

# **BLAUER ENGEL**

**Das Umweltzeichen**



## **Energiemessgeräte für den Haushalt**

**DE-UZ 142**

**Vergabekriterien**

**Ausgabe Januar 2024**

**Version 1**

## Getragen wird das Umweltzeichen durch die folgenden Institutionen:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

Das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit ist Zeicheninhaber und informiert regelmäßig über die Entscheidungen der Jury Umweltzeichen.



Umwelt  
Bundesamt

Das Umweltbundesamt fungiert mit dem Fachgebiet „Ökodesign, Umweltkennzeichnung, Umweltfreundliche Beschaffung“ als Geschäftsstelle der Jury Umweltzeichen und entwickelt die fachlichen Kriterien der Vergabekriterien des Blauen Engel.



Jury  
Umweltzeichen

Die Jury Umweltzeichen ist das unabhängige Beschlussgremium des Blauen Engel mit Vertretern aus Umwelt- und Verbraucherverbänden, Gewerkschaften, Industrie, Handel, Handwerk, Kommunen, Wissenschaft, Medien, Kirchen, Jugend und Bundesländern.



gGmbH

Die RAL gGmbH ist die Zeichenvergabestelle. Sie organisiert im Prozess der Kriterienentwicklung die unabhängigen Stakeholder-Anhörungen, d. h. die Einbindung der interessierten Kreise.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:

RAL gGmbH

**RAL UMWELT**

Fränkische Straße 7

53229 Bonn

Tel: +49 (0) 228 / 6 88 95 - 190

E-Mail: [umweltzeichen@ral.de](mailto:umweltzeichen@ral.de)

[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

## Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                                         |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1        | Einleitung .....                                                                        | 4  |
| 1.1      | Vorbemerkung .....                                                                      | 4  |
| 1.2      | Hintergrund .....                                                                       | 4  |
| 1.3      | Ziele des Umweltzeichens .....                                                          | 5  |
| 1.4      | Begriffsbestimmungen .....                                                              | 6  |
| 2        | Geltungsbereich .....                                                                   | 6  |
| 3        | Anforderungen .....                                                                     | 7  |
| 3.1      | Anforderungen an alle Geräte .....                                                      | 7  |
| 3.1.1    | Funktionsumfang und Messgenauigkeiten .....                                             | 7  |
| 3.1.2    | Eigenleistungsaufnahme.....                                                             | 8  |
| 3.1.3    | Sicherheitsanforderungen und Materialanforderungen an die elektronischen Bauteile ..... | 8  |
| 3.1.4    | Anforderungen an Batterien.....                                                         | 9  |
| 3.1.5    | Stoffliche Anforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse .....                           | 9  |
| 3.1.6    | Informationen für Verbraucher*innen .....                                               | 10 |
| 3.2      | Zusätzliche Anforderungen an vernetzte Energiemessgeräte .....                          | 11 |
| 3.2.1    | Funktionsumfang .....                                                                   | 11 |
| 3.2.2    | Interoperabilität .....                                                                 | 11 |
| 3.2.3    | Softwareupdates .....                                                                   | 11 |
| 3.2.4    | Datensparsamkeit und grundsätzliche Zweckbindung von Daten .....                        | 12 |
| 3.2.5    | Transparente Datensammlung .....                                                        | 12 |
| 3.2.6    | Sicherheit.....                                                                         | 12 |
| 3.2.7    | Elektromagnetische Strahlung.....                                                       | 13 |
| 4        | Zeichennehmer und Beteiligte.....                                                       | 13 |
| 5        | Zeichenbenutzung .....                                                                  | 13 |
| Anhang A | Zitierte Gesetze und Normen, Literatur .....                                            | 15 |
| Anhang B | Messanleitung zur Wirkleistungs- und Energieverbrauchsmessung.....                      | 17 |
| Anhang C | Zuordnung von Gefahrenkategorien und H-Sätzen .....                                     | 22 |

# **1 Einleitung**

## **1.1 Vorbemerkung**

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der RAL gGmbH einberufenen Stakeholder-Anhörungen diese Kriterien für die Vergabe des Umweltzeichens beschlossen. Mit der Vergabe des Umweltzeichens wurde die RAL gGmbH beauftragt.

Für alle Produkte, 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. Das Produkt muss alle gesetzlichen Anforderungen des Landes erfüllen, in dem es in den Verkehr gebracht werden soll. Der Antragsteller muss erklären, dass das Produkt diese Bedingung erfüllt.

## **1.2 Hintergrund**

Um effizient Strom zu sparen, ist ein Überblick darüber, welche Geräte im Haushalt wie viel Strom verbrauchen, essenziell. Für Nutzer\*innen ist in der Regel nicht nachvollziehbar, wie viel Energie die Geräte in Betriebszustand, im Standby und im Aus-Zustand verbrauchen und ob es sich bei dem Aus-Zustand um ein Standby oder eine echte Trennung vom Stromnetz handelt. Mithilfe eines Energiemessgerätes werden Verbraucher\*innen in die Lage versetzt, die elektrische Leistung ( $W_{el}$ ), den Energieverbrauch (kWh) und die verursachten Energiekosten pro Jahr von elektrischen Haushaltsgeräten in allen Betriebszuständen festzustellen.

Die Messgeräte (auch Energiekostenmessgeräte genannt) werden verwendet, indem sie zwischen den Stecker des zu prüfenden Geräts und die Steckdose gesteckt werden. Für die Anwendung im Haushalt unterscheidet man zwischen klassischen Energiemessgeräten und smarten (vernetzten) Energiemessgeräten.

