0,8 W
	Computer Off-Modus	1,5 W	2,3 W	0,8 W
1,3 W	Lampe 11 W	15,5 W	18,3 W	2,8 W
	Computer On-Modus mit Bildschirm	98,0 W	100,0 W	2,0 W
	Computer On-Modus ohne Bildschirm	71,2 W	72,0 W	0,8 W
	Computer Off-Modus	1,5 W	3,1 W	1,6 W

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, entspricht die Differenz der Messergebnisse in etwa der Eigenleistung der jeweiligen Master-Slave-Steckdosenleiste, in der Regel ist die Differenz etwas höher.

Für die Kalkulationen in diesem Bericht wird die Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleiste mit 1,5 W angenommen (Durchschnittswert der von Computerbild getesteten Modelle).

## 2.2 Lebenszyklusanalyse

Im Folgenden werden die Lebenszyklen von vier unterschiedlichen Typen von Master-Slave-Steckdosenleisten analysiert. Folgende Gerätetypen werden unterschieden:

- Master-Slave-Steckdosenleiste 5-fach, ohne Überspannungsschutz
- Master-Slave-Steckdosenleiste 5-fach, mit Überspannungsschutz
- Master-Slave-Steckdosenleiste 7-fach, ohne Überspannungsschutz
- Master-Slave-Steckdosenleiste 7-fach, mit Überspannungsschutz

Die Unterschiede zwischen einer Master-Slave-Steckdosenleiste ohne Überspannungsschutz und einer Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz sind allerdings in Bezug auf die grundsätzliche Einschätzung der Umweltauswirkungen nicht signifikant. Es ergeben sich lediglich bei der Eigenleistung minimale Abweichungen. In der Regel haben Master-Slave-Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz eine höhere Eigenleistung als

Geräte ohne Überspannungsschutz. Vor diesem Hintergrund und aufgrund der verfügbaren Daten werden die Umweltauswirkungen und die Lebenszykluskosten auf der Basis einer durchschnittlichen Master-Slave-Steckdosenleiste dargestellt.

#### Spezifikation einer in Deutschland üblichen durchschnittlichen Master-Slave-Steckdosenleiste:

- Gerätetyp: 5-fach Stecker
- Gewicht: ca. 800 g
- Eigenleistung: 1,5 W/h
- Preis 40 €
- Lebensdauer: 10 Jahre

#### **Funktionelle Einheit**

Die funktionelle Einheit ist die jährliche Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste in einem privaten 2-Personen-Haushalt.

#### **Systemgrenzen**

Folgende Teilprozesse werden bei der orientierenden Ökobilanz berücksichtigt:

- Herstellung der Master-Slave-Steckdosenleiste,
- Nutzung des Geräts im privaten 2-Personen Haushalt über ein Jahr,
- Entsorgung.

#### Herstellung

Grundlage für die Bilanzierung der Herstellung der Master-Slave-Steckdosenleiste bilden Herstellerdaten zur Materialzusammensetzung dieser Geräte. Dabei ist davon auszugehen, dass diese Daten typisch sind für marktdurchschnittliche Geräte und die derzeit eingesetzten Gerätetechnologien widerspiegeln.

Zur Bilanzierung der Materialvorketten wurde ausschließlich auf Daten aus EcoInvent 2.0 zurückgegriffen.

#### Nutzung

Es wird angenommen, dass Master-Slave-Steckdosenleiste rund um die Uhr im aktiven Zustand ist.

### Entsorgung

Für die Entsorgung lagen weder hinsichtlich der statistischen noch hinsichtlich der ökobilanziellen Daten befriedigende produktspezifische Grundlagen vor, so dass diese Phase mit einer großen Unsicherheit versehen ist. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Umweltbelastung durch die Entsorgung von Steckerleisten vernachlässigbar gering ist. Deswegen wird die Entsorgungsphase bei der ökobilanziellen Berechnung von Master-Slave-Steckdosenleisten nicht berücksichtigt.

### **Typische Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste**

Um eine Master-Slave-Steckdosenleiste effektiv zu nutzen, müssen verschiedene Geräte (Slaves) an ein Hauptgerät (Master) angeschlossen werden, damit die Funktion des gleichzeitigen Ein- bzw. Ausschaltens der Master- und Slave-Geräte angewendet werden kann. In diesem Bericht wird anhand von zwei Beispielen (ein PC-System sowie eine HiFi-Kompaktanlage mit Verstärker und Lautsprechern) die Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste in einem 2-Personen Haushalt analysiert.

