

PROSA

Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik

Studie im Rahmen des Projekts „Top 100 –
Umweltzeichen für klimarelevante
Produkte“

Freiburg, den 25.02.2013

Autor/innen:

Siddharth Prakash
Eva Brommer
Prof. Dr. Rainer Grießhammer
Birte Lüders
Jens Gröger

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 95-288

Büro Darmstadt

Rheinstraße 95
64295 Darmstadt, Deutschland
Tel. +49 (0) 6151 – 81 91-0
Fax +49 (0) 6151 – 81 91-133

Büro Berlin

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

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE**

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

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
2 Analyse von Markt- und Umfeld und Nutzen	2
2.1 Definition	2
2.2 Markt- und Umfeldanalyse	3
2.2.1 Markttrends	4
2.2.2 Funktionen von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik	6
2.2.3 Konsumtrends	10
2.3 Nutzenanalyse	11
2.3.1 Gebrauchsnutzen	12
2.3.2 Symbolischer Nutzen	16
2.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen	17
3 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung	19
3.1 Energieverbrauch von Master-Slave-Steckdosenleisten	19
3.2 Lebenszyklusanalyse Master-Slave-Steckdosenleiste	20
3.3 Analyse der Lebenszykluskosten	28
4 Intelligente Steckdosenleisten	31
4.1 Einsparpotenzial PC-System	31
4.2 Einsparpotenzial Hi-Fi-Anlage mit Verstärker und Aktivboxen	32
4.3 Analyse der Lebenszykluskosten	33
5 Literatur	35
6 Anhänge	37
6.1 Anhang I: die berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz	37
6.1.1 Kumulierter Primärenergiebedarf	37
6.1.2 Treibhauspotential	37
6.1.3 Versauerungspotential	37
6.1.4 Eutrophierungspotential	37
6.1.5 Photochemische Oxidantienbildung	38
6.2 Anhang 2: Vergabegrundlage Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Übersicht Norm für Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz	10
Tabelle 2	Typische Anwendungen einer Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik	12
Tabelle 3	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	18
Tabelle 4	Eigenleistung der von Computerbild getesteten Master-Slave-Steckdosenleisten	19
Tabelle 5	Eigenleistungswerte aus Herstellerangaben und eigenen Messungen	19
Tabelle 6	Eigene Messergebnisse zur Eigenleistung der Master-Slave-Steckdosenleiste mit angeschlossenen Geräten	20
Tabelle 7	Energieverbrauch eines PC-Systems (ineffiziente Geräte) ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	23
Tabelle 8	Energieverbrauch eines PC-Systems (ineffiziente Geräte) mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	23
Tabelle 9	Energieverbrauch eines PC-Systems (effizientere Geräte) ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	24
Tabelle 10	Energieverbrauch eines PC-Systems (effizientere Geräte) mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	25
Tabelle 11	Energieverbrauch eines Soundsystems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	26
Tabelle 12	Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste	27
Tabelle 13	Ökobilanz – Master-Slave-Steckdosenleiste (Lebensdauer 10 Jahre)	28
Tabelle 14	Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,08 Personen .	29
Tabelle 15	Jährliche Gesamtkosten einer Steckdosenleiste	30
Tabelle 16	Amortisationszeiten der analysierten Beispiele	30
Tabelle 17	Energieverbrauch eines PC-Systems (ineffiziente Geräte) mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste	31
Tabelle 18	Energieverbrauch eines PC-Systems (effiziente Geräte) mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste	32
Tabelle 19	Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste	33
Tabelle 20	Jährliche Gesamtkosten einer intelligenten Steckdosenleiste	33
Tabelle 21	Amortisationszeiten der analysierten Beispiele	34

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 Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik ist Teil eines mehrjährigen Forschungsvorhabens, bei der die aus Klimasicht wichtigsten hundert Haushaltsprodukte im Hinblick auf ökologische Optimierungen und Kosteneinsparungen bei Verbrauchern analysiert werden.

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

- für Verbraucherinformationen zum Kauf und Gebrauch klimarelevanter Produkte (einsetzbar bei der Verbraucher- und Umweltberatung von Verbraucherzentralen, Umweltorganisationen und Umweltportalen),
- für die freiwillige Umweltkennzeichnung von Produkten (z.B. das Umweltzeichen „Der Blaue Engel“, für das europäische Umweltzeichen, für Marktübersichten wie www.topten.info und www.ecotopten.de oder andere Umwelt-Rankings),
- für Anforderungen an neue Produktgruppen bei der Ökodesign-Richtlinie und für Best-Produkte bei Förderprogrammen für Produkte,
- für Ausschreibungskriterien für die öffentliche und umweltfreundliche Beschaffung,
- für produktbezogene Innovationen bei Unternehmen.

Auf der Basis der vorliegenden Untersuchung und Diskussionen auf einer Expertenanhörung am 09.11.2011 beim Umweltbundesamt in Berlin hat die Jury Umweltzeichen Vergabekriterien für das Umweltzeichen Blauer Engel RAL-ZU 134 Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik beschlossen (vgl. Anhang 2: Vergabegrundlage).

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, Eutrophierungs-Potenzial, Lärm, Toxizität, etc. in Betracht.

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment¹ 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.

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

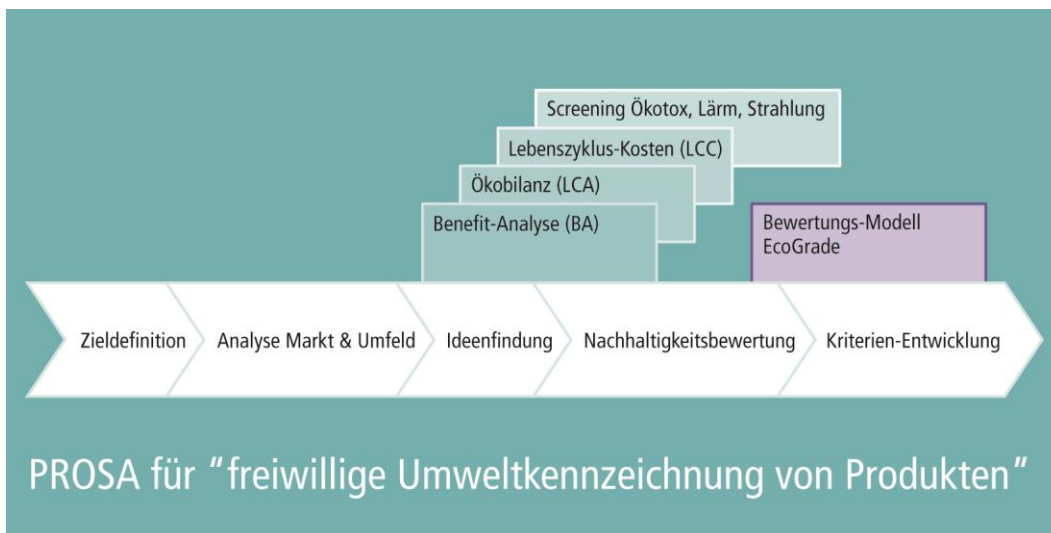


Abbildung 1 Die Grundstruktur von PROSA

2 Analyse von Markt- und Umfeld und Nutzen

In Kapitel 1.1 wird zunächst die Produktgruppe Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik definiert, anschließend wird in Kapitel 1.2 die Markt- und Umfeldsituation von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik 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.