Klassische Messgeräte messen den Stromverbrauch eines Gerätes an einer bestimmten Steckdose und zeigen den Verbrauch direkt auf einem im Messgerät integrierten Display an. In einem Standard-Nutzungsszenario ist pro Haushalt ein einzelnes Messgerät im Einsatz, mit welchem nacheinander verschiedene Energieverbräuche von Geräten über kurze oder längere Zeit gemessen werden können. Dadurch können Stromfresser leicht identifiziert und eigenständig gezielte Maßnahmen ergriffen werden, um den Energieverbrauch zu reduzieren.

Vernetzte (smarte) Energiemessgeräte erfassen die Verbrauchsdaten permanent und zeigen sie für das jeweilige Gerät im Detail in einer dafür vorgesehenen Schnittstelle an. In einer Smart-Home-Umgebung können sowohl ein als auch mehrere smarte Zwischenstecker verwendet werden, je nach den individuellen Anforderungen und Einsatzszenarien. Die Entscheidung hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. der Anzahl der Geräte, die gesteuert werden sollen, der räumlichen Verteilung der Geräte und der gewünschten Automatisierungsfunktionen. Über eine App kann der Betriebszustand von Geräten unterwegs überprüft werden und diese bei Bedarf ferngesteuert ausgeschaltet werden. Außerdem können vordefinierte Szenarien verwendet werden, um Strom zu sparen. Durch die Einstellung von individuellen Nutzungszeiträumen können Geräte mit hohen Leistungsaufnahmen und Standby-Verbräuchen nachts oder tagsüber während regelmäßiger Abwesenheiten automatisiert vom Strom getrennt werden.

Neben den verschiedenen Vorteilen in Bezug auf das Stromsparen einerseits, kann die Vernetzung der Messgeräte andererseits zu bestimmten Abhängigkeiten führen (s.u.), welche sich negativ auf deren Nutzungsdauer auswirken können. Durch verkürzte Nutzungsdauern resultieren Umweltbelastungen in Form eines erhöhten Abfallaufkommens und Rohstoffverbrauchs für eine Produktgruppe, welche eigentlich für das Energiesparen und damit zur Reduzierung von Umweltbelastungen ist.

Dies betrifft einerseits die produkteigene Software, welche durch mangelhaften Support zu einer frühzeitigen Unbrauchbarkeit der Geräte führen kann. Die Bereitstellung langfristiger Software-supports durch den Hersteller ist daher von entscheidender Bedeutung.

Zusätzlich kann die fehlende Vereinbarkeit von Geräten verschiedener Hersteller und Produktsysteme zueinander zu einer verkürzten Nutzungsdauer führen. Dabei stellt die Kompatibilität einen zentralen Aspekt für die Produktgruppen der vernetzten Geräte dar. Die Fähigkeit, unterschiedliche Geräte problemlos miteinander zu verbinden, ist für die Effizienz und Benutzerfreundlichkeit von großer Bedeutung und sollte als entscheidender Faktor bei der Kaufentscheidung berücksichtigt werden.

Deshalb zeichnet nicht nur der Faktor der Energieeinsparung vernetzte Energiemessgeräte als nachhaltig aus, sondern auch eine möglichst lange Nutzungsdauer, welche durch langjährige Bereitstellung von Softwareupdates und durch Kommunikation über offene oder mit einer breiten Palette von Anbietern entwickelten Standards ermöglicht werden kann.

### **1.3 Ziele des Umweltzeichens**

Die Verminderung des Energieverbrauchs, die Minimierung von Standby-Verlusten und der sorgsame Umgang mit Ressourcen sind wichtige Ziele des Umweltschutzes. Mit dem Umweltzeichen für Energiemessgeräte für den Haushalt sollen Konsument\*innen zum einen erkennen, dass die Produktgruppe sie bei ihren Anstrengungen zur Einsparung von Energie unterstützen kann. Zum anderen soll das Umweltzeichen die Nutzer\*innen darüber aufklären, welche Energiemessgeräte besonders gut geeignet sind, Standby-Verluste aufzuspüren und die besonders viel Energie verbrauchenden Geräte zu erkennen.

Vernetzte Energiemessgeräte sollten darüber hinaus durch langfristigen Softwaresupport und Kompatibilität mit verschiedenen Produkten und Produktsystemen ausgezeichnet sein, um eine langfristige Nutzungsdauer zu ermöglichen.

Mit dem Umweltzeichen für Energiemessgeräte werden qualitativ besonders hochwertige Geräte gekennzeichnet, die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen:

- Hohe Messgenauigkeit
- Geringe Eigenleistungsaufnahme
- Sichere und langlebige Konstruktion
- Verwendung schadstoffarmer Materialien
- Gute Dokumentation der Produkteigenschaften

Bei Smarten Geräten:

- Datenschutz und Datensparsamkeit
- Langer Softwaresupport und Interoperabilität zur Verwendung mit mehreren Produktsystemen

Daher werden im Erklärfeld folgende Vorteile für Umwelt und Gesundheit genannt:

Klassische Energiemessgeräte:



Vernetzte Energiemessgeräte:



## 1.4 Begriffsbestimmungen

### 1.4 Begriffsbestimmungen

**Elektrischer Energieverbrauch:** Der elektrische Energieverbrauch bezieht sich auf die Menge an elektrischer Energie, die in einem bestimmten Zeitraum von einem Gerät oder System verbraucht wird. Die elektrische Energie wird in Wattsekunden [Ws] oder Kilowattstunden [kWh] gemessen und kann als das Produkt aus elektrischer Leistung (P) und verstrichener Zeit (t) berechnet werden;

**Elektrische Leistung:** Die elektrische Wirkleistung (kurz Leistung) (P) ist die tatsächlich nutzbare Leistung, die in einem elektrischen System in andere Energieformen umgewandelt wird, wie zum Beispiel in thermische, mechanische oder Strahlungsenergie. Die Leistung wird in Watt [W<sub>el</sub>] gemessen und ist ein wichtiger Faktor bei der Bewertung der Effizienz von elektrischen und elektronischen Geräten;

**Netzwerk:** Bezeichnet eine Kommunikationsinfrastruktur mit einer Verbindungstopologie und einer Architektur, die die physikalischen Komponenten, die Organisationsprinzipien sowie die Kommunikationsverfahren und -formate (Protokolle) umfasst;

**Netzwerkverfügbarkeit:** Die Fähigkeit eines elektronischen Gerätes, Funktionen zu aktivieren, nachdem an einer Netzwerkschnittstelle ein Fernauslösesignal eingegangen ist;

**Vernetztes Gerät:** Ein elektronisches Gerät, das über eine seiner Netzwerkschnittstellen (falls eingeschaltet) mit einem Netzwerk verbunden werden kann.

## 2 Geltungsbereich

Diese Vergabekriterien gelten für Energiemessgeräte, die zur Anwendung durch den\*die Endverbraucher\*in an stromnetzbetriebenen Geräten (230 V<sub>AC</sub>, 50 Hz) vorgesehen sind. Die Energiemessgeräte müssen ohne Installationsaufwand in Betrieb genommen und angewendet werden können. Hierzu müssen die Geräte mit einem Schutzkontakt-Stecker und einer Schutzkontakt-Steckdose ausgestattet sein, die kompakt in einem Gehäuse untergebracht sein können. Die Energiemessgeräte müssen über eigene Displays oder eine andere geeignete standardisierte

Schnittstelle verfügen, die auch räumlich vom Messgerät getrennt sein können, auf denen die jeweiligen Messwerte abgelesen werden können.

### **3 Anforderungen**

#### **3.1 Anforderungen an alle Geräte**

##### **3.1.1 Funktionsumfang und Messgenauigkeiten**

Die Energiemessgeräte müssen mindestens folgende Funktionen erfüllen:

- Messung und Bereitstellung der Messwerte der elektrischen Leistung [ $W_{el}$ ]
- Messung und Bereitstellung der Messwerte des elektrischen Energieverbrauchs [kWh]
- Berechnung und Bereitstellung der ermittelten Energiekosten
- Dauerhafte Speicherung der zuletzt gemessenen kumulierten Werte für mind. 2 Wochen nach Trennung vom Netz oder Vorhandensein einer Schnittstelle zur Datenspeicherung auf einem Datenträger.

An die Messung der elektrischen Leistung werden folgende Anforderungen gestellt:

- Vorhandensein eines Messbereichs für Leistungswerte von mindestens 0,5 Watt bis 3680 Watt
- Messgenauigkeit bezogen auf den jeweiligen Messwert von  $\pm 5\%$ . Darüber hinaus darf der Messwert um  $\pm 0,25$  Watt (in Messbereichen bis 2 Watt), bzw.  $\pm 0,5$  Watt (in Messbereichen  $> 2$  Watt) abweichen.

An die Messung des elektrischen Energieverbrauchs werden folgende Anforderungen gestellt:

- Toleranz des gemessenen Energieverbrauchs von  $\pm 5\%$
- Anzeigemöglichkeit der Messung (mit in einer zur Messgenauigkeit passenden Nachkommastellenangabe) zur optionalen Hochrechnung des gemessenen Energieverbrauchs auf den Jahresenergieverbrauch [kWh/a] oder ausführliche Beschreibung des Rechenwegs in den Produktunterlagen

An die Berechnung und Bereitstellung der Energiekosten werden folgende Anforderungen gestellt:

- Möglichkeit zur Einstellung der Energiepreise durch den Nutzer
- Werksvoreinstellung eines für Haushaltskunden zum Zeitpunkt der Auslieferung im Auslieferungsland plausiblen Energiepreises
- Anzeige der Energiekosten der laufenden Messung
- Anzeigemöglichkeit zur optionalen Hochrechnung der laufenden Messung auf Jahresenergiekosten oder ausführliche Beschreibung des Rechenwegs in den Produktunterlagen

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und legt für die geforderten Messbereiche und Messtoleranzen ein Messprotokoll gemäß Anhang B eines unabhängigen Prüflabors vor, akkreditiert nach DIN EN ISO 17025. Das Prüflabor nutzt dazu die im Anhang beigefügte Messanleitung und verwendet für das Messprotokoll die beigefügte Vorlage.*

*Der Antragsteller legt darüber hinaus die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor, in denen die Anforderungen dokumentiert sind.*

### 3.1.2 Eigenleistungsaufnahme

Die Energiemessgeräte dürfen eine je nach Geräteart bestimmte Leistungsaufnahme (gemessen in einem Intervall von 24 h) nicht überschreiten. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die maximale zulässige Leistungsaufnahme je nach Art des Energiemessgerätes.

Tabelle 1: Maximale Leistungsaufnahme für verschiedene Messgeräte

| Gerätetyp                    | Maximale Leistungsaufnahme |                      |
|------------------------------|----------------------------|----------------------|
| Klassische Energiemessgeräte | 1,2 Watt                   |                      |
| Vernetzte Energiemessgeräte  | <b>Ruhe-Modus</b>          | <b>Betriebsmodus</b> |
|                              | 1 Watt                     | 2 Watt               |

**Ausnahme:** Für Mehrfachstecker mit Energiemessfunktion kann von den in Tabelle 1 genannten Grenzwerten abgesehen werden.