### Nutzung eines PC-Systems

Die verwendeten Daten beziehen sich auf am Markt typische Durchschnittsgeräte. Das Nutzerverhalten wurde aus EcoTopTen-Studien des Öko-Instituts entnommen<sup>3 4 5</sup>. Das definierte PC-System besteht aus einem Rechner, einem 17 Zoll-Flachbildschirm und einem Laserdrucker. Tabelle 7 stellt den jährlichen Energieverbrauch dieser Geräte ohne Verwendung einer Master-Slave-Steckdosenleiste dar. Dabei wird in On-Modus/Standby-Modus und Off-Modus<sup>6</sup> unterschieden.

---

<sup>3</sup> Quack, D. Computer als EcoTopTen-Produkte. Produkt-Nachhaltigkeitsanalyse von PCs, Notebooks sowie Computer-Bildschirmen und Ableitung von Kriterien für die EcoTopTen-Verbraucherinformationskampagne, Öko-Institut e.V. Freiburg, 2007

<sup>4</sup> Graulich, K. Drucker als EcoTopTen-Produkte. Produkt-Nachhaltigkeitsanalyse von PCs, Notebooks sowie Computer-Bildschirmen und Ableitung von Kriterien für die EcoTopTen-Verbraucherinformationskampagne, Öko-Institut e.V. Freiburg, 2007

<sup>5</sup> Quack, D., Rüdener, I. Stoffstromanalyse relevanter Produktgruppen. Energie- und Stoffströme der privaten Haushalte in Deutschland im Jahr 2001, Öko-Institut e.V., Freiburg, 2004

<sup>6</sup> On-Modus: das Gerät wird aktiv genutzt. Standby-Modus: eine Art Ruhezustand, bei dem ein Teil der Funktionen abgeschaltet sind, jedoch schnell in den Normal-Betrieb zurückgekehrt werden kann. Off-Modus: das Gerät ist durch Betätigung des Ausschalters abgeschaltet, aber weist einen geringen Stromverbrauch auf (Schein-Aus).

Tabelle 7 Energieverbrauch eines PC-Systems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Rechner			Monitor			Drucker			Total
	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	
On	425	60	25,5	425	45	19,1	30,4	150	4,6	<b>49,2</b>
Standby	1.417	24	34,0	991	5	4,9	730	7	5,1	<b>44,0</b>
Off	4.843	4	19,4	3.672	1,5	5,5	8.033	3	24,1	<b>49,0</b>
<b>Total</b>			<b>78,9</b>			<b>29,5</b>			<b>33,8</b>	<b>142,2</b>

Die Berechnungen ergeben für das vorgegebene Nutzungsmuster, dass das definierte PC-System pro Jahr 142,2 kWh Strom verbraucht.

In Tabelle 8 wird der Energieverbrauch berechnet, der sich durch die Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste ergibt. Es wird angenommen, dass der Rechner als Master angeschlossen wird.

Tabelle 8 Energieverbrauch eines PC-Systems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Rechner		Master-Slave	kWh/a	Monitor			Drucker			Total
	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	Strom (W/h)		Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	
On	425	60	1,5	26,1	425	45	19,1	30,4	150	4,6	<b>49,8</b>
Standby	1.417	24	1,5	36,1	991	0	0	730	0	0	<b>36,1</b>
Off	4.843	4	1,5	26,6	3.672	0	0	8.033	0	0	<b>26,6</b>
<b>Total</b>				<b>88,8</b>			<b>19,1</b>			<b>4,6</b>	<b>112,5</b>

Dem Eigenverbrauch von 1,5 W/h der Master-Slave-Steckdosenleiste steht eine Senkung der Summe des Standby-Verbrauchs aller Geräte sowie der Off-Mode-Verluste gegenüber. Sobald der Master (im dargestellten Beispiel der Rechner) in den Standby-Modus geht, wird die gesamte Stromversorgung der Master-Slave-Steckdosenleiste unterbrochen und die Slave-Geräte verbrauchen keinerlei Strom.

Der jährliche Energieverbrauch des PC-Systems beträgt bei Verwendung einer Master-Slave-Steckdosenleiste 112,5 kWh, was einer Einsparung von rund 21 % bzw. rund 30 kWh pro Haushalt und Jahr entspricht. Umgerechnet auf aktuelle Strompreise<sup>7</sup> bedeutet das eine jährliche Ersparnis von rund 6,90 € pro Haushalt.