2.1 Definition

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 Steckdosenleisten 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 Steckdosenleisten

einsetzen, weil diese als nicht komfortabel empfunden werden, oder dass Haushalte zwar manuell abschaltbare Steckdosenleisten einsetzen, aber dann doch nicht regelmäßig zum Abschalten nutzen.

Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik haben dagegen den Vorteil, dass Geräte bei Nichtnutzung konsequent abgeschaltet werden. Dieser Vorteil überwiegt in der Regel deutlich den Nachteil, dass diese Steckdosenleisten selbst einen geringen Stromverbrauch haben.

Bei Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik handelt es sich um zwei unterschiedliche Typen:

1. Geräte, bei denen bei Unterschreiten einer vom Nutzer einstellbaren Mindestleistungsaufnahme (Schaltschwelle) des Hauptgeräts (Master) und mit dem Ausschalten des Hauptgeräts (Master) die an der Steckdosenleiste angeschlossenen Peripheriegeräte (Slaves) automatisch vom Stromnetz getrennt werden. Diese werden auch **Master-Slave-Steckerleisten** genannt. 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.
2. Geräte, bei denen bei Unterschreiten einer Mindestleistungsaufnahme (Schaltschwelle) nicht nur die Peripheriegeräte, sondern auch das Hauptgerät (Master) vom Stromnetz komplett getrennt wird („**Intelligente Leisten**“). In dieser Variante fällt entgegen der Ruhestromaufnahme von Mastergeräten bei Master-Slave-Steckerleisten kein Stromverbrauch der angeschlossenen Geräte an. Solche Geräte können auch nur eine einzelne Netzsteckdose beinhalten und das angeschlossene Gerät vom Netz trennen.

Die Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik können zusätzlich eine Überspannungsschutzfunktion aufweisen.

2.2 Markt- und Umfeldanalyse

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

2.2.1 Markttrends

Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik sind bislang noch nicht sehr weit verbreitet. 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.

Genauere Daten zu Produktion und Verkauf von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik in Deutschland ließen sich nicht finden. Ein Hersteller gab an, dass er im Jahr 2008 insgesamt ca. 5000 Master-Slave-Steckdosenleisten 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 extrapoliert 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 Steckdosenleiste hat selbst eine (Eigen-)Leistung und angeschlossen einen Eigenstromverbrauch, der unterschiedlich hoch sein kann. Die Werte der Eigenleistung der 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 Steckdosenleiste, z.B. ob ein beleuchteter Netzschalter vorhanden ist oder ob der Überspannungsschutz mit Kontrollleuchte angezeigt wird.

Es wird unterschieden zwischen:

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

Die Eigenleistung von Steckdosenleisten kann bei vorhandener Überspannungsschutzfunktion etwas höher sein. Dies liegt an den vorhandenen Kontroll-Leuchten für die Überwachung des Überspannungsschutzes, nicht unbedingt an der Überspannungsschutz-

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

Steckdosenleisten, bei denen bei Unterschreiten der eingestellten Schaltschwelle nicht nur die Peripheriegeräte, sondern auch das Hauptgerät (Master) oder das einzelne angeschlossene Gerät komplett vom Stromnetz getrennt wird, könnten sogar ohne einen Netzschalter erhebliche Einsparungen erzielen. Denn im Gegensatz zu den Master-Slave-Steckerleisten fällt hier kein Ruhestromverbrauch des Mastergeräts an. Allerdings müssen solche Steckdosenleisten zur Wiederherstellung der Stromversorgung eine Aufweckfunktion (z.B. Taste oder Infrarot-Empfänger) vorweisen.

Preise

Der Handel bietet verschiedene Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik an. Master-Slave-Steckdosenleisten sind zwischen knapp 10 € (meist ohne Überspannungsschutz) bis hin zu deutlich über 100 € erhältlich. Einzelmodelle über 400 € sind ebenfalls möglich, wobei hier die Priorität auf dem Überspannungsschutz liegt und die Steckdosenleisten auch mit einer unterbrechungsfreien Stromversorgung ausgestattet sind. Im Durchschnitt liegen die Internetpreise bei ca. 25-35 € (Quelle: www.idealo.de). Als durchschnittlicher Preis werden für die nachfolgenden Berechnungen 30 € für Master-Slave-Steckdosenleisten angenommen, 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.

Für intelligente Steckdosenleisten konnten keine durchschnittlichen Preise ermittelt werden. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sie im Schnitt etwas teurer sind als Master-Slave-Steckdosenleisten, da sie über eine zusätzliche Elektronik verfügen.

2.2.2 Funktionen von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik

Überspannungsschutz

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

Modelle 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 Schalthandlungen 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 Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik mit Überspannungsschutz keine Sicherheit gegen zu hohe Spannungen z.B. bei direktem oder sehr nahem Blitzeinschlag 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 Varistoren² in der Leiste 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,

² 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.

- 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 Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz 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 Wechsellspannung, die dauernd an den Schutzpfaden des Überspannungsschutzes in der 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 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 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 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 Steckdosenleiste nur die Steckdosen abdeckt und die Spannung auch über die Internetverbindung den PC zerstören kann.

Feinsicherung

Der Überspannungsschutz gilt für alle Steckdosen der Steckdosenleiste. Bei manchen Modellen 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 Feinsiche-

rung 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 Leiste 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 Steckdosenleisten kann der Netz- und Frequenzfilter optional erhältlich sein.

Leistung/Belastbarkeit

Die Gesamtleistung von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik ist abhängig von der Nennspannung und der Stromstärke und wird durch die Netzsicherung begrenzt. Die Steckdosenleisten und -adapter sind i.d.R. für 230 V (Nennspannung) und 16 A (Nennstromstärke) ausgelegt. Das ergibt eine maximale Nennleistung von 3600 W. Andere Modelle 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 Steckdosenleisten 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 Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz

DIN Bezeichnung	DIN EN 61643-11
VDE Bezeichnung	VDE 0675 Teil 6-11
Titel	Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung
Kriterium	Geräte-Typen 1,2,3 Hier werden Geräte nach Typ 3 betrachtet (ehemals:) Anforderungsklasse B,C,D Hier werden Geräte nach Anforderungsklasse D betrachtet
Kenngroßen	Klasse III (Typ 3): U_{OC} max 20 kV Isc max 10 kA (>20 kV und 10 kA = Typ 2)

EU-weit gelten zudem folgende Richtlinien, die alle drei die Sicherheit elektrische betriebener Geräte regeln:

- Richtlinie 2006/95/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
- Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG
- DIN VDE 0620-1 oder IEC 60884-1: Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen an ortsfeste Steckdosen

2.2.3 Konsumtrends

Zu Konsumtrends bei Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik liegen abgesehen von den oben aufgeführten Internet-Beiträgen noch keine Erhebungen vor.

2.3 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 Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik für private Nutzer bzw. Verbraucher stiften.

2.3.1 Gebrauchsnutzen

Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik 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. Bei den intelligenten Steckdosenleisten wird zudem auch das Mastergerät vom Netz getrennt.

