

# **BLAUER ENGEL**

**Das Umweltzeichen**



**Computer  
und Tastaturen**

**DE-UZ 78**

**Vergabekriterien**  
**Ausgabe Januar 2017**  
Version 5

## Getragen wird das Umweltzeichen durch die folgenden Institutionen:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit

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



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.



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.



Die RAL gGmbH ist die Zeichenvergabestelle. Sie organisiert im Prozess der Kriterienentwicklung die unabhängigen Expertenanhörungen, 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)

Version 1 (01/2017): Erstausgabe, Laufzeit bis 31.12.2019  
 Version 2 (01/2019): Verlängerung ohne Änderung um 2 Jahre bis 31.12.2021  
 Version 3 (01/2021): Verlängerung ohne Änderung um 1 Jahr bis 31.12.2022  
 Version 4 (12/2021): Verlängerung ohne Änderung um 1 Jahr bis 31.12.2023  
 Version 5 (01/2023): Verlängerung ohne Änderungen um 1 Jahr bis 31.12.2024

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	5
1.1	Vorbemerkung .....	5
1.2	Hintergrund .....	5
1.3	Ziel des Umweltzeichens .....	6
1.4	Gesetzliche Grundlagen.....	6
1.5	Begriffsbestimmungen .....	7
1.5.1	Computer .....	7
1.5.2	Akkumulator.....	9
2	Geltungsbereich .....	9
3	Allgemeine Anforderungen.....	9
3.1	Energieverbrauch und Leistungsaufnahme von Computern .....	9
3.2	Langlebigkeit .....	10
3.2.1	Ersatzteilverfügbarkeit .....	10
3.2.2	Erweiterung der Leistungsfähigkeit .....	10
3.3	Recyclinggerechte Konstruktion.....	11
3.3.1	Baustruktur und Verbindungstechnik .....	11
3.3.2	Werkstoffwahl.....	11
3.4	Materialanforderungen .....	12
3.4.1	Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile .....	12
3.4.2	Einsatz von biozid wirkendem Silber .....	13
3.5	Geräuschemissionen .....	13
3.6	Produktunterlagen .....	14
4	Spezielle Anforderungen an tragbare Computer.....	16
4.1	Wiederaufladbarkeit.....	16
4.2	Auswechselbarkeit .....	16
4.3	Akkukapazität .....	16
4.4	Kennzeichnung des Akkus .....	16
4.5	Haltbarkeit des Akkus .....	17

4.6	Software zum Akkuzustand und zur Akkuschonung.....	18
5	Spezielle Anforderungen an separate Tastaturen .....	19
5.1	Ergonomie.....	19
6	Ausblick auf mögliche zukünftige Anforderungen .....	19
7	Zeichennehmer und Beteiligte.....	19
8	Zeichenbenutzung .....	19
Anhang A	Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus .....	21
Anhang B	Zuordnung von Gefahrenkategorien und H-Sätzen .....	24

# 1 Einleitung

## 1.1 Vorbemerkung

Die Jury Umweltzeichen hat in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, dem Umweltbundesamt und unter Einbeziehung der Ergebnisse der von der RAL gGmbH einberufenen Expertenanhörungen 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

Ein Anteil von 86 Prozent der privaten Haushalte in Deutschland verfügten im Jahr 2015 über einen Computer (Desktop-PC, Notebook oder Tablet-PC) und 83 Prozent der Bevölkerung nutzen diese Geräte auch regelmäßig (Statistisches Bundesamt, 2016)<sup>1</sup>. In privaten Haushalten sind außerdem auch häufig mehrere Computer vorhanden. Deutschen Unternehmen nutzen zu einem Anteil von 92 Prozent Computer am Arbeitsplatz (Statistisches Bundesamt 2015)<sup>2</sup>.

Bei der Herstellung der Computer werden nicht nur viel Energie sondern auch viele Rohstoffe benötigt deren Gewinnung mit erheblichen Umweltauswirkungen einhergeht. Bei den Rohstoffen handelt es sich in der Regel um sehr knappe Materialien wie seltene Erden, Gold, Indium, Kobalt oder Tantal, die für moderne Technologien besonders wichtig sind, aber deren Verfügbarkeit nicht gesichert ist. Mit Hinblick auf eine ressourceneffiziente Wirtschaft ist anzustreben, dass die Computer lange genutzt werden können um einen möglichst hohen Nutzen aus den einmal verwendeten Rohstoffen zu ziehen. Computer, die das Umweltzeichen tragen, erfüllen beispielsweise durch ihre Reparaturfähigkeit und die Möglichkeit des Aufrüstens diese Voraussetzung. Außerdem erfüllen die mit dem Umweltzeichen ausgezeichneten Computer strenge Anforderungen an recyclinggerechte Konstruktion und Werkstoffwahl, schaffen damit gute Rahmenbedingungen für eine effiziente Rückgewinnung von eingesetzten Materialien und tragen zur Schonung der natürlichen Ressourcen bei.

Außerdem werden in den Kunststoffteilen der Geräte schadstoffarme Materialien eingesetzt und somit die Gefahren für die Umwelt und menschliche Gesundheit verringert.

---

<sup>1</sup> Statistisches Bundesamt, Fachserie 15 Reihe 4, Wirtschaftsrechnungen, Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, Wiesbaden 2016,

[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteIKT2150400157004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteIKT2150400157004.pdf?__blob=publicationFile)

<sup>2</sup> Statistisches Bundesamt, Unternehmen und Arbeitsstätten, Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen, Wiesbaden 2015

[https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UnternehmenHandwerk/Unternehmen/InformationstechnologieUnternehmen5529102157004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/UnternehmenHandwerk/Unternehmen/InformationstechnologieUnternehmen5529102157004.pdf?__blob=publicationFile)

### 1.3 Ziel des Umweltzeichens

Der Klimaschutz, die Verminderung des Energieverbrauchs, die Steigerung der Ressourceneffizienz und die Vermeidung von Schadstoffen und Abfall sind wichtige Ziele des Umweltschutzes.

Mit dem Umweltzeichen für Computer können Geräte gekennzeichnet werden, die sich durch folgende Umwelteigenschaften auszeichnen:

- geringer Energieverbrauch,
- Langlebigkeit,
- recyclinggerechte Konstruktion,
- Vermeidung umweltbelastender Materialien,
- geringe Geräuschemissionen.