Diese Einsparungen mögen auf den ersten Blick relativ gering erscheinen. Rechnet man diese Beträge jedoch auf die gesamten deutschen Haushalte hoch, die einen Computer mit Monitor sowie einen Laserdrucker besitzen, ergibt sich ein erhebliches Gesamteinsparpotenzial von einigen Millionen Kilowattstunden jährlich.

<sup>7</sup> 0,232 € pro kWh

### Nutzung einer HiFi-Kompaktanlage mit Lautsprecher und Verstärker

Knapp 97 % der privaten Haushalte besitzen eine Hi-Fi-Anlage<sup>8</sup>, deren Sound in der Regel durch Lautsprecher und Verstärker unterstützt wird. Bei einer durchschnittlichen Nutzung dieser Geräte (3 Stunden im On-Modus, 15,75 Stunden im Standby-Modus und 5,25 Stunden im Off-Modus<sup>9</sup>) verbraucht man pro Jahr 140,43 kWh Strom, wie aus Tabelle 9 hervorgeht.

Tabelle 9 Energieverbrauch eines Soundsystems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Hi-Fi-Kompaktanlage <sup>10</sup>			Lautsprecher <sup>11</sup>			Verstärker <sup>12</sup>			Total kWh/a
	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	
On	1.095	22	24,09	1.095	10	10,95	1.095	14	15,33	<b>50,37</b>
Standby	5.749	8	45,99	5.749	4	23,00	5.749	2,5	14,37	<b>83,36</b>
Off	1.916	1,5	2,87	1.916	1	1,92	1.916	1	1,92	<b>6,71</b>
<b>Total</b>			<b>72,95</b>			<b>35,87</b>			<b>31,61</b>	<b>140,43</b>

Auch hier kann durch den Einsatz einer Master-Slave-Steckdosenleiste Energie eingespart werden. Schließt man die HiFi-Kompaktanlage als Master an, beträgt diese Einsparung pro Jahr 28,05 kWh Strom pro 2-Personen Haushalt (vgl. Tabelle 10), was nahezu 6,50 € entspricht.

Tabelle 10 Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Hi-Fi-Anlage		Master-Slave	kWh/a	Lautsprecher			Verstärker			Total kWh/a
	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	Strom (W/h)		Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	Zeit (h/a)	Strom (W/h)	kWh/a	
On	1.095	22	1,5	25,73	1.095	10	10,95	1.095	14	15,33	<b>52,01</b>
Standby	5.749	8	1,5	54,62	5.749	0	0	5.749	0	0	<b>54,62</b>
Off	1.916	1,5	1,5	5,75	1.916	0	0	1.916	0	0	<b>5,75</b>
<b>Total</b>				<b>86,10</b>			<b>10,95</b>			<b>15,33</b>	<b>112,38</b>

<sup>8</sup> Statistisches Jahrbuch 2008: Ausstattungsbestand 2007.

<sup>9</sup> Das Nutzerverhalten wurde von der Stiftung Warentest (Heft 02/2009) übernommen.

<sup>10</sup> Quelle für die Leistungsaufnahme der Hi-Fi-Kompaktanlage: Initiative Energieeffizienz der Deutschen Energie Agentur GmbH (dena) ([www.stromeffizienz.de](http://www.stromeffizienz.de))

<sup>11</sup> Quelle für die Leistungsaufnahme der Lautsprecher: Aktion No-Energy (<http://www.no-e.de/>)

<sup>12</sup> Quelle für die Leistungsaufnahme der Verstärker: ENERGY STAR Audio/Video v2.0 - Test Data Collection Form (Revised 7/15/2009)

Entscheidend für die Energieeinsparung ist der jeweilige Standby-Verbrauch der angeschlossenen Geräte. Dieser sollte beim Hauptgerät (Master) relativ gering sein, bei den Slave-Geräten hingegen hoch, da bei Verwendung der Master-Slave-Steckdosenleiste die Slave-Geräte vom On-Modus direkt in den Off-Modus geschaltet werden. Die Einsparung erfolgt gewissermaßen über die Eliminierung der Energiekosten im Standby-Modus.

**Betrachtete Wirkungskategorien bei der Ökobilanz**

Folgende Wirkungskategorien werden in der orientierenden Ökobilanz betrachtet (Erläuterungen zu den Wirkungskategorien siehe Anhang 1):

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

In Tabelle 11 sind die Umweltbelastungen der jeweiligen Wirkungskategorien dargestellt und den jeweiligen Lebensphasen zugeordnet. Da es in Bezug auf die Herstellungsphase der Master-Slave-Steckdosenleisten große Unterschiede hinsichtlich des Stahlanteils gibt (1–17 %), wurden bei der Berechnung der Wirkungskategorien zwei unterschiedliche Geräte-Modelle betrachtet. Zum einen eine Master-Slave-Steckdosenleiste mit einem Stahlanteil von 1 %, zum anderen eine mit einem Stahlanteil von 17 %. Die Nutzungsphase bleibt davon unberührt.

Tabelle 11 Ökobilanz – Master-Slaves (Lebensdauer 10 Jahre)

Gerätetyp	Lebensphase	KEA [MJ]	GWP [kg CO2 eq.]	AP [kg SO2 eq.]	EP [kg PO4 eq.]	POCP [kg ETH eq.]
Master-Slave 17% Stahlanteil	Herstellung	67,56	3,77	0,04	0,06	0,0019
Master Slave, 1% Stahlanteil	Herstellung	80,09	3,51	0,05	0,06	0,0024
Beide Gerätetypen	Nutzung	1476,50	86,40	0,10	0,01	0,0050

Wie aus der Tabelle 11 hervorgeht, unterscheidet sich die Herstellung der beiden Gerätetypen hinsichtlich der Umweltauswirkungen kaum voneinander. Die Nutzungsphase trägt hauptsächlich zu den Umweltbelastungen bei. Allerdings vergleicht man die durch die

Herstellung und die Nutzung von Master-Slaves verursachten Umweltauswirkungen mit dem Einsparpotenzial, das durch die Nutzung von Master-Slaves erzeugt wird, kommt man zu einer negativen Ökobilanz. Das bedeutet, dass die Einsparpotenziale durch die Nutzung von Master-Slaves deutlich den Umweltauswirkungen übersteigen, die durch die Herstellung und die Nutzung von Master-Slaves verursacht werden. Das Einsparpotenzial variiert je nachdem an welchen Geräten die Master-Slaves angeschlossen werden.

Für die Entsorgung der Master-Slave-Steckdosenleisten konnten keine repräsentativen Daten ermittelt werden.

### 2.3 Analyse der Lebenszykluskosten

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

Berücksichtigt wurden folgende Kostenarten:

- Investitionskosten (Preis für die Anschaffung einer Master-Slave-Steckdosenleiste),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
  - Stromkosten,
  - Reparaturkosten
- Entsorgungskosten

#### Investitionskosten

Die Kosten für die Anschaffung einer Master-Slave-Steckdosenleiste differieren je nach Ausstattung und Marke. Günstige Geräte gibt es schon ab 12 €, die Preisspanne reicht jedoch bis zu 90 €. Für die nachfolgenden Berechnungen wird von einem durchschnittlichen Preis von 40 € pro Master-Slave-Steckdosenleiste ausgegangen, was nach Herstellerangaben einem markttypischen Preis entspricht.

#### Stromkosten

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

Tabelle 12 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen. In den vorliegenden Berechnungen wird mit dem Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,232 €) gerechnet.

Tabelle 12 Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen<sup>13 14</sup>

Haushaltsgröße	kWh-Preis (inkl. Grundgebühr)
Durchschnitt	0,232 €
1-Pers-HH	0,247 €
2-Pers-HH	0,231 €
3-Pers-HH	0,225 €
4-Pers-HH	0,223 €

Bei einem durchschnittlichen Eigenstromverbrauch von 1,5 Watt pro Stunde (13,14 kWh pro Jahr) ergeben sich somit jährliche Stromkosten von 3,05 €<sup>15</sup>.

### Reparaturkosten

Da die Master-Slave-Steckdosenleisten eine durchschnittliche Garantiezeit von 5 Jahren haben und sich die Geräte laut Herstellerangaben binnen zwei bis drei Jahren amortisieren, bleiben die Reparaturkosten in der Studie unberücksichtigt. Es ist davon auszugehen, dass nach Ablauf der Garantiezeit die Verbraucher eher in ein neues Gerät investieren anstatt das Geld für eine Reparatur auszugeben.

### Entsorgungskosten

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

### Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse

In Abhängigkeit von der Ausstattung und der Marke der Master-Slave-Steckdosenleisten wurden 40 € als durchschnittliche Anschaffungskosten festgelegt. In Tabelle 13 sind die jährlichen Gesamtkosten, die für eine Master-Slave-Steckdosenleiste anfallen, differenziert dargestellt.

<sup>13</sup> [www.ecotopten.de](http://www.ecotopten.de); Stand: September 2008.

<sup>14</sup> Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,08 Personen; Statistisches Bundesamt 2007 ([www.destatis.de](http://www.destatis.de))

<sup>15</sup> Annahme: 1,5 W/h, 24 h/d, 335 d/a.

Tabelle 13      Jährliche Gesamtkosten einer Master-Slave-Steckdosenleiste

<b>Anteilige Anschaffungskosten [€a]</b>	<b>Stromkosten [€a]</b>	<b>Jährliche Gesamtkosten [€a]</b>
4,00	3,05	7,05

Die jährlichen Gesamtkosten, die sich aus den anteiligen Anschaffungskosten verteilt auf eine Lebensdauer von 10 Jahren, sowie den jährlichen Kosten für Strom zusammensetzen, belaufen sich auf durchschnittlich 7,05 €.

Die tatsächliche Amortisationszeit ist vor allem von dem eingesparten Stromverbrauch durch die an der Master-Slave-Steckdosenleiste angeschlossenen Geräte abhängig. In Bezug auf die analysierten Beispiele beträgt die Amortisationszeit beim PC-System 5,8 Jahre, bei der HiFi-Kompaktanlage mit Verstärker und Lautsprechern liegt sie bei 6,1 Jahren.

### 3 Literatur

- Computer Bild 3/2007 „Willige Anmache“ – Test: Master-Slave-Steckdosen, S. 114ff.
- Cremer et al. 2003 Cremer et al.; Der Einfluss moderner Gerätegenerationen der Informations- und Kommunikationstechnik auf den Energieverbrauch in Deutschland bis zum Jahr 2010 – Möglichkeiten zur Erhöhung der Energieeffizienz und zur Energieeinsparung in diesen Bereichen. Projektnummer 28/01. Abschlussbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit. Karlsruhe, Zürich 2003.
- c't 2009 Kostenschaltstelle – Strom sparen ohne Komfortverlust mit Master/Slave-Leisten, 02.03.2009
- DIN EN 61643-11 Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen, dtsh. Fassung, August 2007
- Energieeffizienz 2008 Initiative Energieeffizienz, Presseinformation Deutsche Energie-Agentur: Unnötige Stromkosten durch Soundsysteme im Stand-by, Hi-Fi-Anlagen und Aktivboxen – hoher Stromverbrauch auch ohne Ton, 2008.
- Graulich 2007 Graulich, K.: Drucker als EcoTopTen-Produkte, Produkt-Nachhaltigkeitsanalyse (PROSA) von Druckern und Ableitung von Kriterien für die EcoTopTen-Verbraucherinformationskampagne, 2007.
- PC Magazin 1/2008 Test Überspannungsschutz „Blickpunkt Überspannungsschutz“, S. 180ff.
- Preisroboter <http://www.preisroboter.de/search.php?search=master+slave+steckdosenleiste&start=0&shift=0&sortmode=0&min=&max=> (11.12.08)
- Quack/Rüdenauer 2007 Quack, D., Rüdenauer, I.: Stoffstromanalyse relevanter Produktgruppen, Energie- und Stoffströme der privaten Haushalte in Deutschland im Jahr 2005, 2007.
- Quack 2007 Quack, D.: Computer als EcoTopTen-Produkte, Produkt-Nachhaltigkeitsanalyse (PROSA) von PCs, Notebooks sowie Computer-Bildschirmen und Ableitung von Kriterien für die EcoTopTen-Verbraucherinformationskampagne, 2007.
- Statistisches Bundesamt 2008 Daten des Statistischen Bundesamtes: Ausstattung privater Haushalte mit ausgewählten Gebrauchsgütern in Deutschland 2007.
- TdW 2007 Markt-Media-Analyse 2007 der Typologie der Wünsche, abgerufen über <http://media.spiegel.de>
- Umweltinstitut München e.V. <http://umweltinstitut.org/fragen--antworten/energie/rohstoffe/stromsparen-18.html> (09.12.2008)

## 4 Anhänge

### 4.1 Anhang 1: Wirkungskategorien der Lebenszyklusanalyse

- Kumulierter Primärenergiebedarf (KEA)
- Treibhauspotential
- Versauerungspotential
- Aquatische Eutrophierung
- Terrestrisches und photochemisches Eutrophierungspotential
- Photochemische Oxidantienbildung (POCP)

Die Ergebnisse der Wirkungskategorien wurden mit Hilfe der Bewertungsmethode des Öko-Instituts *EcoGrade* (vergleiche Bunke et al. 2002) gewichtet und für die spätere Ökoeffizienzanalyse zu einem Gesamtumweltindikator (Umweltzielbelastungspunkte) aggregiert.

#### Kumulierter Primärenergiebedarf

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.

#### 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 Gesamttreibhauspotenzial in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben. Folgende Substanzen und Charakterisierungsfaktoren wurden berücksichtigt.

Tabelle 14 Charakterisierungsfaktoren für Treibhauspotenzial (nach IPCC 1995)

Treibhauspotenzial in kg CO <sub>2</sub> Äquivalenten	Faktor
Kohlenstoffdioxid CO <sub>2</sub>	1
Methan CH <sub>4</sub>	21
Distickstoffmonoxid N <sub>2</sub> O	310
Halon 1301	4900
Tetrafluormethan	4500
Tetrachlormethan	1400
Trichlormethan	5
Dichlormethan	9
1,1,1-trichlorethan	110

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 Schädigung eines Stoffes als Säurebildner relativ zu Schwefeldioxid. Als Indikatoren für die Gesamtbelastung wird das Gesamtversauerungspotenzial in SO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben.

Folgende Substanzen und Charakterisierungsfaktoren wurden berücksichtigt:

Tabelle 15 Charakterisierungsfaktoren für Versauerungspotenzial

Versauerungspotenzial in kg SO <sub>2</sub> -Äquivalenten	Faktor
SO <sub>2</sub>	1,00
NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	0,70
NO	1,07
NH <sub>3</sub>	1,88
HCl	0,88
HF	1,60

Aquatisches und terrestrisches 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.

Folgende Substanzen und Charakterisierungsfaktoren wurden berücksichtigt:

Tabelle 16 Charakterisierungsfaktoren für das aquatische Eutrophierungspotenzial

Aquatische Eutrophierung in kg PO <sub>4</sub> Äquivalenten	Faktor
NH <sub>3</sub>	0,330
N-tot, Nitrate, Nitrite	0,420
Phosphat	1,000
P-tot	3,060
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,340
COD	0,022

Tabelle 17 Charakterisierungsfaktoren für das terrestrische Eutrophierungspotenzial

Terrestrische Eutrophierung in kg PO <sub>4</sub> Äquivalenten	Faktor
NO <sub>2</sub> , NO <sub>X</sub>	0,13
NH <sub>3</sub>	0,33

### 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 Berechnung werden die Substanzen und die entsprechenden Charakterisierungsfaktoren nach Heijungs et al. 1992 berücksichtigt.

## **4.2 Anhang 2: Vergabekriterien für das Umweltzeichen**

# Vergabegrundlage für Umweltzeichen

## Master-Slave-Steckdosenleisten

**RAL-UZ 134**



**Ausgabe Juli 2009**

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)

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Vorbemerkung	3
1.2	Hintergrund	3
1.3	Ziele des Umweltzeichens	3
2	Geltungsbereich	4
3	Anforderungen	4
3.1	Eigenleistung	4
3.2	Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile	4
3.3	Überspannungsschutz	6
3.4	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 Anhörungsberechungen 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**

Der Stromverbrauch für unnötiges Standby von Geräten liegt bei privaten Haushalten in der Größenordnung von 400 kWh pro Jahr. Durch den Einsatz von (manuell) schaltbaren Steckerleisten können mehrere Geräte gleichzeitig vom Stromnetz getrennt werden, auch solche, die nicht über einen echten Netzschalter verfügen.

Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Haushalte entweder keine manuell schaltbaren Steckerleisten einsetzen, weil diese als nicht komfortabel empfunden werden, oder dass Haushalte zwar manuell abschaltbare Steckerleisten einsetzen, aber dann doch nicht regelmäßig zum Abschalten nutzen.

Automatisch arbeitende Steckerleisten (Masterslaves) haben dagegen den Vorteil, dass angeschlossene Geräte bei Nichtnutzung konsequent abgeschaltet werden (außer dem steuernden Hauptgerät). Dieser Vorteil überwiegt in der Regel deutlich den Nachteil, dass die Masterslaves selbst einen geringen Stromverbrauch haben und dass das steuernde Hauptgerät nicht automatisch abgeschaltet wird.

### **1.3 Ziele des Umweltzeichens**

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

Mit dem Umweltzeichen für Master-Slave-Steckdosenleisten sollen Geräte gekennzeichnet werden können, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- Geringer Energieverbrauch
- Möglichkeit zur Minimierung der Stand-by Verluste der angeschlossenen Geräte
- Verwendung umweltschonender Materialien

## 2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für Master-Slave-Steckdosenleisten mit und ohne Überspannungsschutz.

## 3 Anforderungen

### 3.1 Eigenleistung

- a) Die Eigenleistung einer Master-Slave-Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz und Kontrollleuchte sowie beleuchtetem Ausschalter darf 0,90 W nicht überschreiten.
- b) Die Eigenleistung einer Master-Slave-Steckdosenleiste ohne Überspannungsschutz und mit beleuchtetem Ausschalter darf 0,70 W nicht überschreiten.
- c) Eine Schaltschwellenregelung muss vorhanden sein.
- d) Ein Netzschalter, der die Steckerleiste vom Netz trennt, muss vorhanden sein.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung und legt einen Prüfbericht eines akkreditierten Prüfinstituts vor, aus dem hervorgeht, dass die Höhe der Eigenleistung nach DIN EN 62301:2005<sup>1</sup> gemessen wurde. Außerdem gibt er den Messwert<sup>2</sup> der Eigenleistung an.*

### 3.2 Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile

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

---

<sup>1</sup> Elektrische Geräte für den Hausgebrauch – Messung der Standby-Leistungsaufnahme

<sup>2</sup> Die Anforderungen gemäß 3.1 gelten als erfüllt, wenn der gemessene Wert kleiner ist als der in 3.1 angegebene Wert +10% Gesamttoleranz (beinhaltet Fertigungs- und Messtoleranz)

- a) krebserzeugend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008<sup>3</sup>
- b) erbgutverändernd der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- c) fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- d) persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT-Stoffe) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB-Stoffe) nach den Kriterien des Anhang XIII der REACH-Verordnung oder besonders besorgniserregend aus anderen Gründen und die in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sog. Kandidatenliste<sup>4</sup>) aufgenommen wurden.

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

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

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

### **Nachweis**

---

<sup>3</sup> Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang VI Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung für bestimmte gefährliche Stoffe, Teil 3: Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung – Tabellen, Tabelle 3.2 Die Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe aus Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, kurz: GHS-Verordnung [http://www.reach-info.de/ghs\\_verordnung.htm](http://www.reach-info.de/ghs_verordnung.htm), in der jeweils gültigen Fassung. Die GHS-Verordnung (Global Harmonization System), die am 20.01.2009 in Kraft getreten ist, ersetzt die alten Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG. Danach erfolgt die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe bis zum 1. Dezember 2010 gemäß der RL 67/548/EWG (Stoff-RL) und für Gemische bis zum 1. Juni 2015 gemäß der RL 1999/45/EG (Zubereitungs-RL). Abweichend von dieser Bestimmung kann die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe und Zubereitung bereits vor dem 1. Dezember 2010 bzw. 1. Juni 2015 nach den Vorschriften der GHS-Verordnung erfolgen, die Bestimmungen der Stoff-RL und Zubereitungs-RL finden in diesem Fall keine Anwendung.

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen. Bezüglich der auszu-schließenden Substanzen in Kunststoffen für Gehäuse und Gehäuseteile veranlasst er eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller oder -lieferanten an die RAL gGmbH, dass diese nicht zugesetzt sind. Zugleich verpflichtet er sich, die Hersteller oder Lieferanten der Gehäusekunststoffe zu veranlassen, die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammschutzmittel (CAS-Nr.) vertraulich an die RAL gGmbH zu übermitteln.*

### **3.3 Überspannungsschutz**

Wenn ein Überspannungsschutz vorhanden ist, muss er die Norm DIN EN 61643-11:2002 + A11:2007<sup>5</sup> einhalten und dementsprechend geprüft sein.

#### **Nachweis**

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

### **3.4 Verbraucherinformation**

Eine ausführliche Bedienungsanleitung muss in gedruckter Form dem Produkt beigelegt werden.

Die Bedienungsanleitung muss mindestens folgende Angaben beinhalten:

1. Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleiste
2. Beschreibung der Funktion und der Bedienung des Master-Slave-Gerätes
3. Beschreibung der Funktion und der Bedienung der einstellbaren Schaltschwelle
4. Spannweite der Schaltschwelle im Gerät (in Watt)
5. Beschreibung der Funktion des Überspannungsschutzes im Gerät (falls vorhanden)
6. Angaben zum Auswechseln der Feinsicherung (falls vorhanden)
7. Fachgerechte Entsorgung
8. Nennspannung
9. Nennleistung

#### **Nachweis**

<sup>4</sup> Link zur Kandidatenliste der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH):

[http://echa.europa.eu/consultations/authorisation/svhc/svhc\\_cons\\_en.asp](http://echa.europa.eu/consultations/authorisation/svhc/svhc_cons_en.asp)

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

#### **4 Zeichennehmer und Beteiligte**

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

**4.2** Beteiligte am Vergabeverfahren

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

#### **5 Zeichenbenutzung**

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

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

**5.3** Für die Kennzeichnung von Produkten gemäß Abschnitt 2 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.2011. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2011 bzw. 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird.

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

**5.4** Der Zeichennehmer (Hersteller) kann die Erweiterung des Benutzungsrechtes für das kennzeichnungsberechtigte Produkt bei der 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:

<sup>5</sup> Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen (IEC 61643-1:1998 + Corrigendum 1998, modifiziert; DIN EN

**5.5.1** Zeichennehmer (Hersteller/Vertreiber)

**5.5.2** Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung

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

# VERTRAG

Nr.

## über die Vergabe des Umweltzeichens

RAL gGmbH als Zeichengeber und die Firma

### (Inverkehrbringer)

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

M U S T E R
-------------

- Der ZN erhält das Recht, unter folgenden Bedingungen das dem Vertrag zugrunde liegende Umweltzeichen zur Kennzeichnung des Produkts/der Produktgruppe/Aktion  
**Master-Slave-Steckdosenleisten für  
"(Marken-/Handelsname)"**  
zu benutzen. Dieses Recht erstreckt sich nicht darauf, das Umweltzeichen als Bestandteil einer Marke zu benutzen. Das Umweltzeichen darf nur in der abgebildeten Form und Farbe mit der unteren Umschrift "Jury Umweltzeichen" benutzt werden, soweit nichts anderes vereinbart wird. Die Abbildung der gesamten inneren Umschrift des Umweltzeichens muss immer in gleicher Größe, Buchstabenart und -dicke sowie -farbe erfolgen und leicht lesbar sein.
- Das Umweltzeichen gemäß Abschnitt 1 darf nur für o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion benutzt werden.
- Für die Benutzung des Umweltzeichens in der Werbung oder sonstigen Maßnahmen des ZN hat dieser sicherzustellen, dass das Umweltzeichen nur in Verbindung zu o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion gebracht wird, für die die Benutzung des Umweltzeichens mit diesem Vertrag geregelt wird. Für die Art der Benutzung des Zeichens, insbesondere im Rahmen der Werbung, ist der Zeichennehmer allein verantwortlich.
- Das/die zu kennzeichnende Produkt/Produktgruppe/Aktion muss während der Dauer der Zeichenbenutzung allen in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 134" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
- Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
- Wird vom ZN selbst oder durch Dritte festgestellt, dass der ZN die unter Abschnitt 2 bis 5 enthaltenen Bedingungen nicht erfüllt, verpflichtet er sich, dies der RAL gGmbH anzuzeigen und das Umweltzeichen solange nicht zu benutzen, bis die Voraussetzungen wieder erfüllt sind. Gelingt es dem ZN nicht, den die Zeichenbenutzung voraussetzenden Zustand unverzüglich wiederherzustellen oder hat er in schwerwiegender Weise gegen diesen Vertrag verstoßen, so entzieht die RAL gGmbH gegebenenfalls dem ZN das Umweltzeichen und untersagt ihm die weitere Benutzung. Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH wegen der Entziehung des Umweltzeichens sind ausgeschlossen.
- Der Zeichenbenutzungsvertrag kann aus wichtigen Gründen gekündigt werden.  
Als solche gelten z. Beispiel:
  - nicht gezahlte Entgelte
  - nachgewiesene Gefahr für Leib und Leben.Eine weitere Benutzung des Umweltzeichens ist in diesem Fall verboten. Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
- Der ZN verpflichtet sich, für die Benutzungsdauer des Umweltzeichens der RAL gGmbH ein Entgelt gemäß "Entgeltordnung für das Umweltzeichen" in ihrer jeweils gültigen Ausgabe zu entrichten.
- Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 134" bis zum 31.12.2011. Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2011 bzw. bis zum 31.03. des jeweiligen Verlängerungsjahres schriftlich gekündigt wird. Eine Benutzung des Umweltzeichens ist nach Vertragsende weder zur Kennzeichnung noch in der Werbung zulässig. Noch im Handel befindliche Produkte bleiben von dieser Regelung unberührt.
- Mit dem Umweltzeichen gekennzeichnete Produkte/Aktionen und die Werbung dafür dürfen nur bei Nennung der Firma des  
(ZN/Inverkehrbringers)  
an den Verbraucher gelangen.

Sankt Augustin, den

Ort, Datum

RAL gGmbH  
Geschäftsleitung

(rechtsverbindliche Unterschrift  
und Firmenstempel)