Genutzt werden kann eine solche Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik 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 Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik

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 Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik für manche Geräte nur eingeschränkt geeignet. Beispielweise 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 Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik 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 Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik 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 Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik 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 ist 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 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 Schalt-

schwelle kann automatisch bei Steckdosenleisten eingestellt sein oder die Steckdosenleisten 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 Stand-by-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 Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik 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 Modell zu Modell verschieden (z.B. 7, 6 oder 4). Die Anzahl der Steckdosen hat jedoch keinen Einfluss auf die Leistung einer Steckdosenleiste mit Abschaltautomatik. Sie muss je nach Verwendungszweck ausgesucht werden. Bei den meisten Leisten sind es Schukostecker, aber bei manchen sind Schuko-stecker 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 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 Abschnitt Reparierbarkeit und Lebensdauer, S. 16).

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 Leitungsaustritt 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 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.

Elektrische Sicherheit

Die elektrische Sicherheit spielt bei Steckdosenleisten eine wichtige Rolle. Stiftung Warentest hat die elektrische Sicherheit von Steckdosenleisten getestet (Ausgabe 07/2011), mit erschreckendem Ergebnis: 11 der 19 getesteten Steckdosenleisten waren mangelhaft. Stiftung Warentest testete unter anderem, wie stark sich die Steckdosenleisten bei hohem Stromfluss erhitzen. Mehr als ein Drittel der getesteten Geräte erhitzen sich stärker als die Norm es zulässt. In der Praxis kann die Erhitzung sogar noch stärker sein, aufgrund von abgenutzten Kontakten oder wenn die Steckdosenleiste unter einer Abdeckung eingebaut ist. Nicht alle in Steckdosenleisten verwendete Isolierstoffe halten Hitze und Feuer stand, was im schlimmsten Fall dazu führen kann, dass die Geräte anfangen zu brennen.

Um die angeschlossenen Geräte vor Spannungsimpulsen aus dem Stromnetz zu schützen, z.B. durch entfernte Blitzeinschläge, sollte man sich für Geräte mit hochwertigem Überspannungsschutz entscheiden.

Um für elektrische Sicherheit zu sorgen, gibt Stiftung Warentest folgende Tipps für Verbraucher:

- Steckdosenleisten sollten regelmäßig überprüft werden hinsichtlich verborgener Kontakte oder locker sitzender Stecker.
- Kabelsalat sollte möglichst vermieden werden, da diese zu Stromunfällen und Wohnungsbränden führen können. Außerdem sollten Steckdosenleisten nicht hintereinander angeschlossen werden.
- Steckdosenleisten eignen sich in der Regel nicht für den Betrieb im Freien. Sie sollten außerdem nicht in feuchten Räumen angeschlossen werden.

Kinderschutzsicherung

Die meisten Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik 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 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 Steckdosenleiste. Dadurch können diese Leisten wieder eingesetzt werden. Die Leisten altern durch Störimpulse, den Betrieb oder durch ungünstige Umgebungsbedingungen.

Das Material der Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik 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.

2.3.2 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. Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik werden auch in verschiedenen Farben/Formen und Designs (z.B. Aluminium) angeboten.

In Computeranwenderkreisen spielen Nutzer Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik 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.).

2.3.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Wenn durch die Anwendung von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik 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 geschlossenem Monitor und Drucker können eigenen Berechnungen zufolge mit einer Master-Slave-Steckdosenleiste bis zu 30 kWh pro Jahr eingespart werden. Wenn weitere Geräte angeschlossen sind, würde sich die Einsparung erhöhen. Bei Geräten mit hohem Standby-Verbrauch (wie Verstärker oder Aktivboxen für eine HiFi-Anlage) können pro Haushalt bis zu 235 kWh pro Jahr eingespart werden. Noch größer sind die Einsparpotenziale, wenn eine intelligente Steckdosenleiste verwendet wird: Beim Computerarbeitsplatz können bis zu 65 kWh pro Jahr eingespart werden, bei einem Soundsystem rund 295 kWh pro Jahr.

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 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 entgegengewirkt werden, deren Slave-Steckdosen einzeln mit einem jeweils eigenen Netzschalter an- und ausgeschaltet werden können.

Bei Nutzung einer 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 Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Nutzen	Produktspezifische Aspekte
Gebrauchsnutzen	
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
Symbolischer Nutzen	
Äußere Erscheinung	Steckerleisten in verschiedenen Farben (z.B. rot) und Materialien (z.B. Aluminium)
Design	Die Leitungen/ Kabeln 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.
Gesellschaftlicher Nutzen	
Klimaschutz	Senkung des Energieverbrauchs durch automatisches Ausschalten der Slave-Geräte

3 Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung

Mit der orientierenden Ökobilanz sowie der Analyse der Lebenszykluskosten werden die Umweltauswirkungen und die Lebenszykluskosten von Steckdosenleisten und Steckdosenadaptern mit Abschaltautomatik ermittelt. Die Ergebnisse bieten auch eine Orientierungshilfe, wo die Verbesserungspotentiale in dieser Produktgruppe liegen

3.1 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	2,1 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). Da für intelligente Steckdosenleisten keine Daten zur Eigenleistung ermittelt werden konnten, werden für die nachfolgenden Berechnungen ebenfalls 1,5 W angenommen.

3.2 Lebenszyklusanalyse Master-Slave-Steckdosenleiste

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 30 €
- 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 Ecolnvent 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 Hi-Fi-Anlage) die Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste in einem 2-Personen Haushalt analysiert.

Die verwendeten Daten beziehen sich auf am Markt typische Durchschnittsgeräte. Das Nutzerverhalten wurde aus EcoTopTen-Studien des Öko-Instituts entnommen^{3 4 5}.

Nutzung eines PC-Systems

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 handelt es sich um eher ineffiziente Geräte. Es wird in Aktiv-Zustand⁶, Ruhe-Modus⁷ und Schein-Aus-Zustand⁸ unterschieden.

³ 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

⁴ 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

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

⁶ Aktiv-Zustand: Der Zustand, in dem der Computer a) infolge einer vorherigen oder zeitgleichen Nutzereingabe oder b) infolge eines vorherigen oder zeitgleichen Befehls über das Netz Nutzerarbeit verrichtet. Dieser Zustand umfasst die aktive Verarbeitung, das Aufsuchen von Daten im Massen-, Arbeits- oder Cache-Speicher,

Tabelle 7 Energieverbrauch eines PC-Systems (ineffiziente Geräte) 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	kWh/a
Aktiv-Zustand	425	60	25,5	425	45	19,1	30,4	150	4,6	49,2
Ruhe-Modus	1.417	24	34,0	991	5	4,9	730	7	5,1	44,0
Schein-Aus	4.843	4	19,4	3.672	1,5	5,5	8.033	3	24,1	49,0
Total			78,9			29,5			33,8	142,2

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 (ineffiziente Geräte) 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	kWh/a
Aktiv-Zustand	425	60	1,5	26,1	425	45	19,1	30,4	150	4,6	49,8
Ruhe-Modus	1.417	24	1,5	36,1	991	0	0	730	0	0	36,1
Schein-Aus	4.843	4	1,5	26,6	3.672	0	0	8.033	0	0	26,6
Total				88,8			19,1			4,6	112,5

einschließlich der Zeit im Idle-Modus in Erwartung weiterer Nutzereingaben und bis zum Übergang zu Niedrigverbrauchsmodi.

⁷ Ruhe-Modus: Ein Niedrigverbrauchsmodus, in den der Computer nach einer bestimmten Inaktivitätszeit automatisch übergehen oder manuell versetzt werden kann. Ein Computer mit Ruhemodusfunktion kann durch Netzverbindungen oder Benutzerschnittstellengeräte schnell „geweckt“ werden und erreicht innerhalb von maximal 5 Sekunden nach Beginn des Weck-Ereignisses vollständige Betriebsbereitschaft, einschließlich Anzeigefunktion. Bei Systemen, für die ACPI7/ Normen gelten, entspricht der Ruhemodus in der Regel dem ACPI-Zustand S3 (Suspend to RAM).