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



### 1.4 Gesetzliche Grundlagen

Die Einhaltung bestehender Gesetze und Verordnungen wird für die mit dem Umweltzeichen gekennzeichneten Produkte vorausgesetzt. Diese sind insbesondere die nachfolgend genannten in der jeweils gültigen Fassung:

- Die Ökodesign-Verordnung zur umweltgerechte Gestaltung von Computern und Computerservern (617/2013/EU)<sup>3</sup>,
- die durch das Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG)<sup>4</sup> in deutsches Recht umgesetzten WEEE-Richtlinie (2012/19/EU)<sup>5</sup>, das die Entsorgung der Produkte regelt,
- die durch die Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung (ElektroStoffV)<sup>6</sup> in deutsches Recht umgesetzte ROHS-Richtlinie (2011/65/EU)<sup>7</sup>, die den Schadstoffgehalt der Produkte regelt,
- die durch die Chemikalienverordnung REACH (EG/1907/2006)<sup>8</sup> und die POP-Verordnung (EG/850/2004)<sup>9</sup> definierten stofflichen Anforderungen,

<sup>3</sup> Verordnung (EU) Nr. 617/2013 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Computern und Computerservern; Ökodesign-Verordnung

<sup>4</sup> Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten, Elektro- und Elektronikgerätegesetz vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739); ElektroG

<sup>5</sup> Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (Neufassung); WEEE-Richtlinie

<sup>6</sup> Verordnung zur Beschränkung der Verwendung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgeräte-Stoff-Verordnung); ElektroStoffV

<sup>7</sup> Richtlinie 2011/65/EU zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Neufassung); ROHS-Richtlinie

<sup>8</sup> Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe; REACH-Verordnung

<sup>9</sup> Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe; POP-Verordnung

- die Netzteil-Verordnung (278/2009/EG)<sup>10</sup> die die erforderliche Energieeffizienz der Netzteile regelt,
- die durch das Batteriegesetz (BattG)<sup>11</sup> in deutsches Recht umgesetzte Batterie-Richtlinie (2006/66/EG)<sup>12</sup>.

## 1.5 Begriffsbestimmungen

Die nachfolgenden Definitionen sind an die Begriffsbestimmungen der EU-Verordnung zur umweltgerechte Gestaltung von Computern und Computerservern (617/2013/EU) Artikel 2 sowie am ENERGY STAR für Computer Version 6.1 angelehnt.

### 1.5.1 Computer

**Computer:** bezeichnet ein Gerät, das Logikoperationen ausführt und Daten verarbeitet, das in der Lage ist, Eingabegeräte zu nutzen und Informationen auf Anzeigegeräten auszugeben, und eine Zentraleinheit (CPU) beinhaltet, die die Operationen ausführt.

Der Begriff Computer umfasst sowohl Arbeitsplatzcomputer (Desktop Computer, integrierte Desktop Computer, Small-Scale-Server, Thin Clients und Workstations) als auch tragbare Computer und mobile Workstations.

**Desktop Computer:** bezeichnet einen Computer, dessen Haupteinheit an einem festen Standort aufgestellt wird, der nicht zur mobilen Nutzung ausgelegt ist und mit einem externen Anzeigegerät sowie externen Peripheriegeräten wie Tastatur und Maus genutzt wird.

**Integrierter Desktop Computer:** bezeichnet einen Computer, bei dem der Computer und das Anzeigegerät als Einheit funktionieren, deren Wechselstromversorgung über ein einziges Kabel erfolgt. Es gibt zwei Arten von integrierten Desktop-Computern:

- a) ein Produkt, bei dem Anzeigegerät und Computer physisch eine Einheit bilden, oder
- b) ein Produkt, bei dem das Anzeigegerät vom Computer getrennt, aber über ein Stromkabel mit dem Hauptgehäuse verbunden ist. Ein integrierter Desktop-Computer wird an einem festen Standort aufgestellt und ist nicht als tragbares Gerät ausgelegt. Integrierte Desktop-Computer sind nicht in erster Linie für die Anzeige und den Empfang audiovisueller Signale ausgelegt.

**Desktop Thin Client:** bezeichnet einen Computer, der eine Verbindung zu entfernten Rechenressourcen (z. B. Computerserver, Remote-Workstation) benötigt, mit denen die hauptsächliche Datenverarbeitung erfolgt, und deren Speichermedium überwiegend dem Betriebssystem dient. Die Haupteinheit eines Desktop Thin Client wird an einem festen Standort (z. B. auf einem Schreibtisch) aufgestellt und ist nicht zur mobilen Nutzung ausgelegt. Desktop Thin Clients können Informationen entweder auf einem externen oder, soweit vorhanden, einem eingebauten Anzeigegerät ausgeben.

**Tragbarer Computer:** Ein Computer, der speziell als tragbares Gerät und für den längeren Betrieb mit oder ohne direkten Anschluss an eine Wechselstromquelle konzipiert ist. Tragbare Computer enthalten ein integriertes Anzeigegerät, eine fest eingebaute mechanische Tastatur

<sup>10</sup> Verordnung (EG) Nr. 278/2009 zur Durchführung der Richtlinie 2009/125/EG (alt: 2005/32/EG) im Hinblick auf die Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an die Leistungsaufnahme externer Netzteile bei Nulllast sowie ihre durchschnittliche Effizienz im Betrieb; Netzteil-Verordnung

<sup>11</sup> Gesetz zur Neuregelung der abfallrechtlichen Produktverantwortung für Batterien und Akkumulatoren; Batteriegesetz vom 25.06.2009, BGBl. I S. 1582; BattG

<sup>12</sup> Richtlinie 2006/66/EG über Batterien und Akkumulatoren sowie Altbatterien und Altakkumulatoren und zur Aufhebung der Richtlinie 91/157/EWG; Batterie-Richtlinie

(mit physischen, beweglichen Tasten) und ein Zeigegerät. Hinweis: Tragbare Computer sind in der Regel dafür ausgelegt, die gleichen Funktionen bereitzustellen wie Desktop-Computer und die gleiche Software zu nutzen wie diese. Im Sinne dieser Spezifikation gehören zu den tragbaren Computern auch Modelle mit berührungsempfindlichen Bildschirmen. Andere Bezeichnungen sind Notebook-Computer oder Laptop.

**Small-Scale-Server:** bezeichnet eine Computer-Art, die in der Regel Computer-Komponenten im Desktopgeräteformat verwendet, jedoch in erster Linie als Speicherhost für andere Computer und zur Ausführung von Funktionen wie der Bereitstellung von Netzinfrastrukturdiensten und dem Daten-/Medien-Hosting bestimmt ist und

- a) als Standgerät, Turmgerät oder in einem sonstigen Format ausgelegt ist, das dem Format von Desktop-Computern ähnelt, so dass alle Datenverarbeitungs-, Speicher- und Netzchnittstellenkomponenten in einem Gehäuse untergebracht sind;
- b) für den Betrieb 24 Stunden pro Tag an 7 Tagen in der Woche ausgelegt ist;
- c) in erster Linie für den Simultanbetrieb in einer Mehrbenutzer-Umgebung ausgelegt ist, in der mehrere Benutzer an vernetzten Client-Geräten arbeiten können;
- d) über ein Betriebssystem verfügt, das für Heimserver oder Serveranwendungen ausgelegt ist, sofern das Gerät mit einem Betriebssystem in Verkehr gebracht wird;
- e) nicht mit diskreten Grafikkarten (dGfx) einer anderen Klasse als der Klasse G1 in Verkehr gebracht wird.