### Nachweis

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen, nennt die Eigenleistungsaufnahme und legt ein Messprotokoll gemäß Anhang B eines unabhängigen Prüflabors vor.*

*Darüber hinaus legt der Antragsteller die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor, in denen die Anforderung dokumentiert ist.*

### 3.1.3 Sicherheitsanforderungen und Materialanforderungen an die elektronischen Bauteile

Die Energiemessgeräte müssen das CE-Zeichen tragen und damit nachfolgende europäische Richtlinien erfüllen:

- 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
- 2014/30/EU Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
- 2011/65/EU Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)
- 2014/53/EU Funkanlagenrichtlinie

Darüber hinaus sind folgende Nachweise zur elektrischen Sicherheit der Energiemessgeräte vorzulegen:

- Erwärmung bei Maximallast nach DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2021-02. Die Geräte werden für eine Messdauer von 1 Stunde mit einem Messstrom von 20 A betrieben. Die Oberflächentemperatur und die Verformbarkeit des Gehäuses werden ermittelt. Die Geräte müssen den Anforderungen der Norm entsprechen.
- Prüfung der elektrischen Oberflächenspannung nach DIN EN 61010 1:2020-03. Es erfolgt eine Spannungsüberprüfung von aktiven Teilen zu berührbaren Oberflächen. Die Geräte müssen den Anforderungen der Norm entsprechen.
- Fallprüfung nach DIN VDE 0620-2-1 (VDE 0620-2-1):2021-02. Die Geräte werden einer Fallprüfung unterzogen und die Schäden durch einen Fachperson begutachtet. Die Geräte müssen den Anforderungen der Norm entsprechen.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausgenommen von der Bewertung sind die Steckerstifte.



## **Nachweis**

*Der Antragsteller legt EU-Konformitätserklärungen zur Einhaltung der genannten europäischen Richtlinien vor. Für den Nachweis der genannten Anforderungen an die elektrische Sicherheit erklärt der Antragsteller die Einhaltung der Anforderungen und legt Prüfprotokolle eines nach DIN EN ISO IEC 17025 akkreditierten Prüflabors vor. Aus den Prüfprotokollen muss die Einhaltung der Anforderungen hervorgehen.*

### **3.1.4 Anforderungen an Batterien**

Im Fall des Vorhandenseins einer Gerätebatterie muss diese leicht durch Nutzer\*innen auswechselbar sein, d.h. ohne den Einsatz von Werkzeug oder mithilfe von Basiswerkzeug (Klasse A gem. EN 45554 § A4.4). Der Batterietyp ist anzugeben.

## **Nachweis**

*Antragstellende erklären die Einhaltung der Anforderung, nennen im Fall des Vorhandenseins einer Gerätebatterie den Batterietyp und legen bezüglich des Nachweises der Auswechselbarkeit die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor.*

### **3.1.5 Stoffliche Anforderungen an die Kunststoffe der Gehäuse**

Die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile dürfen keine Stoffe mit den folgenden Eigenschaften enthalten (die dem Produkt als solche oder als Bestandteile von Gemischen zugegeben werden und dort unverändert erhalten bleiben, um bestimmte Produkteigenschaften zu erreichen oder zu beeinflussen):

- a) Stoffe, die unter der Chemikalienverordnung REACH (EG/1907/2006) als besonders besorgniserregend identifiziert und in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sog. „Kandidatenliste“) aufgenommen wurden.<sup>2</sup>
- b) Stoffe, die gemäß der CLP-Verordnung in die folgenden Gefahrenkategorien eingestuft sind oder die Kriterien für eine solche Einstufung erfüllen:
  - ▶ karzinogen (krebserzeugend) der Kategorie Carc. 1A oder Carc. 1B
  - ▶ keimzellmutagen (erbgutverändernd) der Kategorie Muta. 1A oder Muta. 1B
  - ▶ reproduktionstoxisch (fortpflanzungsgefährdend) der Kategorie Repr. 1A oder Repr. 1B

Halogenhaltige Polymere sind in Gehäusen und Gehäuseteilen nicht zulässig. Ebenso dürfen halogenorganische Verbindungen nicht als Flammenschutzmittel zugesetzt werden. Zudem sind keine Flammenschutzmittel zulässig, die nach CLP-Verordnung als krebserzeugend der Kategorie Carc. 2 (H 351) oder als gewässergefährdend der Kategorie Aquatic Chronic 1 (H 410) eingestuft sind. Die den Gefahrenkategorien entsprechenden Gefahrenhinweise (H-Sätze) sind Anhang C zu entnehmen.

---

<sup>2</sup> Kandidatenliste der REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006: <https://www.echa.europa.eu/de/candidate-list-table>. Es gilt die Fassung der Kandidatenliste zum Zeitpunkt der Antragsstellung. Wird während der Vergabelaufzeit ein Inhaltsstoff des Kunststoffs auf die Kandidatenliste neu aufgenommen, und dem Zeichennehmer durch den Kunststofflieferanten pflichtgemäß mitgeteilt (Artikel 33 REACH), reicht der Zeichennehmer eine formlose Mitteilung unter Nennung des Stoffs mit der CAS- oder EC-Nummer und der geplanten Vorgehen zur Substitution ein.

### **Nachweis:**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt eine schriftliche Erklärung der Kunststoffhersteller vor oder stellt die Vorlage derselben gegenüber der RAL gGmbH sicher. Die Erklärung bestätigt, dass die auszuschließenden Stoffe den Kunststoffen nicht zugesetzt sind und gibt die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammenschutzmittel inklusive der CAS-Nummer und der Einstufungen (H-Sätze) an (Anlage 3 zum Vertrag). Die vorgelegte Erklärung darf bei erstmaliger Antragstellung nicht älter als 6 Monate sein. Werden durch den gleichen Antragsteller weitere Anträge für die Kennzeichnung von Produkten gestellt, die die gleichen Kunststoffe enthalten, so können die vorgelegten Erklärungen während der Laufzeit der Vergabegrundlage unverändert vorgelegt werden. Davon abweichend kann der RAL eine aktualisierte Fassung der Erklärungen einfordern, wenn seitens des Umweltbundesamtes festgestellt worden ist, dass die Kandidatenliste um produktrelevante Stoffe erweitert wurde.*

### **3.1.6 Informationen für Verbraucher\*innen**

Da Energiemessgeräte nur bei einer gezielten Anwendung zur gewünschten Information und damit zur Einsparung von elektrischer Energie führen, kommt den Produktunterlagen eine besonders hohe Bedeutung zu.

- a) Die Anwendung des Geräts und die verschiedenen Betriebsmodi sind in den Produktunterlagen zu erklären.
- b) Die in den vorangehenden Anforderungen genannten Nachweise, die sich auf die Produktunterlagen beziehen, sind zu dokumentieren (z.B. Messbereiche, Messgenauigkeit, Eigenleistungsaufnahme und Typ der Gerätebatterie).
- c) Für den Fall, dass die Energiemessgeräte keine Anzeigemöglichkeit zur Hochrechnung auf einen Jahresenergieverbrauch und Jahresenergiekosten gemäß Abschnitt 3.1.1 besitzen, muss der ausführliche Rechenweg für den Konsumenten nachvollziehbar in den Produktunterlagen dargestellt werden. Beispielsweise in der Form:

- Tägliche Energiekosten [Euro pro Tag] =  
$$\text{Messwert [Euro]} / \text{Messzeit [Stunden]} * 24 \text{ Stunden}$$
- Jährliche Energiekosten [Euro pro Jahr] =  
$$\text{Tägliche Energiekosten [Euro pro Tag]} * 365 \text{ Tage}$$
- Täglicher Energieverbrauch [kWh pro Tag] =  
$$\text{Messwert [kWh]} / \text{Messzeit [Stunden]} * 24 \text{ Stunden}$$
- Jährlicher Energieverbrauch [kWh pro Jahr] =  
$$\text{Täglicher Energieverbrauch [kWh pro Tag]} * 365 \text{ Tage}$$

- d) Es wird empfohlen, zur Leserlichkeit der Informationen für Verbraucher\*innen (Schriftgröße, Text-Abstände etc.) die Norm DIN EN 82079 einzuhalten.
- e) Weiterhin wird empfohlen, dem Anwender eine Arbeitserleichterung zur Energieverbrauchsmessung zu geben, indem in den Produktunterlagen eine exemplarische Tabelle abgebildet wird, die sinngemäß folgende Informationen umfassen sollte:

| Elektrisches Gerät | Aufgenommene Leistung [W] | Energieverbrauch [kWh] oder [Wh] | Betriebszeit | Kosten [€/kWh] | Jahresenergiekosten [€] |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|----------------|-------------------------|
|                    |                           |                                  |              |                |                         |

| Elektrisches Gerät | Aufgenommene Leistung [W] | Energieverbrauch [kWh] oder [Wh] | Betriebszeit | Kosten [€/kWh] | Jahresenergiekosten [€] |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------|----------------|-------------------------|
|                    |                           |                                  |              |                |                         |

### **Nachweis**

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung a), b), c), legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor und nimmt die Anforderungen d) und e) zur Kenntnis.

## **3.2 Zusätzliche Anforderungen an vernetzte Energiemessgeräte**

### **3.2.1 Funktionsumfang**

Zusätzlich zu den unter 3.1.1 genannten Funktionen, müssen vernetzte Energiemessgeräte mindestens folgende Funktionen erfüllen:

- Schaltbarkeit der angeschlossenen Geräte innerhalb des Heimnetzwerkes, optional auch Fernzugriff von außer Haus.
- Die Schaltung der angeschlossenen Geräte und die Messung des Energieverbrauchs durch den\*die Nutzer\*in sollte über alle verbreiteten Betriebssysteme (mindestens IOS und Android) für mobile Endgeräte per App oder mittels Browser möglich sein.

### **Nachweis**

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1. Der Antragsteller legt darüber hinaus die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor oder gibt den Link der Herstellerseite an, in denen die Anforderungen dokumentiert sind. Er nennt die Namen der Betriebssysteme<sup>3</sup>, Apps und Browserprogramme, sowie die Internetadresse auf denen sie laufen.

### **3.2.2 Interoperabilität**

Das Gerät soll auf der Grundlage von offenen oder mit einer Vielzahl von Anbietern genutzten Standards und Schnittstellen kommunizieren.

Nutzer\*innen sollten die Möglichkeit erhalten, leicht an Informationen zu den mit dem Gerät kompatiblen Smart Home-Systemen zu gelangen.

### **Nachweis**

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 und legt die entsprechenden Seiten der Produktunterlagen vor oder den entsprechenden Link auf der Hersteller Webseite, in denen die kompatiblen Systeme aufgeführt werden.

### **3.2.3 Softwareupdates**

Die Energiemessgeräte sollten über eine möglichst lange Zeit hinweg durch den Antragsteller unterstützt werden. Dazu gewährleistet der Antragsteller, dass Sicherheits- und Funktionsupdates mindestens 5 Jahre lang nach Inverkehrbringen der letzten Einheit des Modells kostenlos zur Verfügung stehen.

<sup>3</sup> Weitere können durch das UBA aufgenommen werden. Die Erweiterung auf diese ist von allen Antragstellenden nach dem Zeitpunkt der Aufnahme des neuen Betriebssystems zu erfüllen.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen auf die Sicherheits- und Funktionsupdates hingewiesen wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 8 zum Vertrag vor.*

#### **3.2.4 Datensparsamkeit und grundsätzliche Zweckbindung von Daten**

Das Energiemessgerät muss in einem gängigen lokalen Netzwerk für die Überwachung des Energieverbrauchs eingesetzt werden können, ohne mit einem Weitverkehrsnetz (z.B. Internet) verbunden werden zu müssen. Soweit der Hersteller selbst oder über einen Dritten online Mehrwertdienste etwa zur Auswertung oder Darstellung der Energiedaten aus Energiemessgeräten anbietet, sind dabei die Bestimmungen der EU-Datenschutzgrundverordnung einzuhalten. Insbesondere darf der Mehrwertdienst nicht ohne informierte Einwilligung in die Datenverarbeitung genutzt werden können und der Umfang der Datenverarbeitung muss auf das zur Erfüllung des Zwecks des Mehrwertdienstes erforderliche Maß beschränkt sein.

Dem Grundsatz der Zweckbindung entsprechend dürfen personenbezogene Daten nur zu dem Zweck verwendet werden, zu dem sie ursprünglich erhoben wurden. Eine darüber hinaus gehende zweckändernde Verwendung personenbezogener Daten, zum Beispiel zu Marketingzwecken, ist nicht zulässig.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen, markiert die entsprechenden Stellen in der Datenschutzerklärung und legt diese in Anlage 8 zum Vertrag vor.*

#### **3.2.5 Transparente Datensammlung**

Nutzer\*innen müssen über Art, Umfang und Zweck der über Netzwerke versendete Daten entsprechend der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) informiert werden. Dies kann über die Produktunterlagen oder gut auffindbar auf der Webseite des Herstellers erfolgen. Es wird empfohlen, die Information des Datenschutzes für Personen jeglichen Wissens verständnisvoll zu beschreiben.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der DSGVO, markiert die Stellen in den Produktunterlagen, an denen die Informationen über die Datensammlung zu finden sind und legt diese oder den Link zur Entsprechenden Webseite in Anlage 8 zum Vertrag vor.*

#### **3.2.6 Sicherheit**

Das Energiemessgerät muss die Basissicherheitsanforderungen nach dem europäischen Standard DIN EN 303645: "CYBER - Cybersecurity im Konsumenten-Bereich des Internets der Dinge" erfüllen. Die Übertragung personenbezogener Daten innerhalb des häuslichen Umfeldes sowie an externe Stellen muss über nach dem Stand der Technik verschlüsselte Verbindungen erfolgen.

## **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung in Anlage 1. Zum Nachweis der Konformität mit DIN EN 303 645 wird der Evaluierungsbericht einer Prüfstelle als Anlage 9 vorgelegt.*

### **3.2.7 Elektromagnetische Strahlung**

Vernetzte Energiemessgeräte müssen „Geräte kleiner Leistung“ entsprechend den Bedingungen in EN 50663 oder EN 62479 sein. Zusätzlich müssen folgenden Angaben gemacht werden:

- Angaben über die abgestrahlte Spitzensendeleistung der vorhandenen Funkschnittstelle
- Angaben, über die abgestrahlte, über einen Zeitraum von 6 Minuten gemittelte Sendeleistung der Funkschnittstelle

## **Nachweis:**

*Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderungen mit einem Prüfbericht gemäß EN 50663 oder mit einem EMF-Bewertungsbericht gemäß EN 62479 eines nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflabors als Anlage 10 nach, der den in der jeweils angewandten Norm definierten Kriterien genügt (z.B. hinsichtlich der Angabe aller Informationen, die zur Durchführung von wiederholbaren Bewertungen, Prüfungen, Berechnungen oder Messungen benötigt werden) und aus dem neben den verwendeten Sendefrequenzen die folgenden für das jeweilige Gerät bestimmten Werte hervorgehen:*

*1. Höchste abgestrahlte Spitzensendeleistung*

*2. Höchste abgestrahlte, über einen Zeitraum von 6 Minuten gemittelte Sendeleistung*

*Hinweis: Wenn im Prüfbericht eine höchste abgestrahlte Spitzensendeleistung und ein maximaler Duty cycle (Arbeitszyklus) bezogen auf 6 Minuten genannt sind, kann die höchste abgestrahlte, über einen Zeitraum von 6 Minuten gemittelte Sendeleistung durch Multiplikation der beiden Werte bestimmt werden.*

## **4 Zeichennehmer und Beteiligte**

Zeichennehmer sind Hersteller oder Vertreiber von Produkten gemäß Abschnitt 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 Vergabekriterien fortführen zu können.

## **5 Zeichenbenutzung**

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

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

Für die Kennzeichnung von Produkten gemäß Abschnitt 2 werden Zeichenbenutzungsverträge abgeschlossen. Die Geltungsdauer dieser Verträge läuft bis zum 31.12.2027.

Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2027 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.

Der Zeichennehmer 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.

In dem Zeichenbenutzungsvertrag ist festzulegen:

- Zeichennehmer ({Hersteller}{Hersteller/Vertreiber})
- Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung
- Inverkehrbringer (Zeichenanwender), d. h. die Vertriebsorganisation.

© 2024 RAL gGmbH, Bonn

## Anhang A Zitierte Gesetze und Normen, Literatur

- CLP-Verordnung: 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, Version 17.12.2022
- DIN EN 303645 (2021-02): CYBER - Cybersecurity im Konsumenten-Bereich des Internets der Dinge: Mindestanforderungen
- DIN EN 50663 (2019-04): Fachgrundnorm für die Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz)
- DIN EN 61010-1 (2020-03): Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- DIN EN 62479 (2011-09): Beurteilung der Übereinstimmung von elektronischen und elektrischen Geräten kleiner Leistung mit den Basisgrenzwerten für die Sicherheit von Personen in elektromagnetischen Feldern (10 MHz bis 300 GHz)
- DIN EN 82079 (2021-09): Erstellung von Nutzungsinformationen (Gebrauchsanleitungen) für Produkte - Teil 1: Grundsätze und allgemeine Anforderungen
- DIN EN ISO/IEC 17025 (2018-03): Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- DIN VDE 0620-2-1 (2021-02): Stecker und Steckdosen für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen - Teil 2-1: Allgemeine Anforderungen an Stecker und Kupplungsdosen
- REACH-Verordnung: 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, vom 17.12.2022
- Richtlinie 2011/65/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-Richtlinie)
- Richtlinie 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMC-Richtlinie)
- Richtlinie 2014/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen auf dem Markt. (Niederspannungsrichtlinie)

Richtlinie 2014/53/EU des europäischen Parlamentes und des Rates vom 16. April 2014 über die Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Funkanlagen auf dem Markt und zur Aufhebung der Richtlinie 1999/5/EG (Funkanlagenrichtlinie)

Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung)



## Anhang B Messanleitung zur Wirkleistungs- und Energieverbrauchsmessung

### 1 Vorbemerkung

Gemäß der Vergabekriterien DE-UZ 142 „Energiesmessgeräte für den Haushalt“ Abschnitt 3.1 ist die Einhaltung der geforderten Messgenauigkeit des Energiesmessgerätes anhand eines Messprotokolls nachzuweisen.

In der vorliegenden Messanleitung werden die durchzuführenden Einzelmessungen detaillierter beschrieben. Über die hier gemachten Messvorschriften hinaus sind durch das Prüflabor die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 einzuhalten.

### 2 Messaufbau Wirkleistungsmessung

Der Messaufbau zur Wirkleistungsmessung besteht aus einer konstanten Wechselspannungsversorgung von  $230\text{ V} \pm 1\%$  mit  $50\text{ Hz} \pm 1\%$ , dem Energiesmessgerät als Prüfling und definierten Prüflasten, die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt sind. Die Lasten stellen typische Elektroenergieverbraucher in Haushalten dar und weisen teilweise Phasenverschiebungen und Oberwellen auf.

Die Messungen 6 bis 8 sind mit dem in Abschnitt Anhang B5 genannten Prüfaufbau eines Netzteils durchzuführen.

Prüflasten für einen Messzyklus:

| Nummer | SOLL-Wert Prüflast | SOLL-Wert Phasenverschiebung |
|--------|--------------------|------------------------------|
|        | [Watt]             | [ - ]                        |
| 1.     | 3000               | $\cos \varphi = 1$           |
| 2.     | 1000               | $\cos \varphi = 0,92$        |
| 3.     | 300                | $\cos \varphi = 0,86$        |
| 4.     | 100                | $\cos \varphi = 1$           |
| 5.     | 30                 | $\cos \varphi = 1$           |
| 6.     | 6,8                | gemäß Prüfaufbau Netzteil    |
| 7.     | 3,1                | gemäß Prüfaufbau Netzteil    |
| 8.     | 1,0                | gemäß Prüfaufbau Netzteil    |

Die Messung wird durchgeführt, indem die Wechselspannungsversorgung, das Energiesmessgerät und die definierte Prüflast verbunden werden und nach zirka 1 Minute, die auf dem Energiesmessgerät angezeigte Wirkleistung abgelesen wird. Die Messungen sind als Messzyklus in der angegebenen Reihenfolge (Nr. 1 bis 8) durchzuführen. Der Messzyklus ist drei mal zu wiederholen und anschließend aus den jeweils 3 Messwerten der arithmetische Mittelwert zu bilden und im Messprotokoll nach Abschnitt 4 zu notieren.

Als Vergleichsmessungen werden für dieselben Lasten mit einem kalibrierten Labormessgerät die Wirkleistung und die Phasenverschiebung als  $\cos \varphi$  - Wert bestimmt und im Messprotokoll nach Abschnitt 4 notiert.

### **3 Messaufbau Energieverbrauchs-Messung**

Der Messaufbau zur Bestimmung der Toleranz der Energieverbrauchs-Messung besteht aus einer konstanten Wechselspannungsversorgung von  $230\text{ V} \pm 1\%$  mit  $50\text{ Hz} \pm 1\%$ , dem Energiemessgerät als Prüfling und einer definierten Last, die einen konstanten Strom von  $10\text{ A}$  ohne Phasenverschiebung ( $\cos \varphi = 1$ ) entnimmt.

Mit dem Prüfling ist eine Messung des Energieverbrauchs [Wh] über einen vom Prüflabor festgelegten Zeitraum durchzuführen und der angezeigte Energieverbrauchs-Wert vor und nach der Messung zu notieren. Der festgelegte Zeitraum und der Differenzwert sind im Messprotokoll nach Abschnitt 4.1 zu notieren.

Als Vergleichsmessung wird der Prüfling durch ein kalibriertes Labormessgerät ersetzt und die Messung wiederholt. Der Differenzwert ist ebenfalls im Messprotokoll nach Abschnitt 4.2 zu dokumentieren.

## 4 Messprotokoll

### 4.1 Messprotokoll Wirkleistungsmessung

Typenbezeichnung des Prüflings:

Verwendetes Messgerät zur Vergleichsmessung:

| Nr. | SOLL-Wert<br>Prüflast | SOLL-Wert<br>Phasenver-<br>schiebung | Vergleichs-<br>messung<br>Leistungs-<br>aufnahme | Vergleichs-<br>messung<br>Phasenver-<br>schiebung | Messzyklus<br>1<br>Leistungs-<br>aufnahme | Messzyklus<br>2<br>Leistungs-<br>aufnahme | Messzyklus<br>3<br>Leistungs-<br>aufnahme | Mittelwert Leis-<br>tungsaufnahme | Mittlere Abwei-<br>chung Leis-<br>tungsaufnahme<br>ggü. Ver-<br>gleichsmes-<br>sung |
|-----|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|     | [Watt]                | [ - ]                                | [Watt]                                           | $\cos \varphi =$                                  | [Watt]                                    | [Watt]                                    | [Watt]                                    | [Watt]                            | [%]                                                                                 |
| 1.  | 3.000                 | $\cos \varphi = 1$                   |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 2.  | 1.000                 | $\cos \varphi = 0,92$                |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 3.  | 300                   | $\cos \varphi = 0,86$                |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 4.  | 100                   | $\cos \varphi = 1$                   |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 5.  | 30                    | $\cos \varphi = 1$                   |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 6.  | 6,8                   | gemäß Prüfauf-<br>bau Netzteil       |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 7.  | 3,1                   | gemäß Prüfauf-<br>bau Netzteil       |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |
| 8.  | 1,0                   | gemäß Prüfauf-<br>bau Netzteil       |                                                  |                                                   |                                           |                                           |                                           |                                   |                                                                                     |

#### 4.2 Messprotokoll Energieverbrauchs-Messung

Verwendetes Messgerät zur Vergleichsmessung:

| SOLL-Wert<br>Prüflast | SOLL-Wert<br>Phasenverschiebung | Messzeit | Messung Prüfling<br>Energieverbrauch | Vergleichsmessung<br>Energieverbrauch | Abweichung ggü.<br>Vergleichsmessung |
|-----------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| [Watt]                | [ - ]                           | [min]    | [Wh]                                 | [Wh]                                  | [%]                                  |
| 2.300                 | $\cos \varphi = 1$              |          |                                      |                                       |                                      |

Messung durchgeführt von:

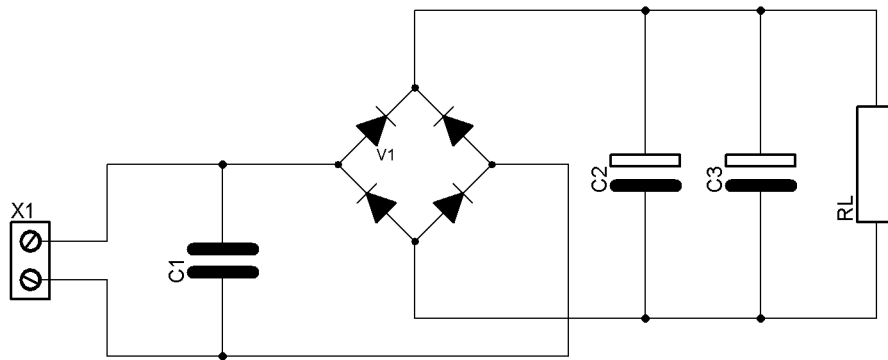
Anschrift des Prüflabors:

Ort:

(Unterschrift und

Datum: Firmenstempel des Prüflabors)

## 5 Prüfaufbau Netzteil



Prüfaufbau als Prüflast nach Nr. 6 bis 8

### Stückliste

|    |                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | 470 nF, 10 %, X2                                                                                                                                    |
| C2 | 10 $\mu$ F, 10 %, 400 V                                                                                                                             |
| C3 | 10 $\mu$ F, 10 %, 400 V                                                                                                                             |
| RL | Für Prüfung nach Nummer 6: 15 k $\Omega$ , 5 %<br>Für Prüfung nach Nummer 7: 33 k $\Omega$ , 5 %<br>Für Prüfung nach Nummer 8: 100 k $\Omega$ , 5 % |
| V1 | Brückengleichrichter 380 V, 800 mA                                                                                                                  |
| X1 | Anschlussklemme für Wechselspannungsversorgung 230 V, 50 Hz                                                                                         |

Hinweis: Die Widerstandswerte sind aus der leicht erhältlichen Reihe E12 ausgewählt worden.

## Anhang C Zuordnung von Gefahrenkategorien und H-Sätzen

Folgende Tabelle ordnet den Gefahrenkategorien der generell ausgeschlossen Stoffe die entsprechenden Gefahrenhinweise (H-Sätze) zu.

| <b>CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008</b> |                         |                                                                                           |
|------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gefahren-kategorie</b>                | <b>Gefahrenhinweise</b> |                                                                                           |
|                                          | <b>H-Satz</b>           | <b>Wortlaut</b>                                                                           |
| <b>karzinogene Stoffe</b>                |                         |                                                                                           |
| Carc. 1A<br>Carc. 1B                     | H350                    | Kann Krebs erzeugen.                                                                      |
| Carc. 1A<br>Carc. 1B                     | H350i                   | Kann beim Einatmen Krebs erzeugen.                                                        |
| <b>keimzellmutagene Stoffe</b>           |                         |                                                                                           |
| Muta. 1A<br>Muta. 1B                     | H340                    | Kann genetische Defekte verursachen.                                                      |
| <b>reproduktionstoxische Stoffe</b>      |                         |                                                                                           |
| Repr. 1A<br>Repr. 1B                     | H360D                   | Kann das Kind im Mutterleib schädigen.                                                    |
| Repr. 1A<br>Repr. 1B                     | H360F                   | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.                                                   |
| Repr. 1A<br>Repr. 1B                     | H360FD                  | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.            |
| Repr. 1A<br>Repr. 1B                     | H360Df                  | Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. |
| Repr. 1A<br>Repr. 1B                     | H360Fd                  | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. |
| <b>umweltgefährdende Stoffe</b>          |                         |                                                                                           |
| Aquatic Chronic 1                        | H410                    | Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.                               |