⁸ Schein-Aus-Zustand: Zustand mit der geringsten, vom Nutzer nicht ausschaltbaren (beeinflussbaren) Leistungsaufnahme, der unbegrenzt fortbesteht, solange das Gerät mit dem Stromnetz verbunden ist und entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers genutzt wird. Bei Systemen, für die ACPI-Normen gelten, entspricht der Schein-Aus-Zustand dem ACPI-Zustand S5.

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 Strompreise⁹ bedeutet das eine jährliche Ersparnis von rund 8,70 € pro Haushalt.

In Tabelle 9 ist der jährliche Energieverbrauch des PC-Systems mit energieeffizienteren Geräten dargestellt. Eine Master-Slave-Steckdosenleiste wird dabei nicht verwendet.

Tabelle 9 Energieverbrauch eines PC-Systems (effizientere Geräte) ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Rechner			Monitor			Drucker			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	
Aktiv-Zustand	425	47,7	20,27	425	36,91	15,69	30,4	150	4,56	40,52
Ruhe-Modus	1.417	2,19	3,10	991	0,53	0,53	730	7	5,11	8,74
Schein-Aus-Zustand	4.843	0,91	4,41	3.672	0,51	1,87	8.033	3	24,10	30,38
Total			27,8			18,08			33,77	79,64

Wie aus der Tabelle hervorgeht verbraucht das PC-System mit effizienteren Geräten rund 80 kWh Strom pro Jahr. Die nachfolgende Tabelle stellt den Energieverbrauch eines PC-Systems mit effizienteren Geräten dar, das an eine Master-Slave-Steckdosenleiste angeschlossen ist.¹⁰ Datengrundlage bildet dabei die Energy Star Datenbank (Stand August 2010).

⁹ 0,292 € pro kWh

¹⁰ Dabei handelt es sich um einen stationären PC der Kategorie B und einem Monitor > 1.1 MP.

Tabelle 10 Energieverbrauch eines PC-Systems (effizientere Geräte) 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	kWh/a
Aktiv-Zustand	425	47,7	1,5	20,91	425	36,91	15,69	30,4	150	4,56	41,16
Ruhe-Modus	1.417	2,19	1,5	5,23	991	0	0,00	730	0	0,00	5,23
Schein-Aus-Zustand	4.843	0,91	1,5	11,67	3.672	0	0,00	8.033	0	0,00	11,67
Total				37,81			15,69			4,56	58,06

Der jährliche Energieverbrauch des PC-Systems (mit effizienteren Geräten) beträgt bei Verwendung einer Master-Slave-Steckdosenleiste 58 kWh. Im Vergleich zum PC-System (ebenfalls mit effizienteren Geräten, aber ohne Verwendung einer Master-Slave-Steckdosenleiste) ergeben sich Einsparungen in Höhe von 22 kWh pro Jahr, was in etwa 27% bzw. 6,30 € pro Jahr entspricht.

Da Master-Slave-Steckdosenleisten einen Eigenverbrauch haben, der relativ hoch sein kann, können die Einsparungen durch die Verwendung einer Master-Slave-Steckdosenleiste relativ gering ausfallen, wenn der Verbraucher ohnehin effiziente Geräte hat. Es ist daher umso wichtiger auf den Eigenverbrauch der Steckdosenleiste zu achten. Insbesondere dann, wenn man die Leiste mit effizienten Geräten einsetzt, damit die Einsparpotenziale nicht durch den Eigenverbrauch kompensiert werden oder im schlimmsten Fall sogar negativ ausfallen.

Im Vergleich zum PC-System mit ineffizienten Geräten und Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste ergeben sich Einsparungen in Höhe von rund 54 kWh pro Jahr, wenn die Verbraucher effiziente Geräte und Master-Slave-Leisten einsetzen. Das entspricht in etwa 16 Euro pro Jahr. Noch größer sind die Einsparungen im Vergleich zum PC-System ohne Verwendung der Master-Slave-Steckdosenleiste: 84 kWh pro Jahr bzw. 59 %. Umgerechnet auf den aktuellen Strompreis bedeutet dies eine jährliche Ersparnis von knapp 25 Euro.

Es lässt sich folglich ableiten, dass die Einsparpotenziale am höchsten sind, wenn man die Master-Slave-Steckdosenleiste mit neuen energieeffizienten Geräten verwendet. Hierbei ist es wichtig zu erwähnen, dass die herkömmlichen, eher ineffizienten Geräte nur dann ersetzt werden sollten, wenn sie das Ende der Lebensdauer erreicht haben.

In der folgenden Tabelle sind die Stromverbräuche unterschiedlicher Varianten zusammenfassend dargestellt:

Analysierte Beispiele	Stromverbrauch (kWh/ Jahr)
PC-System - – Einsatz einer Master-Slave-Leiste bei effizienten Geräten	58,06 kWh / Jahr
PC-System - – Einsatz einer Master-Slave-Leiste bei ineffizienten Geräten	112,5 kWh/ Jahr
PC-System – Ohne Einsatz von einer Master-Slave- Leiste bei ineffizienten Geräten	142,2 kWh/ Jahr

Nutzung einer Hi-Fi-Anlage mit Verstärker und Aktivboxen

Knapp 97 % der privaten Haushalte besitzen eine Hi-Fi-Anlage¹¹, deren Sound in der Regel durch Verstärker und Aktivboxen unterstützt wird. Bei einer durchschnittlichen Nutzung dieser Geräte (4 Stunden im On-Modus, 20 Stunden im Standby-Modus) verbraucht man pro Jahr 670 kWh Strom, wie aus Tabelle 11 hervorgeht.

Tabelle 11 Energieverbrauch eines Soundsystems ohne Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Hi-Fi-Anlage			Verstärker			Aktivboxen			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	
Aktiv-Zustand	1.340	22	29,5	1.340	200	268	1.340	43	57,6	355,1
Ruhe-Modus / Schein-Aus	6.700	10	67	6.700	10	67	6.700	27	180,9	314,9
Total			96,5			335			238,5	670

Auch hier kann durch den Einsatz einer Master-Slave-Steckdosenleiste Energie eingespart werden. Schließt man die Hi-Fi-Anlage als Master an, beträgt diese Einsparung pro Jahr 235,8 kWh Strom pro 2-Personen Haushalt (vgl. Tabelle 12), was nahezu 70 € entspricht.

¹¹ Statistisches Jahrbuch 2008: Ausstattungsbestand 2007.

Tabelle 12 Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste

Modus	Hi-Fi-Anlage		Master-Slave	kWh/a	Verstärker			Aktivboxen			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	kWh/a
Aktiv-Zustand	1.340	22	1,5	31,5	1.340	200	268	1.340	43	57,6	357,1
Ruhe-Modus/ Schein-Aus	6.700	10	1,5	77,1	6.700	0	0	6.700	0	0	77,1
Total				108,6			30,2			57,6	434,2

Entscheidend für die Energieeinsparung ist der jeweilige Standby-Verbrauch der angeschlossenen Geräte. Die Einsparung erfolgt gewissermaßen über die Eliminierung der Energiekosten im Standby-Modus.

Die oben durchgeführten Berechnungen des Soundsystems stellen Vergleichsrechnungen mit ineffizienten Geräten dar. Auf eine Unterscheidung in effiziente und ineffiziente Geräte wurde verzichtet, da neue effiziente Modelle, die im Ruhe-Modus einen geringen Stromverbrauch haben, demselben Effekt unterliegen wie das Beispiel mit dem PC-System.

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 13 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 Gerätemodelle 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 13 Ökobilanz – Master-Slave-Steckdosenleiste (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	1476,5	86,4	0,1	0,01	0,005

Wie aus der Tabelle 13 hervorgeht, unterscheidet sich die Herstellung der beiden Gerätetypen hinsichtlich der Umweltauswirkungen kaum voneinander. Die Nutzungsphase trägt hauptsächlich zu den Umweltbelastungen bei. Wird durch die Nutzung von Master-Slave-Steckdosenleisten jedoch ein hohes Einsparpotenzial erzielt, so kann das Einsparpotenzial die Umweltauswirkungen übersteigen, das durch die Herstellung und Nutzung der Steckdosenleiste verursacht wird. 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.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Unterschiede in der Herstellung einer Master-Slave-Steckdosenleiste und einer intelligenten Steckdosenleiste in Bezug auf die grundsätzliche Einschätzung der Umweltauswirkungen nicht signifikant sind. Vor diesem Hintergrund können die Ergebnisse aus Tabelle 13 auch auf intelligente Steckdosenleisten übertragen werden.

3.3 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 Steckdosenleiste),
- Betriebs- und Unterhaltskosten
 - Stromkosten,
 - Reparaturkosten
- Entsorgungskosten

Investitionskosten

Die Kosten für die Anschaffung einer Steckdosenleiste differieren je nach Ausstattung und Marke. Günstige Geräte gibt es schon ab 8 €, die Preisspanne reicht jedoch bis zu 90 €. Für die nachfolgenden Berechnungen wird von einem durchschnittlichen Preis von 30 € pro 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 14 gibt einen Überblick über die Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen. In den vorliegenden Berechnungen wird mit dem Strompreis für einen durchschnittlichen Haushalt (0,292 €) gerechnet.

Tabelle 14 Strompreise für unterschiedliche Haushaltsgrößen¹² Die Größe eines durchschnittlichen Haushalts liegt bei 2,08 Personen¹³.

Haushaltsgröße	kWh-Preis (inkl. Grundgebühr)
<i>Durchschnitt</i>	0,292 €
1-Pers-HH	0,308 €
2-Pers-HH	0,292 €
3-Pers-HH	0,288 €
4-Pers-HH	0,285 €

Bei einem durchschnittlichen Eigenstromverbrauch von 1,5 Watt pro Stunde (13,14 kWh pro Jahr) ergeben sich somit jährliche Stromkosten von 3,84 €¹⁴.

Reparaturkosten

Da die 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.

¹² www.ecotopten.de; Stand: Januar 2013.

¹³ Statistisches Bundesamt 2007; www.destatis.de

¹⁴ Annahme: 1,5 W/h, 24 h/d, 335 d/a.

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 Steckdosenleisten wurden 30 € als durchschnittliche Anschaffungskosten festgelegt. In Tabelle 15 sind die jährlichen Gesamtkosten, die für eine Steckdosenleiste anfallen, differenziert dargestellt.

Tabelle 15 Jährliche Gesamtkosten einer Steckdosenleiste

Anteilige Anschaffungskosten [€/a]	Stromkosten [€/a]	Jährliche Gesamtkosten [€/a]
3,00	3,84	6,84

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 6,84 €.

Die tatsächliche Amortisationszeit ist vor allem von dem eingesparten Stromverbrauch durch die an der Steckdosenleiste angeschlossenen Geräte abhängig. Wann sich der Einsatz einer Master-Slave Steckdosenleiste amortisiert, ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. In Bezug auf die analysierten Beispiele beträgt die Amortisationszeit beim PC-System zwischen 2 und 5 Jahren, bei der Hi-Fi-Anlage nur 5 Monate.

Tabelle 16 Amortisationszeiten der analysierten Beispiele

Analysierte Beispiele	Amortisationszeit
PC-System – Einsatz einer Master-Slave-Leiste bei effizienten Geräten	4 Jahre und 8 Monate
PC-System – Einsatz einer Master-Slave-Leiste bei ineffizienten Geräten	3 Jahre und 6 Monate
PC-System -- Einsatz von effizienten Geräten und einer Master-Slave-Leiste statt ineffizienten Geräten ohne Master-Slave-Leiste	1 Jahr und 3 Monate
HiFi-Anlage – Einsatz einer Master-Slave-Leiste	6 Monate

4 Intelligente Steckdosenleisten

Wie bereits in Kapitel 2.1 erläutert wird, gibt es auch sogenannte „intelligente Leisten“, bei denen alle am selben Stromkreis angeschlossenen Geräte (einschließlich des Master-Gerätes) nach dem Herunterfahren/Abschalten des Hauptgerätes (Master) oder nach dem Unterschreiten einer Mindestleistungsaufnahme durch eine eingebaute Abschaltautomatik vollständig vom Netz getrennt werden. Das Ausschalten über einen Netzschalter ist dafür nicht mehr notwendig. Da hier bei der Abschaltautomatik kein Stromverbrauch anfällt, ist das Einsparpotenzial dieser Leisten höher als das von Master-Slave-Steckdosenleisten.

4.1 Einsparpotenzial PC-System

Da bei intelligenten Steckdosenleisten auch das Hauptgerät (Master) vollständig vom Netz getrennt wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Einsparpotenzial dieser Leisten das der herkömmlichen Master-Slave-Steckdosenleisten übersteigt.

In den folgenden Tabellen ist die Nutzung des PC-Systems mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste dargestellt.

Tabelle 17 Energieverbrauch eines PC-Systems (ineffiziente Geräte) mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste

Modus	Rechner		Intelligente Leiste	kWh/a	Monitor			Drucker			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)	
Aktiv-Zustand	425	60	1,5	26,14	425	45	19,1	30,4	150	4,6	49,84
Ruhe-Modus	730	24	1,5	18,62	991	0	0	730	0	0	18,62
Schein-Aus-Zustand	5.530	0	1,5	8,30	3.672	0	0	8.033	0	0	8,30
Total				53,05			19,10			4,60	76,75

Bei Verwendung einer intelligenten Steckdosenleiste ergibt sich ein Energieverbrauch wie er in Tabelle 17 dargestellt ist. Dabei wird angenommen, dass das Hauptgerät (der PC) nach zwei Stunden Nichtnutzung vom Netz getrennt wird. Der jährliche Energieverbrauch beträgt so rund 77 kWh. Im Vergleich zur Nutzung des PC-Systems ohne Verwendung einer Steckdosenleiste ergeben sich Einsparungen in Höhe von gut 65 kWh pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung von 46% oder rund 19 Euro pro Jahr.

Werden effiziente Geräte an die intelligente Steckdosenleiste angeschlossen, so ergibt sich ein jährlicher Energieverbrauch von rund 52 kWh (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 18 Energieverbrauch eines PC-Systems (effiziente Geräte) mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste

Modus	Rechner		Intelligente Leiste	kWh/a	Monitor			Drucker			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)	
Aktiv-Zustand	425	47,7	1,5	20,91	425	36,91	15,69	30,4	150	4,56	41,16
Ruhe-Modus	730	2,19	1,5	2,69	991	0	0,00	730	0	0,00	2,69
Schein-Aus-Zustand	5.530	0	1,5	8,30	3.672	0	0,00	8.033	0	0,00	8,30
Total				31,90			15,69			4,56	52,15

Im Vergleich zur Nutzung des PC-Systems (mit ineffizienten Geräten) ohne Verwendung einer Steckdosenleiste ergeben sich Einsparungen in Höhe von gut 90 kWh pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung von über 63 % oder rund 26 Euro pro Jahr.

Die Berechnungen zeigen, dass das Einsparpotenzial von intelligenten Steckdosenleisten am größten ist, wenn der Verbraucher effiziente Geräte und einer intelligenten Leiste gleichzeitig nutzt. Werden bereits effiziente Geräte genutzt, ist das Einsparpotenzial eher gering. Um möglichst ein hohes Einsparpotenzial zu erzielen, ist es wichtig, dass der Verbraucher unbedingt den Stromverbrauch der einzelnen Geräte sowie der eingesetzten Leiste kennt und dann die Entscheidung bezüglich des Einsatzes einer intelligenten Leiste fällt.

4.2 Einsparpotenzial Hi-Fi-Anlage mit Verstärker und Aktivboxen

Wie bereits in Kapitel 3.2 dargestellt wurde, liegt der jährliche Energieverbrauch einer Hi-Fi-Anlage mit Verstärker und Aktivboxen bei 670 kWh. Werden die Geräte an eine Master-Slave-Steckdosenleiste angeschlossen, so reduziert sich der Energieverbrauch auf 434,16 kWh pro Jahr.

Inwieweit der Energieverbrauch bei Verwendung einer intelligenten Steckdosenleiste weiter reduziert wird, ist in Tabelle 19 dargestellt. Auch hier wird angenommen, dass das Master-Gerät (die Hi-Fi-Anlage) nach zwei Stunden Nichtnutzung vom Netz getrennt wird

Tabelle 19 Energieverbrauch eines Soundsystems mit Nutzung einer intelligenten Steckdosenleiste

Modus	Hi-Fi-Anlage		Intelligente Leiste	kWh/a	Verstärker			Aktivboxen			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	kWh/a
Aktiv-Zustand	1.340	22	1,5	31,49	1.340	200	268	1.340	43	57,62	357,11
Ruhe-Modus	730	10	1,5	8,395	6.700	0	0	6.700	0	0	8,395
Schein-Aus	5.970	0	1,5	8,955	0	0	0	0	0	0	8,955
Total				48,84			268			57,62	374,46

Wie aus der Tabelle hervorgeht, beträgt der Stromverbrauch 374,5 kWh pro Jahr, wenn das Soundsystem an eine intelligente Steckdosenleiste angeschlossen wird. Die Nutzung einer intelligenten Leiste führt zu einem Einsparpotenzial von fast 60 kWh pro Jahr im Vergleich zur Nutzung einer Master-Slave-Steckdosenleiste. Dies entspricht einer Einsparung von rund 14 % oder 17 Euro pro Jahr.

Im Vergleich zur Nutzung des Soundsystems ohne Steckdosenleiste betragen die Einsparungen sogar 296 kWh pro Jahr. Dies entspricht einer Einsparung von 44 %. Umgerechnet auf den aktuellen Strompreis können somit 86 Euro pro Jahr eingespart werden.

Gegenüber einem Soundsystem mit Master-Slave-Steckdosenleiste können jährlich 60 kWh eingespart werden. Dies entspricht einer Einsparung von rund 14 % und 17 Euro pro Jahr.

4.3 Analyse der Lebenszykluskosten

Die Lebenszykluskosten von intelligenten Steckdosenleisten sind mit denen von Master-Slave Steckdosenleisten vergleichbar. Für die nachfolgenden Berechnungen der Amortisationszeit wird lediglich der Anschaffungspreis angepasst, da man davon ausgehen kann, dass diese leicht über denen von Master-Slave Steckdosenleisten liegen. Es ergeben sich somit jährliche Gesamtkosten, wie sie in Tabelle 20 dargestellt sind.

Tabelle 20 Jährliche Gesamtkosten einer intelligenten Steckdosenleiste

Anteilige Anschaffungskosten [€/a]	Stromkosten [€/a]	Jährliche Gesamtkosten [€/a]
4,00	3,84	7,84

Tabelle 21 Amortisationszeiten der analysierten Beispiele

Analysierte Beispiele	Amortisationszeit
PC-System – Einsatz einer intelligenten Leisten bei effizienten Geräten	5 Jahre und 1 Monat
PC-System – Einsatz einer intelligenten Leiste bei ineffizienten Geräten	2 Jahre und 2 Monate
PC-System – Einsatz von effizienten Geräten und einer intelligenten Leiste statt ineffizienten Geräten ohne intelligente Leiste	1 Jahr und 7 Monate
HiFi-Anlage – Einsatz einer intelligenten Leiste	6 Monate

Wie aus der Tabelle hervorgeht sind die Amortisationszeiten sehr unterschiedlich. Am schnellsten amortisiert sich die intelligente Steckdosenleiste, wenn der Verbraucher ineffiziente Geräte angeschlossen hat und diese nach ihrer Lebensdauer durch effiziente Geräte austauscht.

5 Literatur

- c't 2009 Kostenschaltstelle – Strom sparen ohne Komfortverlust mit Master/Slave-Leisten, 02.03.2009
- CML 2010 Institute of Environmental Sciences, Leiden University (CML). CML-IA Version 3.9, Sept. 2010, Website: <http://cml.leiden.edu/software/data-cmlia.html>
- 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.
- DIN EN 61643-11 Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung – Teil 11: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen, dtsch. 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.
- IPCC 2007 Intergovernmental panel on climate change (IPCC), Fourth Assessment Report: Climate Change 2007, Chapter 2: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. Cambridge University Press 2007; Website: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/contents.html
- 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 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.

- Quack/Rüdenauer 2007 Quack, D., Rüdenauer, I.: Stoffstromanalyse relevanter Produktgruppen, Energie- und Stoffströme der privaten Haushalte in Deutschland im Jahr 2005, 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)

6 Anhänge

6.1 Anhang I: die berücksichtigte Wirkungskategorien der vereinfachten Ökobilanz

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

6.1.1 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.

6.1.2 Treibhauspotential

Schadstoffe, die zur zusätzlichen Erwärmung der Erdatmosphäre beitragen, werden unter Berücksichtigung ihres Treibhauspotenzials bilanziert, welches das Treibhauspotential des Einzelstoffs relativ zu Kohlenstoffdioxid kennzeichnet. Als Indikator wird das Gesamtreibhauspotential in CO₂-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach IPCC 2007 berücksichtigt.

6.1.3 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 SO₂-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2010 berücksichtigt.

6.1.4 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 2010 berücksichtigt.

6.1.5 Photochemische Oxidantienbildung

Zu den Photooxidantien gehören Luftschadstoffe, die zum einen zu gesundheitlichen Schädigungen beim Menschen, zum anderen zu Schädigungen von Pflanzen und Ökosystemen führen können. Den leichtflüchtigen organischen Verbindungen (volatile organic compounds, VOC) kommt eine zentrale Rolle zu, da sie Vorläufersubstanzen sind, aus denen Photooxidantien entstehen können. Als Indikator für die Gesamtbelastung wird das Photooxidantienbildungspotenzial in Ethylen-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2010 berücksichtigt.

6.2 Anhang 2: Vergabegrundlage Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik

Vergabegrundlage für Umweltzeichen

Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik

RAL-UZ 134



Ausgabe Juli 2012

RAL gGmbH

Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin, Germany, Telefon: +49 (0) 22 41-2 55 16-0
Telefax: +49 (0) 22 41-2 55 16-11

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	Vorbemerkung	3
1.2	Hintergrund	3
1.3	Ziel des Umweltzeichens	4
1.4	Gesetzliche Vorgaben	4
2	Geltungsbereich	5
3	Anforderungen	5
3.1	Eigenleistung	5
3.2	Materialanforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile	6
3.3	Sicherheitsanforderungen	7
3.4	Überspannungsschutz	8
3.5	Verbraucherinformation	9
4	Zeichennehmer und Beteiligte	9
5	Zeichenbenutzung	9

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

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 Steckdosenleisten 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 Steckdosenleisten einsetzen, weil diese als nicht komfortabel empfunden werden, oder dass Haushalte zwar manuell abschaltbare Steckdosenleisten einsetzen, aber dann doch nicht regelmäßig zum Abschalten nutzen.

Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik haben dagegen den Vorteil, dass Geräte bei Nichtnutzung konsequent abgeschaltet werden. Dieser Vorteil überwiegt in der Regel deutlich den Nachteil, dass diese Steckdosenleisten selbst einen geringen Stromverbrauch haben.

Bei Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik handelt es sich um zwei unterschiedliche Typen:

- (1) Geräte, bei denen bei Unterschreiten einer vom Nutzer einstellbaren Mindestleistungsaufnahme (Schaltschwelle) des Hauptgeräts (Master) und mit dem Ausschalten des Hauptgeräts (Master) die an der Steckdosenleiste angeschlossenen Peripheriegeräte (Slaves) automatisch vom Stromnetz getrennt werden. Diese werden auch Master-Slave-Steckerleisten genannt;
- (2) Geräte, bei denen bei Unterschreiten einer Mindestleistungsaufnahme

(Schaltschwelle) nicht nur die Peripheriegeräte, sondern auch das Hauptgerät (Master) vom Stromnetz komplett getrennt wird. In dieser Variante fällt entgegen der Ruhestromaufnahme von Mastergeräten bei Master-Slave-Steckerleisten kein Stromverbrauch der angeschlossenen Geräte an. Solche Geräte können auch nur eine einzelne Netzsteckdose beinhalten und das angeschlossene Gerät vom Netz trennen.

1.3 Ziel 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 Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik sollen Geräte gekennzeichnet werden können, die sich durch folgende Umwelt- und Gebrauchseigenschaften auszeichnen:

- Geringer Energieverbrauch
- Minimierung der Stand-by Verluste
- Hohe elektrische Sicherheit
- Verwendung umweltschonender Materialien

1.4 Gesetzliche Vorgaben

Die Einhaltung bestehender Gesetze und Verordnungen wird für die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte selbstverständlich vorausgesetzt. Diese sind insbesondere die nachfolgend genannten:

- Die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)¹ in deutsches Recht umgesetzten EU-Richtlinien 2002/96/EG² und 2002/95/EG³, die die Entsorgung regeln, sind beachtet. Unter Vorsorgeaspekten darüber hinaus gehende Anforderungen an Materialien werden eingehalten.

¹ Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, BGBl, 2005, Teil I, Nr. 17 (23.05.2005)

² Directive on Waste from Electrical and Electronic Equipment, RL 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Elektro- und Elektronik-Altgeräte vom 27.01.2003

³ Directive on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment, Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten, ABI Nr. L 37, 13.02.2003

- Die durch die Chemikalienverordnung REACH (1907/2006/EG)⁴ und die EG-Verordnung 1272/2008⁵ (oder die Richtlinie 67/548/EWG) definierten stofflichen Anforderungen werden berücksichtigt.

2 Geltungsbereich

Diese Vergabegrundlage gilt für Steckdosenleisten oder Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik (mit und ohne Überspannungsschutz).

3 Anforderungen

3.1 Eigenleistung

- a) Die Eigenleistung einer Steckdosenleiste mit Überspannungsschutz und Kontrollleuchte sowie beleuchtetem Ausschalter (wenn vorhanden) darf 0,90 W nicht überschreiten.
- b) Die Eigenleistung einer Steckdosenleiste ohne Überspannungsschutz und mit beleuchtetem Ausschalter (wenn vorhanden) darf 0,70 W nicht überschreiten.
- c) Eine Schaltschwellenregelung muss vorhanden sein.
- d) Ein Netzschalter, der die Steckdosenleiste vom Netz trennt, muss vorhanden sein. Ausgenommen hiervon sind Steckdosenleisten, bei denen bei Unterschreiten der eingestellten Schaltschwelle nicht nur die Peripheriegeräte, sondern auch das Hauptgerät (Master) oder das einzelne angeschlossene Gerät komplett vom Stromnetz getrennt wird. Allerdings müssen solche Steckdosenleisten zur Wiederherstellung der Stromversorgung eine Aufweckfunktion (z.B. Taste oder Infrarot-Empfänger) vorweisen.

⁴ Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Agentur für chemische Stoffe, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission

⁵ 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

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt einen Prüfbericht eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors oder eines als SMT-Labor⁶ anerkannten Prüflabors vor, aus dem hervorgeht, dass die Höhe der Eigenleistung nach DIN EN 62301⁷ gemessen wurde (Anlage 2). Außerdem gibt er den Messwert⁸ der Eigenleistung in Anlage 1 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

- a) krebserzeugend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 bzw. Kategorien 1A und 1B nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008⁹
- b) erbgutverändernd der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 bzw. Kategorien 1A und 1B nach Tabelle 3.1 des Anhangs VI der EG-Verordnung 1272/2008
- c) fortpflanzungsgefährdend der Kategorien 1 oder 2 nach Tabelle 3.2 bzw. Kategorien 1A und 1B nach Tabelle 3.1 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

⁶ SMT-Labor: supervised manufacturers test laboratory

⁷ Elektrische Geräte für den Hausgebrauch – Messung der Standby-Leistungsaufnahme

⁸ Die Anforderungen gemäß 3.1 gelten als erfüllt, wenn der gemessene Wert kleiner ist als der in 3.1 angegebene Wert +10% Gesamtteranz (beinhaltet Fertigungs- und Messtoleranz)

⁹ Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang VI Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung für bestimmte gefährliche Stoffe, Teil 3: Harmonisierte Einstufung und Kennzeichnung – Tabellen, Tabelle 3.2 Die Liste der harmonisierten Einstufung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe aus Anhang I der Richtlinie 67/548/EWG, kurz: GHS-Verordnung http://www.reach-info.de/ghs_verordnung.htm, in der jeweils gültigen Fassung. Die GHS-Verordnung (Global Harmonization System), die am 20.01.2009 in Kraft getreten ist, ersetzt die alten Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG. Danach erfolgt die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe bis zum 1. Dezember 2010 gemäß der RL 67/548/EWG (Stoff-RL) und für Gemische bis zum 1. Juni 2015 gemäß der RL 1999/45/EG (Zubereitungs-RL). Abweichend von dieser Bestimmung kann die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung für Stoffe und Zubereitung bereits vor dem 1. Dezember 2010 bzw. 1. Juni 2015 nach den Vorschriften der GHS-Verordnung erfolgen, die Bestimmungen der Stoff-RL und Zubereitungs-RL finden in diesem Fall keine Anwendung.

und die in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sog. Kandidatenliste¹⁰) aufgenommen wurden.

Halogenhaltige Polymere sind nicht zulässig. Ebenso dürfen halogenorganische Verbindungen nicht als Flammschutzmittel zugesetzt werden. Zudem dürfen keine Flammschutzmittel zugesetzt werden, die gemäß Teil 3 des Anhang VI der EG-Verordnung 1272/2008 mit dem R Satz R 50/53 bzw. dem Gefahrenhinweis H410 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

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag. Bezüglich der auszuschließenden 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 (Vordruck Anlage 3). 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 (Anlage 4).

3.3 Sicherheitsanforderungen

Die Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik müssen das CE-Zeichen tragen und damit nachfolgende europäische Richtlinien erfüllen:

- 2006/95/EC Low Voltage Directive (LVD)
- 2004/108/EC Electromagnetic Compatibility (EMC)

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

Darüber hinaus müssen die Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik die Anforderungen an die elektrische Sicherheit gemäß DIN VDE 0620-1 oder IEC 60884-1 erfüllen. Aus den Prüfprotokollen oder dem Zertifikat muss hervor gehen, dass die in DIN VDE 0620-1 oder IEC 60884-1 genannten Grenzwerte für mindestens folgende Parameter eingehalten werden:

- Schutz gegen elektrischen Schlag / Protection against electric shock (Abs. 10)
- Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit / Insulation resistance and electric strength (Abs. 17)
- Temperaturerhöhung / Temperature rise (Abs. 19)¹¹
- Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse / Creepage distances, clearances and distances through sealing compound (Abs. 27)
- Beständigkeit von Isolierstoff gegen übermäßige Wärme und Feuer und Kriechstromfestigkeit / Resistance of insulating material to abnormal heat, to fire and to tracking (Abs. 28)

Nachweis

Der Antragsteller legt EU-Konformitätserklärungen zur Einhaltung der genannten europäischen Richtlinien vor. Für den Nachweis der Anforderungen an die elektrische Sicherheit erklärt der Antragsteller die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt Prüfprotokolle eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors oder ein Zertifikat eines akkreditierten Prüflabors auf Grundlage der DIN VDE 0620-1 oder IEC 60884-1 vor (Anlage 5).

3.4 Überspannungsschutz

Wenn ein Überspannungsschutz vorhanden ist, muss er die Norm DIN EN 61643-11¹² einhalten und dementsprechend geprüft sein.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Prüfberichte und Seiten der Produktunterlagen vor (Anlage 6).

¹¹ Für den Vertrieb der Geräte in Deutschland muss der Bemessungsstrom der Steckvorrichtung nach DIN VDE 0620-1 angesetzt werden.

¹² Überspannungsschutzgeräte für Niederspannung: Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Niederspannungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen

3.5 Verbraucherinformation

Folgende wesentliche Nutzerinformationen müssen in der Bedienungsanleitung enthalten sowie auf den Internetseiten des Herstellers abrufbar sein:

1. Eigenleistung (W) der Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik
2. Beschreibung der Funktion und der Bedienung der Steckdosenleisten mit Abschaltautomatik
3. Beschreibung der Funktion und der Bedienung der einstellbaren Schaltschwelle
4. Spannweite der Schaltschwelle im Gerät in Watt
5. Hinweis, dass die Steckdosenleisten mit Überspannungsschutz (falls vorhanden, nach DIN EN 61643-11) alleine keinen ausreichenden Schutz gegen Überspannungen bieten, und dass ein komplettes Überspannungsschutzkonzept aus drei Stufen (Grob-, Mittel- und Feinschutz) bestehen soll.
6. Angaben zum Auswechseln der Feinsicherung (falls vorhanden)
7. Fachgerechte Entsorgung
8. Nennspannung
9. Nennleistung

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor (Anlage 6).

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 31.12.2016. 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

(Inverkehrbringer)

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

M U S T E R

1. Der ZN erhält das Recht, unter folgenden Bedingungen das dem Vertrag zugrunde liegende Umweltzeichen zur Kennzeichnung des Produkts/der Produktgruppe/Aktion **„Steckdosenleisten und Steckdosenadapter mit Abschaltautomatik“** für

„(Marken-/Handelsname)“

zu benutzen. Dieses Recht erstreckt sich nicht darauf, das Umweltzeichen als Bestandteil einer Marke zu benutzen. Das Umweltzeichen darf nur in der abgebildeten Form und Farbe mit der unteren Umschrift "Jury Umweltzeichen" benutzt werden, soweit nichts anderes vereinbart wird. Die Abbildung der gesamten inneren Umschrift des Umweltzeichens muss immer in gleicher Größe, Buchstabenart und -dicke sowie -farbe erfolgen und leicht lesbar sein.

2. Das Umweltzeichen gemäß Abschnitt 1 darf nur für o. g. Produkt/Produktgruppe/Aktion benutzt werden.
3. Für die Benutzung des Umweltzeichens in der Werbung oder sonstigen Maßnahmen des ZN hat dieser sicherzustellen, dass das Umweltzeichen nur in Verbindung zu o.g. Produkt/Produktgruppe/Aktion gebracht wird, für die die Benutzung des Umweltzeichens mit diesem Vertrag geregelt wird. Für die Art der Benutzung des Zeichens, insbesondere im Rahmen der Werbung, ist der Zeichennehmer allein verantwortlich.
4. Das/die zu kennzeichnende Produkt/Produktgruppe/Aktion muss während der Dauer der Zeichenbenutzung allen in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 134" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
5. Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
6. Wird vom ZN selbst oder durch Dritte festgestellt, dass der ZN die unter Abschnitt 2 bis 5 enthaltenen

Bedingungen nicht erfüllt, verpflichtet er sich, dies der RAL gGmbH anzuzeigen und das Umweltzeichen solange nicht zu benutzen, bis die Voraussetzungen wieder erfüllt sind. Gelingt es dem ZN nicht, den die Zeichenbenutzung voraussetzenden Zustand unverzüglich wiederherzustellen oder hat er in schwerwiegender Weise gegen diesen Vertrag verstoßen, so entzieht die RAL gGmbH gegebenenfalls dem ZN das Umweltzeichen und untersagt ihm die weitere Benutzung. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH wegen der Entziehung des Umweltzeichens sind ausgeschlossen.

7. Der Zeichenbenutzungsvertrag kann aus wichtigen Gründen gekündigt werden.
Als solche gelten z. Beispiel:
 - nicht gezahlte Entgelte
 - nachgewiesene Gefahr für Leib und Leben.Eine weitere Benutzung des Umweltzeichens ist in diesem Fall verboten. Schadenersatzansprüche gegen die RAL gGmbH sind ausgeschlossen (vgl. Ziffer 6 Satz 3).
8. Der ZN verpflichtet sich, für die Nutzungsdauer des Umweltzeichens der RAL gGmbH ein Entgelt gemäß "Entgeltordnung für das Umweltzeichen" in ihrer jeweils gültigen Ausgabe zu entrichten.
9. Die Geltungsdauer dieses Vertrages läuft gemäß "Vergabegrundlage für Umweltzeichen RAL-UZ 134" 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)