**Workstation:** bezeichnet einen Hochleistungs-Einzelplatzcomputer, der neben anderen rechenintensiven Aufgaben hauptsächlich für Grafikanwendungen, Computer Aided Design, Softwareentwicklung sowie finanzwirtschaftliche und wissenschaftliche Anwendungen genutzt wird, und

- a) über einen mittleren Ausfallabstand (MTBF) von mindestens 15.000 Stunden verfügt,
- b) mindestens drei der folgenden sechs Merkmale aufweist:
  - ♦ Fehlerkorrekturcode (ECC) und/oder Pufferspeicher wird unterstützt;
  - ♦ eine zusätzliche Stromversorgung für Hochleistungs-Grafikkarten (d. h. zusätzlicher Stromanschluss Peripheral Component Interconnect (PCI-)E 6-polig 12V);
  - ♦ zusätzlich zu den Grafiksteckplätzen und/oder der PCI-X-Unterstützung eine Systemverkabelung auf der Hauptplatine für mehr als PCI-E x4;
  - ♦ Uniform-Memory-Access-Grafik (UMA) wird nicht unterstützt;
  - ♦ mindestens fünf PCI-, PCI-E- oder PCI-X-Steckplätze;
  - ♦ Multiprozessorfähigkeit für zwei oder mehr Zentraleinheiten (der Rechner muss konstruktiv getrennte Prozessorgruppen/-sockel unterstützen, d. h. nicht nur einen einzelnen Mehrkernprozessor).

**Mobile Workstation:** bezeichnet einen Hochleistungs-Einzelplatzcomputer, der neben anderen rechenintensiven Aufgaben mit Ausnahme von Spielen hauptsächlich für Grafikanwendungen, Computer Aided Design, Softwareentwicklung sowie finanzwirtschaftliche und wissenschaftliche Anwendungen genutzt wird, und speziell als tragbares Gerät und für den längeren Betrieb mit oder ohne direkten Anschluss an eine Wechselstromquelle konzipiert ist. Mobile Workstations haben ein integriertes Anzeigegerät und können mit einem integrierten Akku oder einer anderen tragbaren Stromquelle betrieben werden. Die meisten mobilen Workstations verfügen über ein externes Netzteil sowie eine integrierte Tastatur und ein integriertes Zeigegerät. Mobile Workstations

- a) verfügen über einen mittleren Ausfallabstand (MTBF) von mindestens 13.000 Stunden;
- b) verfügen über mindestens eine diskrete Grafikkarte (dGfx) der Klasse G3 (mit einer FB-Datenbandbreite > 128 bit), G4, G5, G6 oder G7;



- c) unterstützen mindestens drei interne Speichergeräte;
- d) unterstützen mindestens 32 GB Systemspeicher.

### **1.5.2 Akkumulator**

Akkumulator: Ein Akkumulator (nachfolgend „Akku“ genannt) ist eine Sekundärbatterie, die darauf ausgelegt ist, ihren Ladungszustand durch eine dafür spezialisierte Energieversorgung (Ladeelektronik) wiederholt herzustellen, die also wieder aufgeladen werden kann. Der Akku enthält eine oder mehrere Zellen, die durch ein Gehäuse, eine Kunststoffolie oder in anderer geeigneter Form zusammengehalten werden. Der Akku kann elektronische Regeleinrichtungen enthalten und ist mit Anschlusspolen oder einem Anschlusskabel versehen. Akkus werden auch als Akkupacks, elektrochemischer Energiespeicher oder wiederaufladbare Batterien bezeichnet.

Weitere Begriffsbestimmungen zu Akkueigenschaften sind im Anhang A: Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus definiert.

## **2 Geltungsbereich**

- a) Diese Vergabekriterien gelten für Computer, wie sie in Kapitel 1.5.1 definiert sind.
- b) Weiterhin gelten die Vergabekriterien für Tastaturen, die einzeln oder gemeinsam mit Computern vertrieben werden.
- c) Nicht unter den Geltungsbereich dieser Vergabekriterien fallen Geräte, die computerähnliche Funktionen ausführen, die jedoch im Geltungsbereich anderer Vergabegrundlagen des Umweltzeichens Blauer Engel liegen:
  - ♦ Mobiltelefone / Smartphones (DE-UZ 106),
  - ♦ E-Book Reader (DE-UZ 158),
  - ♦ Fernsehgeräte (DE-UZ 145),
  - ♦ Computerbildschirme / Monitore (DE-UZ 78c).

## **3 Allgemeine Anforderungen**

Die nachfolgend genannten Anforderungen gelten für alle Geräte (Computer und Tastaturen) im Geltungsbereich dieser Vergabekriterien.

### **3.1 Energieverbrauch und Leistungsaufnahme von Computern**

Die Computer, wie sie in Kapitel 1.5.1 definiert sind, müssen die für den jeweiligen Computertyp zutreffenden Anforderungen des ENERGY STAR für Computer in der zum Zeitpunkt der Antragstellung gültigen Fassung (derzeit: Version 6.1) erfüllen.

#### ***Nachweis***

*Der Antragsteller erklärt in Anlage 1 zum Vertrag, dass er alle zutreffenden Anforderungen des ENERGY STAR für Computer sowie der Ökodesign-Verordnung zur umweltgerechten Gestaltung von Computern und Computerservern erfüllt. Zusätzlich gibt er den zulässigen Maximalwert ( $E_{TEC\_MAX}$  bzw.  $P_{TEC\_MAX}$ ) sowie den nach den Vorschriften des ENERGY STAR bestimmten typischen jährlichen Energieverbrauch ( $E_{TEC}$  bzw.  $P_{TEC}$ ) des Geräts sowie die Leistungsaufnahmen in den einzelnen Betriebsmodi in Watt an. Die Messungen sind entsprechend den jeweils gültigen*

Anforderungen der ENERGY STAR für Computer (derzeit Version 6.1)<sup>13</sup> durchzuführen. Der Antragsteller legt Prüfprotokolle eines unabhängigen Prüflabors, das für diese Messung nach DIN EN ISO/EC 17025 akkreditiert ist, als Anlage 2 zum Vertrag vor. Prüfprotokolle des Antragstellers werden als gleichwertig anerkannt, wenn dieser ein Prüflaboratorium nutzt, das für diese Messungen von einer unabhängigen Stelle als SMT-Labor (supervised manufacturer's testing laboratory) anerkannt ist.

## **3.2 Langlebigkeit**

### **3.2.1 Ersatzteilverfügbarkeit**

Der Antragsteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte die Ersatzteilversorgung für mindestens 5 Jahre ab Produktionseinstellung sichergestellt ist. Insbesondere müssen Akkus (soweit vorhanden) für mindestens 5 Jahre ab Produktionseinstellung erhältlich sein. Die Ersatzteile müssen zu angemessenen Preisen vom Hersteller selbst oder von einem Dritten angeboten werden.

Ersatzteile sind funktionsgleiche oder kompatible und in ihrer Funktion verbesserte Komponenten oder Baugruppen, die im Laufe der Nutzungsphase eines Computers oder einer Tastatur bei der Reparatur als Ersatz für defekte Teile eingewechselt werden. Andere, regelmäßig die Lebensdauer des Produktes überdauernde Teile dagegen, sind nicht als Ersatzteile anzusehen.

Die Produktunterlagen müssen Informationen über die Bereitstellung von Ersatzteilen enthalten.

#### **Nachweis**

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen auf die Ersatzteilversorgung hingewiesen wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.

### **3.2.2 Erweiterung der Leistungsfähigkeit**

Die mit dem Umweltzeichen zu kennzeichnenden Computer müssen so konstruiert sein, dass die austauschbaren Komponenten und Erweiterungsschnittstellen (z.B. IC-Sockel, Steckverbinder) leicht zugänglich sind. Hierzu müssen Gehäuseteile, Chassis und Batterieabdeckungen einfach und ohne besondere Fachkenntnisse zu öffnen sein.

Die Computer müssen folgende Erweiterungsmöglichkeiten bieten:

- Austausch oder Erweiterung des Arbeitsspeichers (sofern vorhanden),
- Austausch oder Erweiterung des Massenspeichers (sofern vorhanden).

Zusätzlich müssen die Computer folgende Schnittstellen bereitstellen:

- Vorhandensein von mindestens zwei USB-Schnittstellen des Standards USB 3.0 oder höher (für Small-Scale-Server kann alternativ eine andere serielle Schnittstelle vorhanden sein),
- Anschlussmöglichkeit für einen externen Monitor (gilt nicht für integrierte Desktop-Computer und Small-Scale-Server).

---

<sup>13</sup> ENERGY STAR® Program Requirements, Product Specification for Computers, Eligibility Criteria, Version 6.1, <https://www.energystar.gov/sites/default/files/specs//Version%206%201%20Computers%20Final%20Program%20Requirements.pdf>

## **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen auf die Möglichkeiten zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit hingewiesen wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.*

### **3.3 Recyclinggerechte Konstruktion**

#### **3.3.1 Baustruktur und Verbindungstechnik**

Für Computer und Tastaturen gilt:

- Die mit dem Umweltzeichen zu kennzeichnenden Geräte müssen so konstruiert sein, dass sie für Recyclingzwecke leicht zerlegbar sind, damit Gehäuseteile, Chassis, Batterien (wenn vorhanden), Bildschirmeinheiten (wenn vorhanden) und Leiterplatten als Fraktionen von Materialien anderer funktioneller Einheiten getrennt und nach Möglichkeit werkstofflich verwertet werden können. Die Zerlegung muss in einem Entsorgungsbetrieb manuell, unter Zuhilfenahme von Universalwerkzeugen<sup>14</sup> und von einer einzelnen Person durchgeführt werden können.
- Akkus, sofern vorhanden, müssen ohne Werkzeug oder unter Zuhilfenahme von Universalwerkzeugen leicht entnehmbar sein.
- Elektrobaugruppen müssen leicht vom Gehäuse demontiert werden können.

## **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und legt eine Anleitung vor, in dem die fachgerechte Zerlegung des Computers bzw. der Tastatur erklärt wird (Anlage 4 zum Vertrag). Dabei muss ein besonderer Fokus auf die fachgerechte Trennung von Gehäuseteilen, Chassis, Batterien (wenn vorhanden), Bildschirmeinheiten (wenn vorhanden) und Leiterplatten gelegt werden. Die kostenlose Anleitung muss entweder schriftlich, als Fotodokumentation, Zeichnung oder im Videoformat vorgelegt werden. Außerdem verpflichtet sich der Antragsteller in Anlage 1 zum Vertrag, dass er den von ihm beauftragten Recyclingunternehmen im Bedarfsfall Unterlagen zur effektiven Zerlegung, den Baugruppen und den selektiv zu behandelnden Stoffen und Bauteilen zur Verfügung stellt.*

#### **3.3.2 Werkstoffwahl**

- Für Kunststoffteile mit einer Masse über 25 Gramm sowie Tastenkappen, sofern sie in Summe eine Masse über 25 Gramm aufweisen, gilt: Es sind maximal 4 Kunststoffsorten für diese Teile zugelassen. Die Kunststoffgehäuse dürfen insgesamt nur aus zwei voneinander trennbaren Polymeren oder Polymerblends bestehen.
- Kunststoffteile mit einer Einzelmasse über 25 Gramm und einer ebenen Fläche von mehr als 200 Quadratmillimetern müssen dauerhaft nach ISO 11469 unter Beachtung von ISO 1043 Teil 1 bis 4 gekennzeichnet sein. Von der Kennzeichnung nach ISO 11469 ausgenommen sind transparente Kunststoffteile, deren Funktion eine Durchsichtigkeit voraussetzen (z.B. sichtbare Folien in Displays).
- Die metallische Beschichtung von Kunststoffgehäuseteilen ist nicht erlaubt. Für tragbare Computer gilt die Ausnahme, dass die metallische Beschichtung von Kunststoffgehäuseteilen

---

<sup>14</sup> Unter „Universalwerkzeuge“ werden allgemein übliche, im Handel erhältliche Werkzeuge verstanden

dann zulässig ist, sofern sie technisch erforderlich ist. Galvanische Beschichtungen von Kunststoffgehäuseteilen sind jedoch nicht zulässig.

- Das (Post-Consumer) Rezyklatmaterial ist in Gehäuseteilen und Chassis zugelassen und kann anteilig eingesetzt werden.
- 90% der Masse der Kunststoffe und der Metalle der Gehäuseteile und des Chassis müssen werkstofflich wieder verwertbar sein (nicht gemeint ist die Rückgewinnung der thermischen Energie durch Verbrennung).

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag und nennt die verwendeten Kunststoffe für Kunststoffteile mit einer Masse > 25 Gramm und den jeweiligen Anteil an Recyclingkunststoffen bezogen auf die Masse des Kunststoffteils in Anlage P-L 25 zum Vertrag (siehe Vordruck).*

## **3.4 Materialanforderungen**

### **3.4.1 Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile**

Die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile der Tastaturen und Computer dürfen keine Stoffe mit folgenden Eigenschaften als konstitutionelle Bestandteile<sup>15</sup> enthalten:

- a) Stoffe, die unter der Chemikalienverordnung REACH (EG/1906/2006)<sup>8</sup> als besonders besorgniserregend identifiziert und in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sogenannte „Kandidatenliste“) aufgenommen wurden.<sup>16</sup>
- b) Stoffe, die gemäß der CLP-Verordnung<sup>17</sup> in die folgenden Gefahrenkategorien eingestuft sind oder die Kriterien für eine solche Einstufung erfüllen<sup>18</sup>:
  - ♦ 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 Flammschutzmittel zugesetzt werden. Zudem sind keine Flammschutzmittel zulässig, die nach CLP-Verordnung als krebserzeugend der Kategorie Carc. 2 oder als gewässergefährdend der Kategorie Aquatic Chronic 1 eingestuft sind.

Die den Gefahrenkategorien entsprechenden Gefahrenhinweise (H-Sätze) sind Anhang B: Zuordnung von Gefahrenkategorien und H-Sätzen zu entnehmen.

---

<sup>15</sup> Konstitutionelle Bestandteile sind Stoffe, die dem Produkt als solche oder als Bestandteil von Gemischen zugegeben werden und dort unverändert verbleiben, um bestimmte Produkteigenschaften zu erreichen oder zu beeinflussen. Auf ein Minimum reduzierte Restmonomere fallen beispielsweise nicht darunter.

<sup>16</sup> Es gilt die Fassung der Kandidatenliste zum Zeitpunkt der Antragsstellung. Die Kandidatenliste in der jeweils aktuellen Fassung findet sich unter folgendem Link: [REACH-Kandidatenliste](#).

<sup>17</sup> Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, kurz CLP (Classification, Labelling and Packaging). Sie ersetzt die alten Richtlinien 67/548/EWG (Stoff-RL) und 1999/45/EG (Zubereitungs-RL).

<sup>18</sup> Die harmonisierten Einstufungen und Kennzeichnungen gefährlicher Stoffe finden sich in Anhang VI, Teil 3 der CLP-Verordnung. Weiterhin ist auf der Internetseite der Europäischen Chemikalienagentur ECHA ein umfassendes Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis öffentlich zugänglich, das darüber hinaus alle Selbsteinstufungen von gefährlichen Stoffen durch die Hersteller enthält: [ECHA Einstufungs- und Kennzeichnungsverzeichnis](#).

Von dieser Regelung ausgenommen sind:

- 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 oder gleich 25 g, wobei bei Tastaturen die Summe aller Tastenkappen für die Bestimmung der Masse maßgeblich ist.

#### **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 Substanzen den Kunststoffen nicht zugesetzt sind und gibt die chemische Bezeichnung der eingesetzten Flammschutzmittel inklusive der CAS-Nummer und der Einstufungen (H-Sätze) an (Anlage P-M 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.*

#### **3.4.2 Einsatz von biozid wirkendem Silber**

Der Einsatz von biozid wirkendem Silber auf berührbaren Oberflächen ist ausgeschlossen.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag.*

#### **3.5 Geräuschemissionen**

Die nachfolgenden Anforderungen müssen nur dann nachgewiesen werden, wenn im Computer mechanische Lüfter (z.B. CPU/GPU-Lüfter, Netzteil Lüfter, Systemlüfter, RAM-Lüfter, Festplattenlüfter), mechanische Festplattenlaufwerke und/oder optische Laufwerke integriert sind. Sind im Computer keine dieser Komponenten integriert, so gelten die Anforderungen als erfüllt. Die Anforderungen an Tastaturen gelten auch unabhängig von einem Computer.

Die Bewertung der Geräuschemissionen beruht auf der Angabe der garantierten A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA(d)}$  in Dezibel (dB) mit einer Nachkommastelle. Dabei ist sicher zu stellen, dass bei Konfigurationsvarianten baugleicher Geräte die jeweils lautesten Einzelkomponenten berücksichtigt werden.

#### **Ermittlung der garantierten A-bewerteten Schalleistungspegel**

Die A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WA(1..4)}$  werden entsprechend der ISO 7779 in den im Anhang der ECMA-74 beschriebenen Betriebszuständen ermittelt.

- a)  $L_{WA(1)}$  wird in Modus C.15.3.2 „Leerlaufbetrieb“ ermittelt.
- b)  $L_{WA(2)}$  wird im Modus C.15.3.3 g) „Aktivmodus“ ermittelt.
- c)  $L_{WA(3)}$  wird im Modus C.19.3.2 „Optisches Laufwerk“ ermittelt.
- d)  $L_{WA(4)}$  wird im Modus C.5.3.1 „Tastatur“ ermittelt.

### Garantierter A-bewerteter Schalleistungspegel

Es sind mindestens drei Geräte eines Modells in jedem Betriebszustand zu prüfen. Die garantierten Schalleistungspegel  $L_{WAd(1..4)}$  werden in Anlehnung an ISO 9296:1988 ermittelt und in Dezibel (dB) auf die nächste Nachkommastelle gerundet angegeben.

Sofern die Geräuschmessungen nur an einem Gerät vorgenommen werden können, darf ersatzweise zur Ermittlung des garantierten A-bewerteten Schalleistungspegels  $L_{WAd}$  folgende Formel benutzt werden:

$$L_{WAd} = L_{WA1} + 3,0 \text{ dB}$$

( $L_{WA1}$  = A-bewerteter Schalleistungspegel eines Einzelgeräts in dB mit einer Nachkommastelle)

### Prüfwerte

Die garantierten A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WAd(1..3)}$  dürfen folgende Prüfwerte nicht überschreiten:

Betriebszustand	Prüfwert für		
	Desktop Computer, Small-Scale-Server, Thin Clients	Tragbare Computer	Workstations, Small-Scale-Server mit mehr als 2 Massenspeicherlaufwerken
(1) „Leerlaufbetrieb“	35,0 dB	32,0 dB	38,0 dB
(2) „Aktivmodus“	39,0 dB	37,0 dB	42,0 dB
(3) „Optisches Laufwerk“	50,0 dB	48,0 dB	50,0 dB

Für den Betriebsmodus „Tastatur“ gilt kein Prüfwert.

### Nachweis

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen die garantierten A-bewerteten Schalleistungspegel  $L_{WAd(1..4)}$  in dB, gerundet auf die nächste Nachkommastelle in den relevanten Betriebszuständen für Computer und Tastaturen genannt werden und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.*

*Der Antragsteller weist die Einhaltung der Anforderungen nach, indem er für Computer die ausgefüllte Anlage 5a zum Vertrag bzw. für Tastaturen ein Prüfprotokoll als Anlage 5b zum Vertrag dem Antrag beilegt. Die Anlage 5a zum Vertrag ist vom Prüfinstitut auf der Basis des Prüfprotokolls auszufüllen und zu bestätigen.*

*Das Prüfinstitut muss nach ISO/IEC 17025 und für die geforderten akustischen Prüfungen nach ISO 7779 akkreditiert sein. Es fügt bei erstmaliger Prüfung für die Beantragung des Blauen Engels die Akkreditierungsnachweise in Kopie bei.*

### 3.6 Produktunterlagen

Die zu den Geräten mitgelieferten Produktunterlagen müssen neben den technischen Beschreibungen auch die umwelt- und gesundheitsrelevanten Nutzerinformationen enthalten.

Diese müssen auf dem Computer installiert sein, als CD-ROM oder in gedruckter Form, vorzugsweise auf Recyclingpapier dem Gerät beigelegt werden oder im Internet ab dem Zeitpunkt der Auslieferung bis zu mindestens 5 Jahre nach Produktionseinstellung abrufbar sein. Für Tastaturen müssen nur die jeweils für Tastaturen zutreffenden Angaben gemacht werden (Ziffer 2., 4., 5. und 6.).

Folgende Nutzerinformationen müssen in den Produktunterlagen mindestens angegeben werden:

- a) Energieverbrauch ( $E_{TEC}$ ) in Kilowattstunden pro Jahr (kWh/a) sowie die Höhe der Leistungsaufnahme in verschiedenen Betriebszuständen gemäß Abschnitt 3.1 Energieverbrauch und Leistungsaufnahme von Computern. Außerdem müssen Hinweise gegeben werden, wie die Geräte in energiesparende Betriebszustände versetzt werden können und welche weiteren Einsparmöglichkeiten bestehen (z.B. Reduzierung der Bildschirmhelligkeit, vollständige Netztrennung). Für Computer, für die gemäß ENERGY STAR statt dem Energieverbrauch ( $E_{TEC}$ ) ein maximaler Leistungswert festgelegt wird, müssen die gemessenen Leistungswerte (in Watt) angegeben werden:  $P_{TEC}$  für Workstations und  $P_{LONG\_IDLE}$  sowie  $P_{OFF}$  für Small-Scale-Server.
- b) Informationen über die Bereitstellung von Ersatzteilen gemäß 3.2.1 (Ersatzteilverfügbarkeit),
- c) Möglichkeiten zur Erweiterung der Leistungsfähigkeit gemäß 3.2.2 (Erweiterung der Leistungsfähigkeit),
- d) Schalleistungspegel in allen Betriebszuständen (sofern Anforderungen zutreffend) gemäß Abschnitt 3.5 (Geräuschemissionen),
- e) Hinweis auf umweltgerechte Entsorgung nach Ende der Nutzungsphase gemäß Elektrogesetz,
- f) Hinweis auf herstellereigene Rücknahmesysteme für Geräte mit dem Ziel der Wiederverwendung, sofern vorhanden,
- g) Sofern es sich bei dem Computer um einen tragbaren Computer handelt, müssen zusätzlich die Angaben gemäß Abschnitt 4 (Spezielle Anforderungen an tragbare Computer) gemacht werden:
  - ♦ Anleitung zum Ausbau und Austausch des Akkus bzw. des Akkupacks gemäß Abschnitt 4.2 (Auswechselbarkeit),
  - ♦ Nennung der Nennkapazität, Nennspannung und Typbezeichnung gemäß Abschnitt 4.4 (Kennzeichnung des Akkus) sowie im Fall der kodierten Angabe des Herstelldatums auf dem Akku, Anleitung zur Dekodierung,
  - ♦ Nennung der mindestens erreichbaren Vollladezyklen gemäß Abschnitt 4.5 (Haltbarkeit des Akkus),
  - ♦ Hinweis auf die Software-Werkzeuge zum Auslesen des Akkuzustands und Akkuschonung gemäß Abschnitt 4.6 (Software zum Akkuzustand und zur Akkuschonung),
  - ♦ Hinweis darauf, dass die Akkus nicht als normaler Haushaltsmüll zu behandeln und stattdessen an Sammelstellen abzugeben sind.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und legt die Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.*

## **4 Spezielle Anforderungen an tragbare Computer**

Die Anforderungen des Abschnitts 4 gelten ergänzend zu den allgemeinen Anforderungen in Abschnitt 3 für tragbare Computer (inklusive mobiler Workstations) gemäß den Begriffsbestimmungen in Abschnitt 1.5.1.

### **4.1 Wiederaufladbarkeit**

Die tragbaren Computer müssen mit Akkus gemäß der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1.5.2 ausgestattet sein.

Die Anforderungen gelten nicht für Batteriezellen die beispielsweise nur zur Pufferung von CMOS-Speichern oder zum Betreiben von Timern eingesetzt werden.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag.*

### **4.2 Auswechselbarkeit**

Die Computer müssen so konstruiert sein, dass die Akkus einfach und ohne besondere Fachkenntnisse ausgetauscht werden können.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen der Auswechsellvorgang beschrieben wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.*

### **4.3 Akkukapazität**

Die Akkukapazität ist nach der Norm EN 61960 in ihrer aktuellen Fassung (derzeit: DIN EN 61960:2012-04), entsprechend dem Norm-Abschnitt 7.3.1 „Entladeverhalten bei 20 °C (Bemessungskapazität)“ zu messen. Die so festgestellte Bemessungskapazität (C) muss mindestens so hoch sein, wie die auf dem Akku und in den Produktunterlagen angegebene Nennkapazität (N).

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller nennt in Anlage 1 die gemessene Bemessungskapazität (C) und legt ein Prüfgutachten in Anlage 6 zum Vertrag vor, aus dem hervorgeht, dass mindestens drei Akkus analysiert wurden und alle drei die Anforderung erfüllen. Das Prüfgutachten muss von einem Prüflabor erstellt werden, das die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien gemäß DIN EN ISO/IEC 17025 erfüllt. Prüfprotokolle des Antragstellers werden als gleichwertig anerkannt, wenn dieser ein Prüflaboratorium nutzt, das für diese Messungen von einer unabhängigen Stelle als SMT-Labor (supervised manufacturer's testing laboratory) anerkannt ist. Prüfprotokolle von herstellereigenen Laboren der Akkuhersteller werden ebenfalls anerkannt.*

### **4.4 Kennzeichnung des Akkus**

Der Akku (bzw. Akkupack) muss mit einer Kennzeichnung entsprechend der Norm EN 61960 versehen sein, die mindestens folgende Informationen enthält:

- Nennkapazität (N),



- Nennspannung,
- Typbezeichnung,
- Datum der Herstellung (darf kodiert sein).

Diese Angaben (außer dem Datum der Herstellung) müssen zusätzlich in den Produktunterlagen dokumentiert werden. Für den Fall, dass das Datum der Herstellung kodiert angegeben wurde, muss die Anleitung zur Dekodierung in den Produkthanlagen angegeben werden.

Zusätzlich müssen auf dem Akku (bzw. Akkupack) folgende Informationen angegeben werden, die dazu beitragen sollen, den Recyclingprozess zu verbessern:

- Nennung des Metalls, das den höchsten Massenanteil hat (z.B. Kobalt, Mangan, Nickel, Eisen),
- Nennung von enthaltenen Stoffen, die den Recyclingprozess behindern (z.B. Zinn, Phosphor).
- Diese Information können auch codiert angegeben werden, beispielsweise entsprechend der Markierung der Battery Association of Japan (BAJ)<sup>19</sup>.

### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen, nennt Nennkapazität (in mAh oder Ah), Nennspannung und Typbezeichnung sowie die Informationen zum Recyclingprozess in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen diese Angaben dokumentiert sind und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor. Zusätzlich legt er in Anlage 7 zum Vertrag ein Foto des Akkus vor, auf dem alle oben genannten Informationen erkennbar sind.*

### **4.5 Haltbarkeit des Akkus**

Der Akku muss mindestens einen Wert von 500 Vollladezyklen erreichen:

$$\text{Vollladezyklen} \geq 500$$

Unter einem Vollladezyklus wird dabei die Entnahme einer Elektrizitätsmenge (in Amperestunden) aus dem Akku in der Höhe seiner Nennkapazität (N) verstanden, die durch einen ein- oder mehrmaligen Beladungsvorgang im Akku gespeichert wurde.

Der Wert der mindestens erreichbaren Vollladezyklen muss in den Produktunterlagen angegeben werden.

Zusätzlich muss der Akku im vollständig geladenen Zustand nach 500 Vollladezyklen eine Restkapazität ( $Q_{\text{Rest}}$ ) von mindestens 80% der Nennkapazität (N) aufweisen.

$$Q_{\text{Rest}} \geq 80\% * N$$

Die Berechnung der Vollladezyklen und die Messung der Restkapazität muss nach den Anforderungen des Anhang A: Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus erfolgen.

---

<sup>19</sup> Revised Guideline for Recycle Marking on Li-ion Batteries for the Japanese Market; <http://www.baj.or.jp/e/recycle/recycle11.html>

## **Nachweis**

Der Antragsteller nennt in Anlage 1 zum Vertrag die Anzahl der mindestens erreichbaren Vollladezyklen, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen diese Anzahl dokumentiert wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.

Zusätzlich legt der Antragsteller in Anlage 8 zum Vertrag das Testprotokoll des Haltbarkeitstests für mindestens drei getestete Akkus gemäß Anhang A: Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus vor, in denen die ermittelten Werte für die erreichten Vollladezyklen der Akkus und die am Ende der Tests verbleibenden Restkapazitäten dokumentiert sind.

## **4.6 Software zum Akkuzustand und zur Akkuschonung**

Der Antragsteller muss für den Computer folgende Software-Werkzeuge bereitstellen:

- **Software zur Bestimmung des Akkuzustands:**

Die Software muss es ermöglichen, den Gesundheitszustand des Akkus („State of Health“, definiert als Verhältnis der „Full Charge Capacity“ zur „Design Capacity“ gemäß Smart Battery System Specifications<sup>20</sup>), den Ladezustand („State of Charge“ gemäß Smart Battery System Specifications) sowie die Anzahl der bereits erfolgten Vollladezyklen aus dem Akku auszulesen und für den Anwender darzustellen. Sofern der Akku (bzw. Akkupack) nicht über eine integrierte Elektronik zur Erfassung dieser Werte verfügt, muss der Computer selbst über eine entsprechende Elektronik verfügen. Die Software muss auf die jeweilige Elektronik zugreifen und die Werte zum Akkuzustand auslesen können. Einen ggf. erfolgten Akkutausch muss die Elektronik erkennen und bei der Angabe der Vollladezyklen berücksichtigen.

- **Software zur Akkuschonung:**

Die Software ermöglicht es, die Ladung des Akkus auf einen Wert kleiner als die maximal entnehmbare Elektrizitätsmenge (z.B. 80% der „Full Charge Capacity“) zu begrenzen. Dadurch wird die Lebensdauer des Akkus erhöht.

Der Antragsteller muss diese Software-Werkzeuge ab dem Zeitpunkt des Inverkehrbringens des Computers oder mindestens ab dem Zeitpunkt der Antragstellung bis mindestens 6 Jahre nach Produktionseinstellung kostenlos auf seiner Internetpräsenz zum Download zur Verfügung stellen sowie in den Produktunterlagen zum Computer auf diese Werkzeuge hinweisen. Sofern der Computer zusammen mit einem installierten Betriebssystem vertrieben wird, müssen die oben beschriebenen Software-Werkzeuge außerdem bereits auf dem Computer installiert sein.

## **Nachweis**

Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderungen in Anlage 1 zum Vertrag, markiert die entsprechenden Stellen der Produktunterlagen, in denen auf die Software-Werkzeuge hingewiesen wird und legt die betreffenden Seiten der Produktunterlagen in Anlage 3 zum Vertrag vor.

---

<sup>20</sup> Smart Battery System Specifications, Smart Battery Data Specification, Revision 1.1, <http://smartbattery.org/specs/sbdat110.pdf>

## **5 Spezielle Anforderungen an separate Tastaturen**

Die Anforderungen des Abschnitts 5 gelten für Tastaturen, die einzeln oder gemeinsam mit Computern vertrieben werden. Tastaturen, die in tragbaren Computern fest eingebaut sind, müssen diese Anforderungen nicht erfüllen.

### **5.1 Ergonomie**

Für separate Tastaturen, die als Benutzereingabegeräte für Computer eingesetzt werden, müssen die ergonomischen Eigenschaften von Tastaturen für Arbeitsplatzcomputer nach den Normen DIN EN ISO 9241-400 und DIN EN ISO 9241-410 in der aktuellen Fassung geprüft sein und die dort geforderten Parameter für Volltastaturen und Kompakttastaturen eingehalten werden.

#### **Nachweis**

*Der Antragsteller erklärt die Einhaltung der Anforderung in Anlage 1 zum Vertrag und gibt dort an, von welcher Institution die Prüfung durchgeführt wurde.*

## **6 Ausblick auf mögliche zukünftige Anforderungen**

Bei der nächsten Überarbeitung der Vergabegrundlage sollen voraussichtlich folgende Punkte berücksichtigt werden:

- Ausweitung des Geltungsbereiches auf Zeigegeräte (insbesondere Mäuse),
- Anforderungen an die Reparierbarkeit der Geräte,
- Einbeziehung von Kunststoffteilen bereits ab einer Einzelmasse von mehr als 10 Gramm bei den Anforderungen zur Werkstoffwahl und Materialanforderungen,
- Anforderungen an unternehmerische Sorgfaltspflichten bei der Herkunft der verwendeten Rohstoffe und bei der Herstellung der Geräte.

## **7 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.

## **8 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 31.12.2024.

Sie verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls der Vertrag nicht bis zum 31.03.2024 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/Vertreiber)
- Marken-/Handelsname, Produktbezeichnung
- Inverkehrbringer (Zeichenanwender), d. h. die o.g. Vertriebsorganisation.

© 2023 RAL gGmbH, Bonn

## Anhang A Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus

### 1 Begriffsbestimmungen

Zur Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus werden folgende Begriffsbestimmungen verwendet:

**Bemessungskapazität (C):** Vom Hersteller der Zellen angegebene Elektrizitätsmenge (in Amperestunden), die eine Einzelzelle oder ein Zellenverbund innerhalb von 5 h liefern kann, wenn sie nach den in der Norm EN 61960 Abschnitt 7.3.1 festgelegten Bedingungen geladen, gelagert und entladen wird (vgl. Abschnitt 4.3 Akkukapazität).

**Nennkapazität (N):** Vom Hersteller des Akkus oder Akkupacks auf dem Akku und in den Produktunterlagen genannte Wert der Elektrizitätsmenge (in Amperestunden), die im Akku gespeichert ist und von diesem mit einem vom Hersteller festgelegten Entladestrom abgegeben werden kann. Die Nennkapazität entspricht in der Regel der Bemessungskapazität, kann aber auch vom Hersteller mit einem kleineren Wert als die Bemessungskapazität angegeben werden.

**Restkapazität ( $Q_{\text{Rest}}$ ):** Die aus dem geladenen Akku entnehmbare Elektrizitätsmenge („Full Charge Capacity“ gemäß Smart Battery System Specifications<sup>21</sup>) nach der Durchführung des Ladezyklentests zur Bestimmung der erreichbaren Vollladezyklen (siehe unten). Die Restkapazität nimmt durch Zyklisierung des Akkus ab.

**Ladezyklus:** Unter einem Ladezyklus wird in Anlehnung an die Norm EN 61960 das Aufladen eines Akkus nach Herstellerspezifikation und das anschließende vollständige Entladen bis zur Entladeschlussspannung verstanden.

**Vollladezyklus:** Unter einem Vollladezyklus wird die Beladung eines Akkus und Entnahme einer Elektrizitätsmenge (in Amperestunden) aus dem Akku in der Höhe seiner Nennkapazität (N) verstanden. Der Vollladezyklus unterscheidet sich vom Ladezyklus gemäß EN 61960 dadurch, dass ein Ladezyklus nicht durch Erreichen der Entladeschlussspannung bestimmt wird, sondern durch die entnommene Energiemenge, die durch die Nennkapazität (N) vorgegeben wird. Ein Vollladezyklus kann mehr (oder weniger) als einen Ladezyklus erfordern.

### 2 Vorbereitung des Tests

- Ermittlung der Bemessungskapazität (C) entsprechend der Norm EN 61960 Abschnitt 7.3.1 „Entladeverhalten bei Umgebungstemperatur 20°C (Bemessungskapazität)“,
- Ermittlung oder Festlegung der Nennkapazität (N),
- Vollständige Entladung des Akkus bis zur Entladeschlussspannung.

### 3 Durchführung der Tests

Die Tests müssen, entsprechend dem in der Norm EN 61960 festgelegten Stichprobenumfang, mit mindestens drei Akkus durchgeführt werden. Alle drei Akkus müssen die genannten Anforderungen erfüllen.

---

<sup>21</sup> Smart Battery System Specifications, Smart Battery Data Specification, Revision 1.1, <http://smartbattery.org/specs/sbdat110.pdf>

Die Lade- und Entladeströme, die Umgebungstemperatur sowie die jeweiligen Ruhezeiten müssen entsprechend der Norm EN 61960 Abschnitt „7.6.2 Haltbarkeit in Zyklen bei 0,2 I<sub>t</sub> A“ durchgeführt werden.

### 3.1 Ladezyklentest

- Beladung des Akkus,
- Ruhezeit in geladenem Zustand,
- Entladung des Akkus,
- Während der Entladung: Messung der abgegebenen Elektrizitätsmenge (Q<sub>i</sub>),
- Ruhezeit in entladenerem Zustand.

Der Lade- und Entladevorgang ist mindestens solange (bei 1.) zu wiederholen, bis die Summe der abgegebenen Elektrizitätsmengen (Q<sub>i</sub>) den mindestens 500-fachen Wert der Nennkapazität (N) erreicht:

$$\sum_{i=1}^n Q_i \geq 500 * N [Ah]$$

### 3.2 Bestimmung der Restkapazität

Nach der Durchführung des oben beschriebenen Zyklentests muss die verbliebene Restkapazität (Q<sub>Rest</sub>) des Akkus bestimmt werden:

- Maximale Beladung des Akkus nach Herstellerspezifikation,
- Ruhezeit in geladenem Zustand,
- Entladung des Akkus bis zur Entladeschlussspannung,
- Während der Entladung: Messung der abgegebenen Elektrizitätsmenge.  
Diese rückgewonnene Ladungsmenge wird als Restkapazität (Q<sub>Rest</sub>) bezeichnet.

Zur Erfüllung der Anforderungen des Umweltzeichens muss die so gemessene Restkapazität (Q<sub>Rest</sub>) mindestens 80% der ursprünglichen Nennkapazität (N) aufweisen:

$$Q_{\text{Rest}} \geq 80\% * N$$

Die Erfüllung dieser Anforderung ist auch die Voraussetzung für die Bestimmung der Anzahl der Vollladezyklen, die im nächsten Schritt folgt.

### 3.3 Bestimmung der Anzahl der Vollladezyklen

Damit die Vollladezyklen berechnet werden können, muss die Restkapazität (Q<sub>Rest</sub>) nach dem oben beschriebenen Zyklentest mindestens 80% der ursprünglichen Nennkapazität (N) betragen (siehe vorangehende Bedingung). Die Anzahl der Vollladezyklen wird als Quotient der bei dem Zyklentest erreichten Summe der abgegebenen Elektrizitätsmengen (Q<sub>i</sub>) und der Nennkapazität berechnet:

$$\text{Vollladezyklen} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{N}$$

### 3.4 Vereinfachte Berechnungsvorschrift

Sofern die erreichbaren Ladezyklen des Akkus durch einen Zyklentest entsprechend der Norm EN 61960 (Abschnitt 7.6 Haltbarkeit in Zyklen) oder einem vergleichbaren Verfahren,

durchgeführt wurde, die eine zyklische maximale Beladung des Akkus und eine Entladung des Akkus bis zur Entladeschlussspannung vorsehen, kann eine vereinfachte Berechnung der Anzahl der Vollladezyklen erfolgen. Auch hier ist die Voraussetzung für eine Anwendbarkeit, dass die Restkapazität ( $Q_{\text{Rest}}$ ) nach Durchführung des Zyklentests mindestens 80% der ursprünglichen Nennkapazität ( $N$ ) aufweist.

Die Anzahl der Vollladezyklen kann vereinfacht berechnet werden, indem die durch den Zyklentest erreichten Ladezyklen multipliziert werden mit dem Quotient aus der mittleren abgegebenen Elektrizitätsmenge ( $Q_{i\_mittel}$ ) und der Nennkapazität ( $N$ ):

$$\text{Vollladezyklen} = \text{Ladezyklen} * \frac{Q_{i\_mittel}}{N}$$

### 3.5 Dokumentation der Tests

Das Testprotokoll muss mindestens folgende Informationen enthalten:

- