

PROSA

Unterbrechungsfreie Stromver- sorgungen für Notstromaggregate

Entwicklung der Vergabekriterien für ein klima-
schutzbezogenes Umweltzeichen

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

Berlin/Heidelberg,
den 14.01.2013

Autor/innen:

Christoph Lauwigi
und

Regine Vogt
(Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH,
Heidelberg)

Projektleitung:

Jens Gröger
(Öko-Institut e.V.)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit



**DIE BMU
KLIMASCHUTZ-
INITIATIVE**

Öko-Institut e.V.

Geschäftsstelle Freiburg

Postfach 50 02 40
79028 Freiburg, Deutschland

Hausadresse

Merzhauser Straße 173
79100 Freiburg, Deutschland
Tel. +49 (0) 761 – 4 52 95-0
Fax +49 (0) 761 – 4 52 95-288

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

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Teil I	6
2.1	Definition	6
2.2	Markt- und Umfeldanalyse	7
2.2.1	Markttrends	8
2.2.2	Preise	9
2.3	Technologietrends	9
2.4	Internationale Umweltzeichen	10
2.5	Energieeffizienz	11
2.6	Batterien	12
2.7	Nutzenanalyse	13
2.7.1	Gebrauchsnutzen	13
2.7.2	Symbolischer Nutzen	14
2.7.3	Gesellschaftlicher Nutzen	14
2.7.4	Zusammenfassung der Nutzenanalyse	15
3	Teil II	16
3.1	Lebenszyklusanalyse / Orientierende Ökobilanz	16
3.1.1	Funktionelle Einheit	16
3.1.2	Systemgrenzen	16
3.1.3	Ergebnis für die betrachteten Wirkungskategorien	17
3.1.4	Analyse der Lebenszykluskosten	19
3.2	Ableitung von Vergabekriterien für ein Umweltzeichen	21
4	Literatur	23
5	Anhang	25
5.1	Anhang I: Wirkungskategorien des Life Cycle Assessment	25
5.1.1	Kumulierter Energieaufwand	25
5.1.2	Treibhauspotenzial	25
5.1.3	Versauerungspotenzial	25
5.1.4	Aquatisches und terrestrisches Eutrophierungspotenzial	25
5.2	Anhang II: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel	25

1 Einleitung

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

Methodisch wird die Analyse mit der Methode PROSA – Product Sustainability Assessment¹ durchgeführt (Abb. 1). PROSA umfasst mit der Markt- und Umfeld-Analyse, der Ökobilanz, der Lebenszykluskostenrechnung und der Benefit-Analyse die zur Ableitung der Vergabekriterien erforderlichen Teil-Methoden und ermöglicht eine integrative Bearbeitung und Bewertung.

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

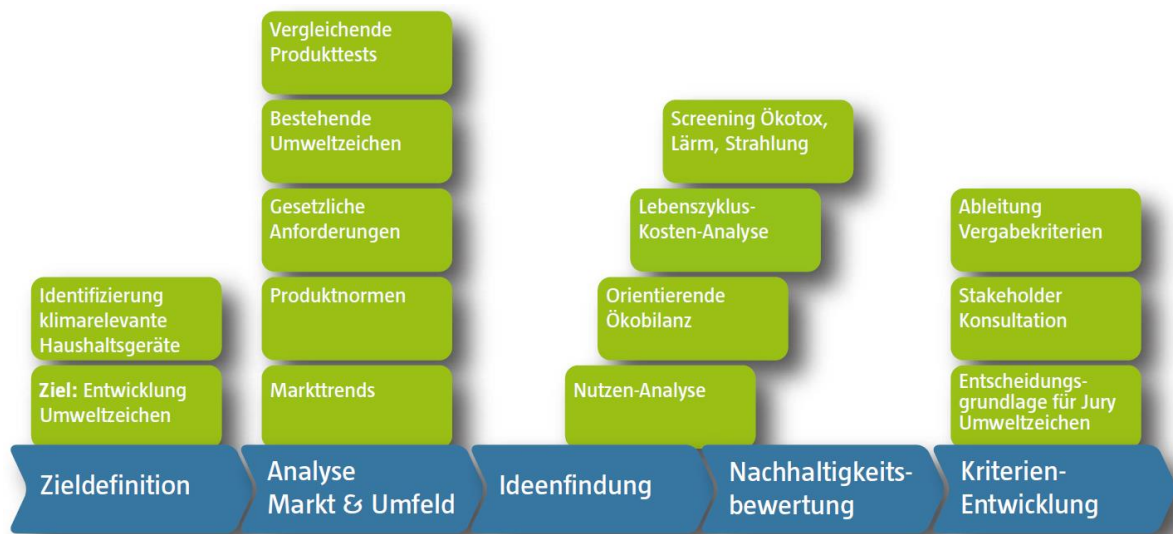


Abbildung 1 Screening-PROSA für die Entwicklung von Vergabekriterien für Umweltzeichen

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

2 Teil I

2.1 Definition

Die vorliegende Kurzstudie beschäftigt sich mit der Produktgruppe „**unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV) > 5 kW**“. Unterbrechungsfreie Stromversorgungen können laut IEC-Klassifikation (EN 62040-3) in 3 Arten unterteilt werden:

1. Voltage and Frequency Dependent (VFD); „offline-USV“
2. Voltage Independent (VI)
3. Voltage and Frequency Independent (VFI); „online-USV“

1. VFD (Voltage and Frequency Dependent, „offline-USV“)

Eine USV dieser Kategorie teilt den vom Netz kommenden Strom auf. Ein Teil des Stroms fließt direkt zum Verbraucher, der Rest des Stroms fließt durch einen Gleichrichter, der die angeschlossenen Batterien lädt. Dies stellt den Normalbetrieb dar. Bei „Ausfallbetrieb“, sprich Stromausfall oder Stromschwankungen über einem definierten Toleranzbereich, wird der Strom aus den Batterien über einen Wechselrichter zum Verbraucher geleitet. Die Umschaltung erfolgt je nach Modell mit einer Verzögerung, die für einige sehr empfindliche Geräte zu lange sein kann.

2. VI (Voltage Independent)

Bei einer VI-USV ist der Umrichter ein bidirektionaler Wechselrichter, der als zentrales Bauteil eingesetzt wird und permanent mit dem Ausgang der USV verbunden ist. Im Normalbetrieb werden ebenfalls die Batterien im Gleichstrom geladen, und die Verbraucher mit Wechselstrom versorgt. Zentraler Unterschied der vorgenannten und dieser Kategorie ist die Tatsache, dass die Ausgangsspannung durch den Umrichter konstant gehalten wird, wodurch kleinere Spannungsschwankungen direkt ausgeglichen werden können. Im Falle eines Stromausfalls wird ebenfalls der Verbraucher durch den Umrichter mit Strom aus den Batterien versorgt.

3. VFI (Voltage and Frequency Independent, „online-USV“)

Das dieser USV-Klasse zugrundeliegende Dauerwandlerverfahren richtet die Netzspannung permanent gleich und invertiert diese wieder in Wechselspannung. Im Normalbetrieb können so einerseits sämtliche Netzschwankungen (Spannung und Frequenz) ausgeglichen und andererseits die Batterien geladen werden. Im Ausfallbetrieb werden die Verbraucher aus den Batterien gespeist. VFI-USV besitzen einen elektronischen Bypass, mit dem sie Überlastungen oder interne Störungen direkt abfangen können. Hierbei wird unterbrechungsfrei die

Eingangsspannung an den Verbraucher durchgeleitet. Da bei dem VFI-USV keine Umschaltung erfolgt, ergibt sich auch keine Verzögerung im Ausfallbetrieb. Allerdings treten bei der permanenten Gleich- und Wechselrichtung Verluste auf, wodurch sich der Wirkungsgrad verringert.

Von dieser Definition unberührt können USV statisch oder dynamisch konzipiert sein.

Statische USV

Hier beruht die Energiespeicherung auf einem „statischen“ Konzept, sprich der Energiespeicher beruht nicht auf Bewegungsenergie, sondern ist ein elektrochemisches System. Diese Art der USV stellt derzeit (Stand 2012) den Großteil der auf dem Markt befindlichen USV mit Bleibatterien als Energiespeicher.

Dynamische USV

Diese USV-Art speichert die Energie in sog. Schwungrädern, sprich in mechanischer Energie. Diese USV-Anlagen werden aufgrund der geringen zeitlichen Speicherkapazität meist als sog. „dieseldynamische“ USV eingesetzt, sprich in direkter Kombination mit einem Diesellaggregat. Hierbei wird das Schwungrad meist als „Anlasshilfe“ für den Dieselmotor verwendet.

Im Rahmen dieser Studie werden nur **statische USV > 5 kW** betrachtet. Diese werden üblicherweise als VI oder VFI oder einer Kombination aus beidem verbaut. Damit wird ein Einsatzbereich abgedeckt, in dem mit der Erstellung eines Umweltzeichens mit ambitionierter Vergabegründung das Potenzial für die Einsparung umweltschädlicher Prozesse besonders hoch ist (s.u.).

2.2 Markt- und Umfeldanalyse

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen > 5kW werden derzeit in Deutschland hauptsächlich in großen Rechenzentren eingesetzt. Weitere Anwendungen neben Internet-Dienstleistern sind Transportsysteme, Finanzsysteme, Kreditkartenanwendungen, das Rundfunk- und Unterhaltungswesen bis hin zu Marineanwendungen. Krankenhäuser verwenden keine unterbrechungsfreien Stromversorgungen, sondern sogenannte „batteriegestützte Sicherheitsstromversorgungen“ nach VDE 0100 Teil 710. Diese schreibt unter anderem eine galvanische Trennung der Stromkreise vor, welche nur in sehr energieintensiver Form in Transformatoren stattfinden kann. Der Marktanteil der BSV ist gegenüber dem der USV jedoch gering, weshalb diese hier nicht weiter betrachtet werden.

2.2.1 Markttrends

In Deutschland ist derzeit eine zufriedenstellende Netzversorgung gewährleistet. Im Jahr 2011 lag die durchschnittliche Versorgungsunterbrechung je angeschlossenem Letztverbraucher (SAIDI-Wert) bei 15,31 Minuten (BNetzA 2012). Wie Abbildung 2 zeigt, ist dies im europäischen Vergleich der niedrigste Wert.

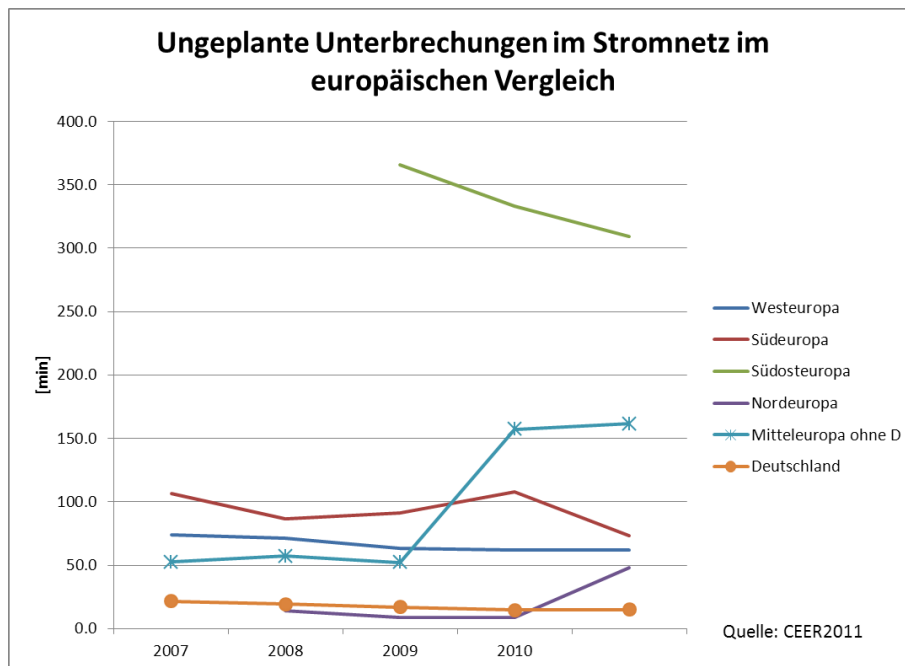


Abbildung 2 Ungeplante Unterbrechungen im Stromnetz europäischer Regionen im Vergleich (ausgenommen sind „außergewöhnliche“ Ereignisse wie z.B. Unwetter)

Der Ausbau der regenerativen Energien in Deutschland erhöht das Risiko, diesen Wert auf das europäische Niveau anzuheben. Durch die unregelmäßigen Einspeisungen regenerativer Energien (Wind, Solar) kommt es auch heute schon zu Netzschwankungen, welche bisher noch im Bereich von unter drei Minuten Ausfall liegen. Diese Ausfälle werden statistisch nicht erfasst. Dies und die Tatsache der steigenden Sensitivität großer Prozessoren und sonstiger High-Tech-Produkte erhöht den Bedarf an unterbrechungsfreien Stromversorgungen, welche in der Lage sind, auch kleinere Netzschwankungen bezüglich Spannung und Frequenz auszugleichen. Dies bestätigen auch Prognosen bezüglich der Entwicklung der Einnahmen auf dem europäischen Markt der unterbrechungsfreien Stromversorgungen (Abbildung 3). Hieraus wird ersichtlich, dass der Markt für große unterbrechungsfreie Stromversorgungen nicht nur aktuell das höhere Marktvolumen besitzt, sondern auch die prognostizierte Steigerungsrate der nächsten 5 Jahre bei USV > 5 kVA wesentlich höher als bei den USV < 5 kVA liegt.

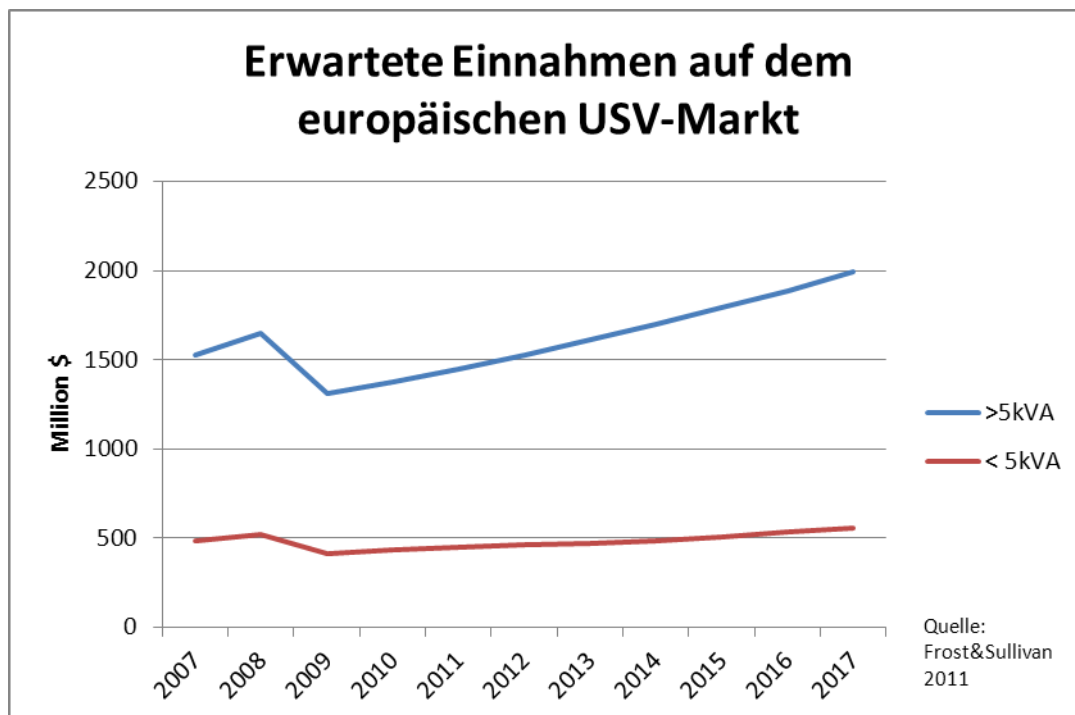


Abbildung 3 Erwartete Einnahmen auf dem europäischen USV-Markt 2007-2017 nach Leistung

2.2.2 Preise

Die Anschaffungspreise für Endkunden in dieser Produktgruppe variieren aufgrund der Größe der Produktgruppe sehr stark. So kostet eine USV-Anlage mit einer Leistung von 25 kW und 10 min Überbrückungszeit im Jahr 2012 zwischen 6.000 € und 9.000 €, je nach Hersteller und Batterietyp. In den Bereichen höherer Leistung liegen die Preise z.B. für eine USV mit 500 kW Leistung und 60 min Überbrückungszeit zwischen 80.000 € und 100.000 €.

2.3 Technologietrends

USV-Technik

Die derzeit auf dem Markt eingesetzten USV werden dauerhaft im Teillastbetrieb mit Wirkungsgraden von ca. 80 % betrieben.

Um diesen Wert zu erhöhen, werden derzeit verschiedene Konzepte realisiert. Aus der Vielzahl der Ideen werden hier zwei Konzepte beispielhaft vorgestellt:

Zum einen gehen einige Hersteller dazu über, dass sie mehrere kleinere USV zu einer größeren vereinen. Diese werden dann einzeln so angesteuert, dass die einzelnen Module unter hoher Last und somit mit hohem Wirkungsgrad angesteuert werden. Die anderen Module werden während dieser Zeit im Standby gehalten, und je nach Lastsituation zugeschaltet.

Somit kann die Gesamteffizienz der USV auch bei geringer Auslastung hoch gehalten werden.

In einer weiteren Möglichkeit, die Effizienz der USV bei gleichbleibender Funktionalität zu erhöhen, wird die USV die meiste Zeit über einen Bypass versorgt, welcher aber stetig auf Störungen überprüft wird. Wird eine Schwankung oder Störung am Stromeingang in die USV festgestellt, wird umgehend auf Batterieversorgung umgestellt, bis die Schwankung vorüber ist. Diese Technologie ist im Hinblick auf die Gesamteffizienz der Anlage die vielversprechendste, denn sie kann über einen weiten Lastbereich eine Effizienz von ca. 99 % garantieren.

Batterien

Bei USV > 5 kVA werden heutzutage immer noch Bleibatterien zur Energiespeicherung eingesetzt. Tendenzen hin zu den etwas energieeffizienteren Lithium-Ionen-Batterien sind zu erkennen. Da die zu speichernden Energiemengen jedoch sehr hoch sind, wäre diese Technik zum jetzigen Zeitpunkt für die Hersteller noch nicht rentabel. Die aktuelle Entwicklung der Li-Ionen-Technologie im Zuge der Diskussionen um Elektromobilität und die Zwischenspeicherung von regenerativen Energien wird aufmerksam verfolgt, denn hier besteht das Potenzial, dass die Herstellungskosten für große Batterien mit einer breiteren Markteinführung sinken. Auf dem Gebiet der Bleibatterien ist das Potenzial für technologische Weiterentwicklung als sehr gering anzusehen.

2.4 Internationale Umweltzeichen

Im Folgenden werden die Vergabegrundlagen internationaler Umweltzeichen dargestellt, welche Bezug zu unterbrechungsfreien Stromversorgungen haben. Der Geltungsbereich der internationalen Umweltzeichen ist jeweils kurz erläutert, um auch Unterschiede in den Kriterien erklären zu können.

Ecomark Indien

Das „Central Pollution Control Board“ des indischen Umweltministeriums veröffentlichte im Jahr 1996 die Ecomark-Kriterien zu „Electric/Electronic Goods“, in der diverse elektronische Geräte geregelt sind, zwar keine unterbrechungsfreien Stromversorgungen, aber Spannungsstabilisatoren. Diese sind besonders unter dem Aspekt der in den Kriterien vorgegebenen Effizienzvorgabe von 96 % interessant.

Energy Star

Am 01. August 2012 sind die Kriterien des Energy Star zu unterbrechungsfreien Stromversorgungen in Kraft getreten. Diese berücksichtigen statische und dynamische USV jeglicher

Größe, schließen nach Anwendungsbereich aber z.B. in Geräten intern verbaute USV aus. Die Kriterien zielen auf eine Gesamteffizienz ab, die die Effizienzen unterschiedlicher Lastzustände mittelt.

Code of conduct

Einige Hersteller haben sich dazu entschlossen, einen europäischen „code of conduct“ zu Qualität und Effizienz von USV zu unterzeichnen. Hier werden nur statische USV mit einer Leistung > 0,3 kVA und einem Wechselstromausgang mit 230/400 V berücksichtigt. Die Leistungsvorgabe für die verschiedenen USV-Systeme wird in vier Laststufen ermittelt (25 %, 50 %, 75 %, 100 %), und sieht im aktuell gültigen Zeitraum (2011-2014) leichte Anhebungen der Effizienz vor. Tabelle 1 zeigt als Beispiel die Effizienzsteigerungsvorgaben der unterschiedlichen Größen bei den aufzuzeigenden Lastzuständen.

Tabelle 1 Effizienzsteigerungen, die im Code of conduct UPS für die Zeiträume 2011/12 bis 2013/14 für „VFI-S...“-UPS vereinbart wurden

% der Nennleistung	10 - < 20 kVA	20 - < 40 kVA	40 - < 200 kVA	200 kVA
25 %	85,5 → 86,5	85,5 → 87,5	87,8 → 89,0	89,8 → 90,0
50 %	89,8 → 91,0	90,3 → 91,5	91,3 → 92,0	92,3 → 92,5
75 %	91,3 → 92,0	91,8 → 92,5	92,5 → 93,0	93,3 → 93,5
100 %	91,5 → 92,0	92,0 → 92,5	92,5 → 93,0	93,3 → 93,5

Diese Steigerung der Effizienzen wurde allerdings nur bei einer USV-Klasse berücksichtigt. Sämtliche anderen USV-Klassen beinhalten in der aktuellen Version des Code of conduct keine Steigerungen.

2.5 Energieeffizienz

Wie in Kapitel 2.1 gezeigt, wird in den USV, die in dieser Studie untersucht werden, der Strom relativ konstant durch einen Umrichter geleitet, welcher selber wiederum Energie benötigt. Ebenso wird eine gewisse Strommenge gebraucht, um die zur USV gehörigen Batterien zu laden. Wie aus Abbildung 4 ersichtlich, steigt mit zunehmender Auslastung der USV auch die Effizienz (Anm.: die Höhe der Kurve ist bei modernen USV inzwischen weitaus höher, siehe auch Kapitel 2.3). Die Messung und Deklaration der Effizienz der USV findet derzeit hauptsächlich bei 100% Auslastung statt. Dieser Wert wird in der Praxis jedoch selten erreicht (s.o.).

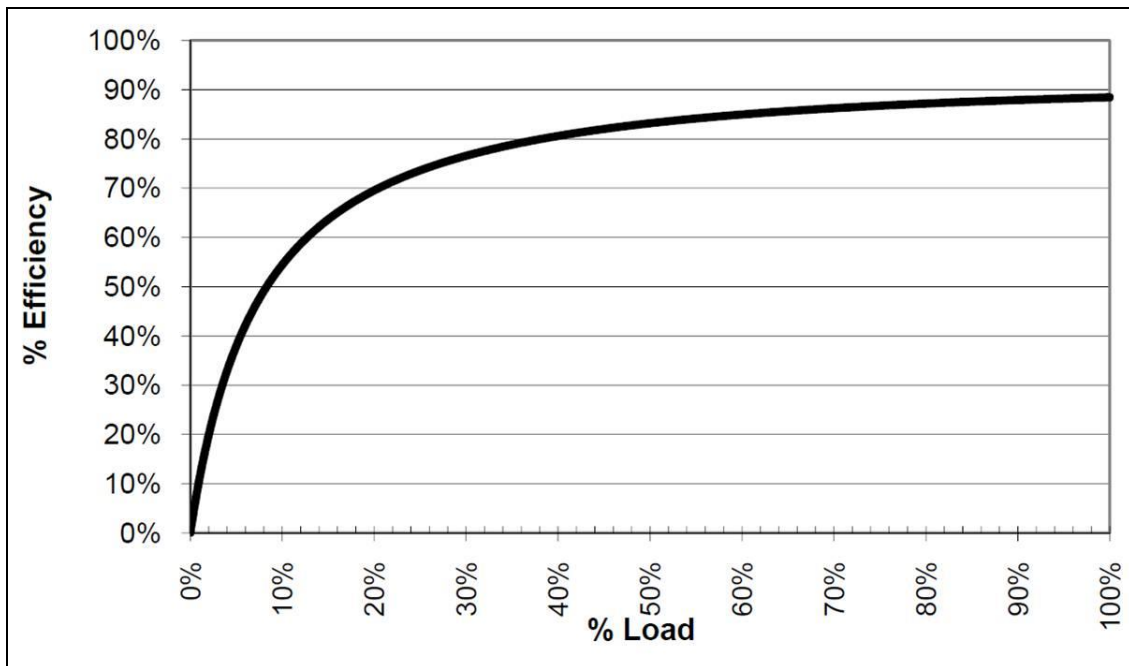


Abbildung 4 Zusammenhang zwischen Effizienz und Auslastung einer USV (aus Sawyer 2012)

Ebenfalls ist zu beachten, dass USV > 5 kW aufgrund der von Ihnen zu speichernden Energie eine gewisse Wärmemenge entwickeln. Diese muss abgeführt werden, um die Batterien in einer Betriebstemperatur zu halten. Dies geschieht meist durch aktive Kühlung, welche wiederum einen Energieverbrauch verursacht.

2.6 Batterien

In heute erhältlichen USV sind in der Regel Bleibatterien verbaut. Diese existieren in mehreren Ausführungen mit unterschiedlichen Eigenschaften. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen im Hinblick auf Ihre Wartungsintensität. Ebenfalls existieren Bleibatterien in verschiedener Ausführung im Hinblick auf ihre Lebensdauer. Die derzeit am häufigsten in USV verwendeten und auch günstigsten Batterien sind die 3 - 5-Jahresbatterien nach EUROBAT. Nach dieser Klassifikation existieren aber auch 6 - 9 / 10 - 12 und > 12-Jahresbatterien. Somit besteht hier durchaus Potenzial für Maßnahmen zur Verlängerung der kalendarischen Lebensdauer.

Ein wichtiger Punkt bei der Betrachtung von Bleibatterien zur Verwendung in unterbrechungsfreien Stromversorgungen ist die Tatsache, dass diese meist in Batteriepacks verbaut werden. Diese Batteriepacks werden als Paket unter gleichen Bedingungen geladen. Dies gewinnt an Bedeutung, wenn man betrachtet, dass die Lebensdauer wiederaufladbarer Batterien auch im Wesentlichen vom Innenwiderstand der Batterien abhängt. Gesetzt den Fall, eine Batterie in einem verbauten Batteriepack hat einen merklich geringeren Innenwider-

stand wie der Rest des Pakets, bedeutet dies Folgendes: Genannte Batterie wird stärker beansprucht als die restlichen im Paket befindlichen Batterien und geht somit auch schneller kaputt. Da die Performance des Pakets damit nicht mehr innerhalb des Toleranzbereichs liegt, wird dieses ausgetauscht. Auf diese Weise werden jedes Jahr nach Expertenschätzungen tonnenweise eigentlich intakte Bleibatterien entsorgt.

2.7 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 am Anfang des jeweiligen Kapitels wiedergegeben.

2.7.1 Gebrauchsnutzen

Checkliste Gebrauchsnutzen

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

Abbildung 5 Checkliste Gebrauchsnutzen

Der Gebrauchsnutzen von unterbrechungsfreien Stromversorgungen > 5 kW liegt in der Möglichkeit, die durch Schwankungen in der öffentlichen Netzstromversorgung hervorgerufenen Störungen der Strombereitstellung auszugleichen. Hieraus ableiten kann man den Gebrauchsnutzen, dass einerseits die Hardware geschützt wird, und andererseits das Dienstleistungsangebot (z.B. von Servern) durchgehend zur Verfügung gestellt werden kann.

2.7.2 Symbolischer Nutzen

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 6 Checkliste Symbolischer Nutzen

Da unterbrechungsfreie Stromversorgungen einem Unternehmen Sicherheit in Bezug auf den Betrieb von Geräten geben, die sensibel auf Stromschwankungen reagieren, kann dieses Unternehmen durch die Verwendung von unterbrechungsfreien Stromversorgungen Sicherheit signalisieren.

2.7.3 Gesellschaftlicher Nutzen

Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

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

Abbildung 7 Checkliste Gesellschaftlicher Nutzen

Durch die Verwendung unterbrechungsfreier Stromversorgungen werden sensible elektronische Geräte vor Netzschwankungen und -ausfällen bewahrt. Da diese bei sensiblen Geräten zu Beschädigungen führen können, müssen diese bei Einsatz von unterbrechungsfreien Stromversorgungen nicht aufwändig erneuert werden. Durch die Neuproduktion der Geräte würden erhebliche Emissionen klimawirksamer Gase freigesetzt werden, die somit vermieden werden. Ebenso können auf diese Weise Ressourcen eingespart und Abfälle vermieden werden, die bei der Entsorgung eines defekten und der Produktion eines neuen Gerätes entstanden wären.

2.7.4 Zusammenfassung der Nutzenanalyse

Die Ergebnisse der Nutzenanalyse sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2 Nutzen von unterbrechungsfreien Stromversorgungen

Gebrauchsnutzen	
Wichtigste Gebrauchsnutzen	Stromschwankungen ausgleichen
Symbolischer Nutzen	
Symbolischer Nutzen	Sicherheit für sensible Geräte signalisieren
Gesellschaftlicher Nutzen	
Klimaschutz	Klimaschutz, Energieeinsparung, Ressourceneinsparung und Abfallvermeidung durch den Schutz sensibler Geräte
Energieeinsparung	
Ressourceneinsparung	
Abfallvermeidung	

3 Teil II

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

3.1 Lebenszyklusanalyse / Orientierende Ökobilanz

3.1.1 Funktionelle Einheit

Als funktionelle Einheit wird die Bereitstellung von 1 kWh Strom aus unterbrechungsfreien Stromversorgungen betrachtet.

3.1.2 Systemgrenzen

Die Ökobilanz umfasst die Herstellung, die Nutzung und die Entsorgung einer USV inklusive aller Vorprozesse.

Herstellung und Entsorgung

Für die Herstellung und Entsorgung werden die Aufwendungen und Emissionen mangels Herstellerangaben geschätzt. Es wurden folgende Annahmen getroffen, welche mit den in Tabelle 3 angegebenen Modulen modelliert wurden:

Tabelle 3 Annahmen der Modellierung der orientierenden Ökobilanziellen Abschätzung

Bauelement	Masse [kg]	Modul aus EI 2.2
Stahl	300	Stahl, niedriglegiert
Schaltungen	5	Elektronisches Bauteil, un spezifiziert
Batterie	28	Modelliert nach Angaben aus Rydh (2003)

Für die Batterie wurde der Einsatz von 99 % Sekundärblei angenommen, um die in Deutschland herrschenden Verhältnisse abzubilden. Es wurde eine Lebensdauer der USV von 15 Jahren angenommen. Mit dem angegebenen Batteriegewicht wurden 40 Bleibatterien modelliert, was einer Leistung von 80 kVA entspricht.

Die Prozesse der Entsorgung wurden in der Modellierung vernachlässigt, da diese zum einen nur marginale Anteile zu den Gesamtemissionen beitragen, und zum anderen dieser Prozess keiner Änderung in den betrachteten Szenarien unterliegt, was die Darstellung dieses Prozesses in der vergleichenden Betrachtung der Szenarien überflüssig macht.

Nutzung

Es wurde die Nutzung der USV bei einer Auslastung von 25 % und einer zugehörigen angenommenen Effizienz von 90 % als Basisszenario berechnet. Die Batterien des Basisszenarios haben eine angenommene Lebensdauer von 4 Jahren. Als Sensitivitäten wurden hier einerseits eine höhere Gesamteffizienz von 95 % (Effizienz_BE) und eine Sensitivität bezüglich der Lebensdauer der Batterien (Batterie_BE) mit 10 Jahren Lebensdauer angenommen. Um den Gesamteffekt dieser Änderungen abschätzen zu können, wurden diese in einem dritten Szenario kombiniert (Kriterien_BE).

3.1.3 Ergebnis für die betrachteten Wirkungskategorien

Wie in Abbildung 8 ersichtlich schlagen die Aufwendungen für die Stahl- und Elektronik-Herstellung über die Lebensdauer nur wenig zu Buche. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden diese in den darauffolgenden Darstellungen nicht mehr mit aufgenommen.

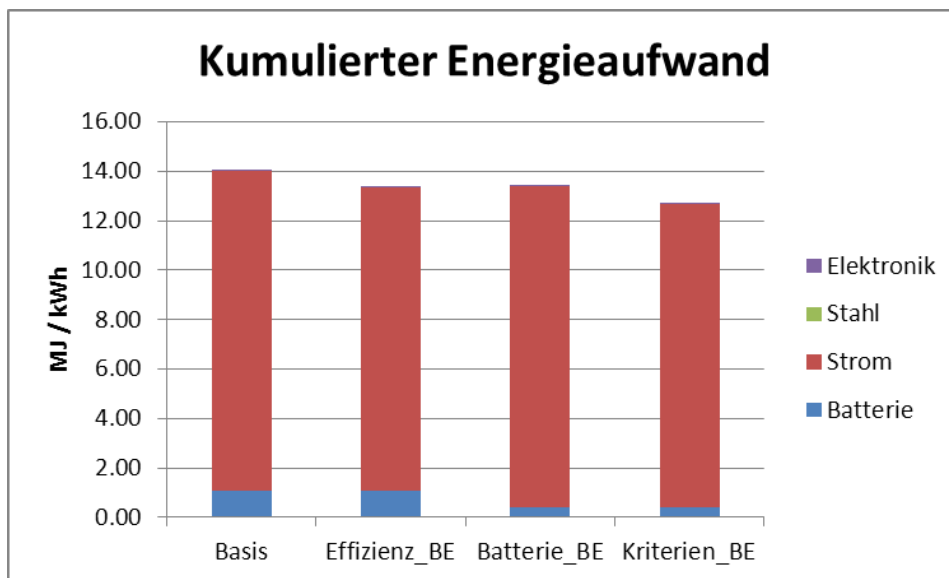


Abbildung 8 Ergebnisse für die Wirkungsabschätzung für die Herstellung und Nutzung einer USV

Die Umweltwirkungen für die beschriebenen Szenarien sind in Abbildung 9 dargestellt.

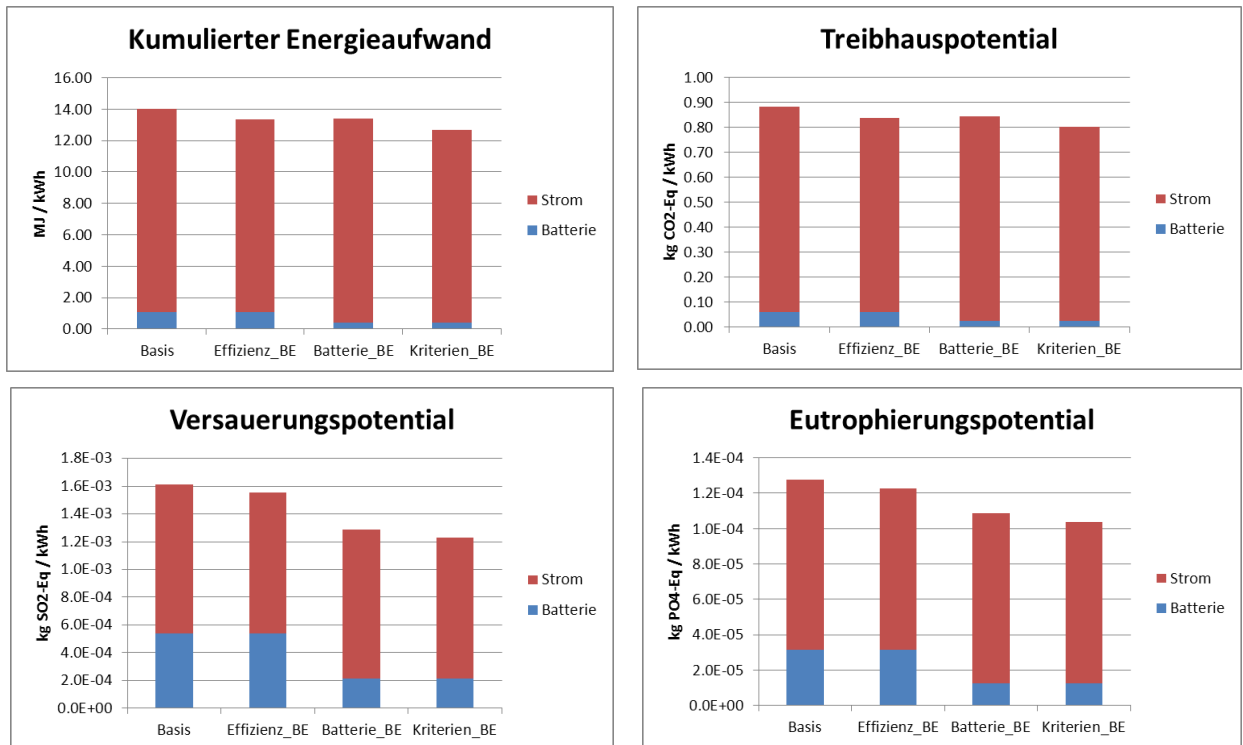


Abbildung 9 Ergebnisse für die betrachteten Wirkungskategorien

Hier zeigt sich in den Kategorien Kumulierter Energieaufwand und Treibhauspotential, dass im Hinblick auf die funktionelle Einheit sowohl eine Steigerung der Effizienz als auch die Erhöhung der Batterielebensdauer im Gesamtergebnis in etwa zu gleichen Effekten führt. Sowohl in der Herstellungsphase (Batterie) als auch in der Nutzungsphase (Strom) trägt die definierte Effizienzverbesserung bzw. Lebensdauererhöhung in gleicher Weise zur Umweltperformance bei.

Die Kategorien Versauerungspotenzial und Eutrophierungspotenzial zeigen ein akzentuiertes Bild in der Unterscheidung der Lebensphasen. So trägt auf der Seite der Versauerung eine Verlängerung der Batterielebensdauer in größerem Maße zur Umweltentlastung bei als eine Erhöhung der Effizienz. Dieses Bild spiegelt sich auch in der Betrachtung des Eutrophierungspotenzials wieder.

Die Darstellung im Bezug auf die funktionelle Einheit von 1 kWh Strom zeigt gut die Anteile der verschiedenen Lebensphasen an den über den Lebenszyklus verursachten Umweltwirkungen. Um die Auswirkungen von Maßnahmen zur Umweltentlastung im Bereich der Anwendung der USV besser darstellen zu können, wird im Folgenden der Fokus auf den gesamten Lebenszyklus gelegt, denn hierdurch lassen sich die durch mögliche Kriterien tatsächlich einzusparenden Emissionen besser darstellen (Abbildung 10).

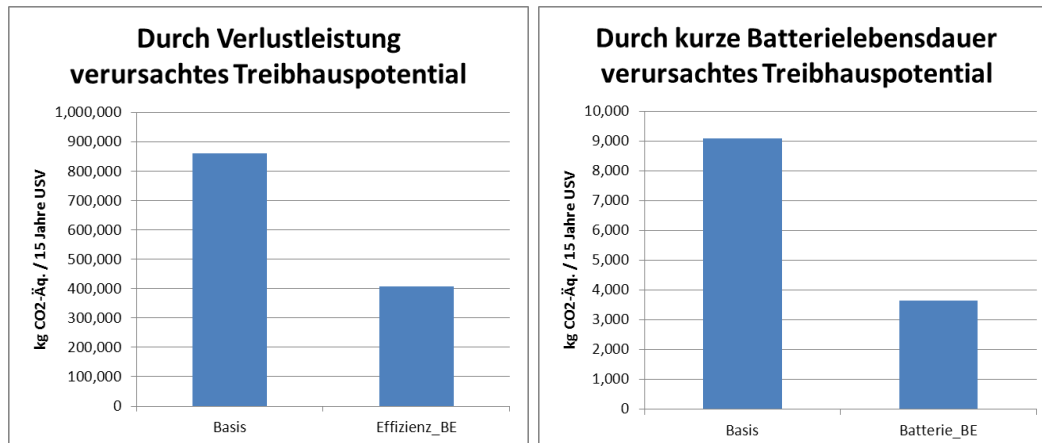


Abbildung 10 Einsparung von Umweltwirkungen durch verschiedenen Maßnahmen

Die in obiger Grafik dargestellten Werte zeigen deutlich, dass eine Steigerung der Effizienz sowie eine Verlängerung der Batterielebensdauer zu merklichen Effekten führen können. Prozentual gesehen verhalten sich sämtliche anderen Umweltwirkungen ebenso wie die dargestellten Treibhausgasemissionen.

3.1.4 Analyse der Lebenszykluskosten

Für die Berechnung der Lebenszykluskosten sollten grundsätzlich die Anschaffungs-, die Nutzungs- und die Entsorgungskosten berücksichtigt werden. In der vorliegenden Untersuchung mussten in Ermangelung weiterer Daten im Vergleich zum grundsätzlich wünschenswerten Vorgehen Einschränkungen bezüglich der berücksichtigten Kostenkategorien erfolgen. Berücksichtigt wurden:

- Anschaffungskosten einer unterbrechungsfreien Stromversorgung mit 80 kVA installierter Leistung
- Betriebskosten der unterbrechungsfreien Stromversorgung (entspricht den Stromkosten)
- Instandhaltungskosten (Wartung)

Die Kosten werden dabei aus Sicht des Käufers einer unterbrechungsfreien Stromversorgung berechnet. Die Kosten der Entsorgung sind im Anschaffungspreis enthalten, da die meisten Hersteller unterbrechungsfreier Stromversorgungen Altgeräte zurücknehmen und diese einer fachgerechten Entsorgung zuführen. Da der größte Massenanteil einer USV aus Bleibatterien besteht, wird angenommen, dass diese vom Hersteller an Recyclingfirmen verkauft werden. Somit entstehen hier für den Endkunden keine weiteren Kosten.

In dieser Studie sollen die Lebenszykluskosten für eine USV der Größe 80 kVA durchgeführt werden, um die Vergleichbarkeit mit der orientierenden ökobilanziellen Abschätzung (siehe oben) zu wahren.

Anschaffungskosten

Die Preise für unterbrechungsfreie Stromversorgungen über 5 kVA Leistung variieren sehr stark, je nach Auslegung und Größe (siehe auch Kapitel 2.2.2). Die Kosten für eine USV der Größe 80 kVA betragen ca. 17.000 €.

Betriebskosten

Die Betriebskosten einer USV hängen im Wesentlichen von der Verlustleistung der Anlage ab. Diese wird entsprechend den oben gewählten Szenarien im Bezug auf ihre Kosten untersucht. So wird als Basisszenario eine Gesamteffizienz von 90 % angenommen. Bei einer angenommenen Betriebsdauer von 15 Jahren werden diesem Szenario eine Steigerung um 5 % und eine Steigerung um 9 % gegenübergestellt. Als Stromkosten wurden hier die Kosten für gewerbliche/industrielle Stromkunden von 0,156 €/kWh angenommen², da eine USV mit 80 kVA üblicherweise von diesen genutzt wird. In Tabelle 4 sind diese aufgezeigt.

Tabelle 4 Mehrkosten durch Verlustleistung von unterbrechungsfreien Stromversorgungen

Wirkungsgrad der USV in %	90,0%	95,0%	99,0%
Eingangsleistung der USV in kW	88,9	84,2	80,8
Verlustleistung der USV in kW	8,9	4,2	0,8
Energieverlust in kWh pro Jahr	77.867	36.884	7.079
Energieverlust in kWh über 15 Jahre	1.168.000	553.263	106.182
Stromkosten in EUR pro kWh	0,156 €	0,156 €	0,156 €
Zusätzliche Kosten für Kühlung der Anlage	4.251,52 €	2.013,88 €	386,50 €
Mehrkosten durch Verlustleistung	163.987,20 €	77.678,15 €	14.907,93 €

Instandhaltungskosten

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen der betrachteten Größe werden üblicherweise zusammen mit einem Wartungsvertrag verkauft, welcher die Instandhaltung mit einbezieht. Für eine 80 kVA-USV werden für einen solchen Wartungsvertrag Kosten von 2.000 € angenommen.

² Quelle: Recherche Öko-Institut 2010

Gesamtbetrachtung der Lebenszykluskostenanalyse

Die Gesamtbetrachtung der Lebenszykluskostenanalyse ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5 Gesamtbetrachtung der Lebenszykluskostenanalyse

Kosten pro Jahr in €	USV 90%	USV 95%	USV 99%
Investitionskosten	1.133 €	1.133 €	1.133 €
Nutzungskosten (Verlustleistung)	16.400 €	7.800 €	1.500 €
Gesamt	17.533€	8.933 €	2.633 €

3.2 Ableitung von Vergabekriterien für ein Umweltzeichen

Wie die verschiedenen Betrachtungen dieser Studie gezeigt haben, besteht in der Produktgruppe „unterbrechungsfreie Stromversorgungen“ durchaus noch Potenzial, die ökologische Performance der Geräte zu verbessern. Im Folgenden sollen die Vergabekriterien für ein Umweltzeichen daraus abgeleitet und erläutert werden. Die Vergabekriterien, die im Umweltzeichen „Der Blaue Engel“ verwendet wurden, sind im Anhang dieser Studie in Form der Vergabegrundlage dokumentiert.

Allgemeine Überlegungen

Wie in Kapitel 2.3 erläutert, besteht auf dem Gebiet der Energieeffizienz der USV ebenso wie auf dem Gebiet der Batterien das größte Potenzial, die durch den Betrieb von unterbrechungsfreien Stromversorgungen verursachten Umweltwirkungen einzudämmen. Somit drehen sich die zentralen Kriterien für ein Umweltzeichen um diese beiden Themen.

Geltungsbereich

In Kapitel 2.2.1 wurde aufgezeigt, dass USV > 5 kW zum einen den größeren Marktanteil besitzen, zum anderen aber auch die höheren Wachstumsprognosen. Ebenfalls werden USV > 5 kW eher für sensible Großgeräte eingesetzt, welche durch ihre aktuell noch ausbaufähige Effizienz die meisten Umweltwirkungen hervorrufen, und das Einsparpotenzial daher hier am größten ist. Somit wurde der Geltungsbereich auf USV > 5 kW festgelegt. Die Verwendung von Bleibatterien in USV ist ein strittiges Thema, zumal auf dem Markt durchaus Systeme existieren, die gänzlich ohne Batterie auskommen. Diese sog. Schwungradspeicher sind aus mehreren Gründen nicht Teil dieser Vergabekriterien. Zunächst sind die Überbrückungszeiten dieser Schwungradspeicher wesentlich geringer als die statischer Systeme, was die Vergleichbarkeit der Systeme stark einschränkt. Weiterhin werden die dynamischen USV meist gemeinsam mit einem Dieselaggregat quasi als Kaltstarteinrichtung verwendet, was dem Gedanken der unterbrechungsfreien Stromversorgung, welche zur Überbrückung von Ausfallzeiten dienen soll, widerspricht. Aus diesen Gründen wurden die

dynamischen Systeme zunächst aus den Überlegungen dieser Studie ausgenommen, bis eine Vergleichbarkeit der Systeme hergestellt ist.

Anforderungen an die Energieeffizienz

Moderne unterbrechungsfreie Stromversorgungen > 5 kW verfügen neben dem sog Doppelwandlerbetrieb (siehe hierzu Kapitel 2.1) auch über einen „Effizienzoptimierenden“ Modus, welcher mit verschiedenen Möglichkeiten den Gesamtwirkungsgrad der Anlage herauf- und somit die Höhe der Verlustleistung stark herabsetzt. Der Doppelwandlermodus ist per se energieaufwändiger, weshalb die Zielvorgaben für diesen etwas geringer liegen als die des Effizienzoptimierenden Modus. Ebenso ist in den Kriterien zu berücksichtigen, dass USV ≤ 25 kW nach derzeitigem Technikstand ineffizienter arbeiten als USV > 25 kW. Diese Tatsache wurde bei der Entwicklung der Vergabekriterien berücksichtigt. Um sicher zu gehen, dass die USV auch tatsächlich ihren Zweck erfüllt und sensible Geräte mit konstanten Bedingungen ansteuert, wurde auch die Einhaltung der sog. „ITIC-Kurve“ mit in die Kriterien aufgenommen. Diese Kurve zeigt den Toleranzbereich der Abweichung der Spannung im Verhältnis zur Dauer der Abweichung, welche Netzteile vertragen können.

Anforderungen an die Batterien

In Kapitel 2.6 wurde gezeigt, dass nach jetzigem Stand der Technik der Umgang mit den in USV verwendeten Batterien optimiert werden kann. So konnte einerseits die Menge der derzeit in USV eingesetzten Bleibatterien durch die Verwendung von Batteriepacks mit ähnlichem Innenwiderstand bereits drastisch reduziert werden. In Kapitel 3.1 konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass zum anderen die Erhöhung der Batterielebensdauer wesentliche Vorteile seitens der Umweltpformance dieser Produktgruppe bringen kann. Daher sollte dieser zentrale Punkt in die Vergabekriterien mit aufgenommen werden. Um die in USV verwendeten Batterien vor Netzschwankungen zu schützen, ist es unabdingbar, diesen einen Schutzmechanismus (wie z.B. einen DC/DC-Wandler o.ä.) vorzuschalten. Die Anwendung einer USV hat einen wesentlichen Einfluss auf die Lebensdauer dieser Geräte. Um trotzdem eine erweiterte Produktverantwortung übernehmen zu können, sollten Hersteller eine Garantieregelung „pro rata temporis“ anbieten. Diese ist meist an umfassende Wartungs- und Serviceleistungen geknüpft, welche lebensdauererlöndernde Maßnahmen beinhalten. Auf diese Weise kann der Hersteller auch das Nutzerverhalten zugunsten einer umweltschonenderen Anwendung des Gerätes beeinflussen.

Verbraucherinformationen

Wie bereits erwähnt hat das Nutzerverhalten einen wesentlichen Einfluss auf die Umweltpformance von unterbrechungsfreien Stromversorgungen. Deshalb sollten Hersteller zumindest durch Verbraucherinformationen über einen verantwortungsvollen Umgang der Geräte informieren, die auf eine hohe Lebensdauer und hohe Effizienz des Gerätes abzielen.

Hierzu gehören bei unterbrechungsfreien Stromversorgungen:

- Optimale Belüftungsbedingungen beim Aufstellen der USV
- Leistungsaufnahme im Betrieb
- Hinweise zur energieeffizienten Nutzung
- Hinweise zur Maximierung der Lebensdauer der Batterien
- Chemisches System der Batterie und Sicherheitshinweise zu deren Austausch

Ebenso sollten Hinweise zur fachgerechten Entsorgung sowohl der Batterien als auch der anderen Gerätekomponten gegeben sein.

4 Literatur

- BNetzA 2012 Pressemitteilung der Bundesnetzagentur vom 03.09.2012;
http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2012/120903_SAIDI_Wert_Strom.html?nn=65116;
heruntergeladen am 10.09.2012
- CEER 2011 European Energy Regulators, 5th CEER benchmarking report on the
quality of electricity supply 2011,
http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/CEER_5thBenchmarking_Report.pdf, heruntergeladen am 10.09.2012
- 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>
- EC VO 1103/2010 Verordnung (EU) Nr. 1103/2010 der Kommission vom 29.11.2010 zur
Festlegung – gemäß der Richtlinie 2006/66/EG des Europäischen
Parlaments und des Rates – von Vorschriften für die Angabe der Kapazität auf sekundären (wiederaufladbaren) Gerätebatterien und –
akkumulatoren sowie auf Fahrzeugbatterien und -akkumulatoren
- EI 2.2 Frischknecht, R.; Jungbluth, N. et al.: Ecoinvent V 2.2, Dübendorf
2010
- Frost&Sullivan 2011 Gnanajothi, G.; European UPS Market – Regaining momentum
through datacenter investments, Frost & Sullivan, 12/2011
- 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

Rydh 2003

Rydh, C.J.: Environmental Assessment of Battery Systems: Critical Issues for Established and Emerging Technologies. Chalmers University of Technology. Göteborg, 2003

Sawyer 2012

Sawyer, Richard: Making large UPS systems more efficient, white paper 108, Schneider Electric;
http://www.apcmedia.com/salestools/VAVR-6LJV7V_R3_EN.pdf
heruntergeladen am 13.09.2012

5 Anhang

5.1 Anhang I: Wirkungskategorien des Life Cycle Assessment

- Kumulierter Energieaufwand (KEA)
- Treibhauspotenzial
- Versauerungspotenzial
- Aquatisches und terrestrisches Eutrophierungspotenzial

5.1.1 Kumulierter Energieaufwand

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

5.1.2 Treibhauspotenzial

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

5.1.3 Versauerungspotenzial

Schadstoffe, die als Säuren oder aufgrund ihrer Fähigkeit zur Säurefreisetzung zur Versauerung von Ökosystemen beitragen können, werden unter Berücksichtigung ihres Versauerungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Versauerungspotenzial kennzeichnet die Schadwirkung eines Stoffes als Säurebildner relativ zu Schwefeldioxid. Als Indikatoren für die Gesamtbelastung wird das Gesamtversauerungspotenzial in SO₂-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2010 berücksichtigt.

5.1.4 Aquatisches und terrestrisches Eutrophierungspotenzial

Nährstoffe, die zur Überdüngung (Eutrophierung) aquatischer und terrestrischer Ökosysteme beitragen können, werden unter Berücksichtigung ihres Eutrophierungspotenzials bilanziert und aggregiert. Das Eutrophierungspotenzial kennzeichnet die Nährstoffwirkung eines Stoffes relativ zu Phosphat. Als Indikator für die Gesamtbelastung werden das aquatische und das terrestrische Eutrophierungspotenzial in Phosphat-Äquivalenten angegeben. Zur Bilanzierung werden die Charakterisierungsfaktoren nach CML 2010 berücksichtigt.

5.2 Anhang II: Vergabegrundlage für das Umweltzeichen Blauer Engel

Halogenhaltige Polymere sind nicht zulässig. Ebenso dürfen halogenorganische Verbindungen nicht als Flammschutzmittel zugesetzt werden. Zudem dürfen keine Flammschutzmittel zugesetzt werden, die gemäß Tabelle 3.1 bzw. 3.2 des Anhang VI der EG-Verordnung 1272/2008 als sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung eingestuft und dem Gefahrenhinweis H410 bzw. mit dem R Satz R 50/53 gekennzeichnet sind.

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

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

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und legt eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller vor oder stellt die Vorlage derselben gegenüber der RAL gGmbH sicher. Diese Erklärung in Anlage P-M bestätigt, dass die auszuschließenden Substanzen den Kunststoffen nicht zugesetzt sind und gibt die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammschutzmittel inklusive der CAS-Nummer und der Einstufungen an. Der Antragsteller nennt die verwendeten Gehäusekunststoffe für Teile mit einer Masse ≥ 25 Gramm und legt eine Liste der verwendeten Gehäusekunststoffe gemäß Anlage P-L25 vor.

3.3 Anforderung an Batterien

3.3.1 Ausschluss cadmiumhaltiger Batterien

Sämtliche für die USV verwendeten Batterien müssen frei von Cadmium sein.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in der Anlage 1.

⁹ Link zur Kandidatenliste der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH):
<http://echa.europa.eu/web/guest/candidate-list-table>

3.3.2 Anforderungen an die Qualität der Batterien

Sämtliche für die USV verwendeten Batterien müssen über einen möglichst gleichen spektralen Innenwiderstand verfügen. Der Unterschied der spektralen Innenwiderstände der verwendeten Batterien darf maximal 30 % betragen.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in der Anlage 1. Der Antragsteller legt ein Messprotokoll nach Anlage 3 eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors vor, aus dem hervorgeht, dass alle verwendeten Batterien die Anforderung erfüllen. Messprotokolle des Antragstellers werden als gleichwertig anerkannt, wenn dieser ein Prüflaboratorium nutzt, das für diese Messungen von einer unabhängigen Stelle als SMT-Labor (supervised manufacturer testing laboratory) anerkannt ist.

3.3.3 Anforderungen an die Lebensdauer

USV \geq 25 kW

Sämtliche für die USV verwendeten Batterien müssen Langzeitbatterien (Kategorie „high performance“ mit 10-12 Jahren Lebensdauer oder „long life“ mit 12 oder mehr Jahren Lebensdauer) nach EUROBAT¹⁰ sein.

USV $<$ 25 kW

Sämtliche für die USV verwendeten Batterien müssen Langzeitbatterien (Kategorie „General Purpose“ mit 6-9 Jahren Lebensdauer oder mehr Jahren Lebensdauer) nach EUROBAT sein.

Nachweis

Der Antragsteller legt einen Prüfbericht (Anlage 4) eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors vor, aus dem hervorgeht, dass alle verwendeten Batterien die Anforderung erfüllen. Prüfberichte des Antragstellers werden als gleichwertig anerkannt, wenn dieser ein Prüflaboratorium nutzt, das für diese Messungen von einer unabhängigen Stelle als SMT-Labor (supervised manufacturer testing laboratory) anerkannt ist.

¹⁰ Prüfung nach EUROBAT basierend auf DIN EN 60896-21.

3.3.4 Anforderungen an die Ladeelektronik

Zur Vermeidung der Weitergabe von Netzschwankungen an die Batterien muss ein Schutzmechanismus (z.B. DC/DC-Wandler oder ähnliches) vor die Batterien geschaltet sein.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in der Anlage 1.

3.3.5 Garantieregelung Batterie

Der Hersteller bietet auf die Batterie eine sinnvolle Garantie „pro rata temporis“¹¹ an.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen / der Garantieregelung vor.

3.4 Langlebigkeit

Der Antragsteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung bei laufender Produktion und für mindestens 10 Jahre nach Produktionseinstellung sichergestellt ist.

Unter Ersatzteilen sind solche Teile zu verstehen, die typischerweise im Rahmen der üblichen Nutzung eines Produktes ausfallen können (ausgenommen: Batterien, siehe 3.3.4). Andere, regelmäßig die Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile, sind nicht als Ersatzteile anzusehen.

Die Produktunterlagen müssen Informationen über die genannten Anforderungen enthalten.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor.

¹¹ Pro rata temporis Garantien gewährleisten eine anteilmäßige Erstattung bei Ausfall der USV für einen vereinbarten Zeitraum in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Ausfalls. Der Garantiezeitraum muss dabei nicht unbedingt die gesamte deklarierte Lebensdauer umfassen, aber zumindest einen relevanten Anteil (z.B. 9 Jahre für eine Batterie mit 12 Jahren Lebensdauer).

3.5 Recyclinggerechte Konstruktion

Das Gerät muss so entworfen und konstruiert sein, dass eine Demontage im Hinblick auf die Separierung wertstoffhaltiger Bauteile und Materialien leicht und schnell möglich ist. Das heißt, dass

- entsprechende Verbindungen mit herkömmlichen Werkzeugen lösbar und die Verbindungsstellen leicht zugänglich sein müssen,
- Kunststoffe aus nur einem Polymer bestehen sollen bzw. Kunststoffteile deren Masse größer als 25 g sind gemäß ISO Norm 11469 gekennzeichnet sein müssen, um eine sortenreine Trennung zu ermöglichen und
- eine Anleitung zur Demontage für die Behandler von Alt-Geräten verfügbar sein muss, mit dem Ziel, möglichst viele Ressourcen zurückzugewinnen.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und legt eine Anleitung vor, in der die fachgerechte Zerlegung der USV erklärt wird (Anlage 5 zum Vertrag). Die Anleitung kann entweder schriftlich, als Fotodokumentation, Zeichnung oder im Videoformat vorgelegt werden.

3.6 Verbraucherinformation

3.6.1 Nutzungshinweise

Beim Kauf eines Gerätes müssen für die Endverbraucher verständliche Produktunterlagen beigefügt sein, die mindestens folgende Angaben enthalten:

- Optimale Belüftungsbedingungen beim Aufstellen der USV
- Leistungsaufnahme im Betrieb
- Hinweise zur energieeffizienten Nutzung
- Hinweise zur Maximierung der Lebensdauer der Batterien
- Chemisches System der Batterie und Sicherheitshinweise zu deren Austausch

Weiterhin sind die oben aufgeführten Angaben auf einer frei zugänglichen Internetseite zu veröffentlichen, die über die Homepage des Herstellers einfach zu erreichen sein muss.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag, nennt den Internet-Link unter dem diese Informationen abrufbar sind und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen als Anlage 6 vor.

3.6.2 Entsorgungshinweise

In den Produktunterlagen sind folgende Hinweise in gut lesbarer Form anzubringen (vergleichbare Formulierungen sind zugelassen):

- Alle Batterien sind grundsätzlich dem dafür vorgesehenen Rücknahmesystem zuzuführen; Batterien dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.
- In den Produktunterlagen sind die Hinweise über die Rücknahmemöglichkeiten der Batterien – insbesondere den Ort (Adresse), an dem man die Batterien entsorgen kann – zu vermerken. In den Produktunterlagen sind ferner – in Bezug auf das gesamte Produkt – Hinweise gemäß des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) anzubringen.

Nachweis

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in der Anlage 1 und legt entsprechende Auszüge aus der Produktbeschreibung 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 "**Unterbrechungsfreie Stromversorgungen**" 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 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 182" in der jeweils gültigen Fassung enthaltenen Anforderungen und Zeichenbenutzungsbedingungen entsprechen. Dies gilt auch für die Wiedergabe des Umweltzeichens (einschließlich Umschrift). Schadensersatzansprüche gegen die RAL gGmbH, insbesondere aufgrund von Beanstandungen der Zeichenbenutzung oder der sie begleitenden Werbung des ZN durch Dritte, sind ausgeschlossen.
5. Sind in der "Vergabegrundlage für Umweltzeichen" Kontrollen durch Dritte vorgesehen, so übernimmt der ZN die dafür entstehenden Kosten.
6. Wird vom ZN selbst oder durch Dritte festgestellt, dass der ZN die unter Abschnitt 2 bis 5 enthaltenen

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

7. Der Zeichenbenutzungsvertrag kann aus wichtigen Gründen gekündigt werden.
Als solche gelten z. Beispiel:
 - nicht gezahlte Entgelte
 - nachgewiesene Gefahr für Leib und Leben.Eine weitere Benutzung des Umweltzeichens ist in diesem Fall verboten. Schadensersatzansprüche gegen 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 182" 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)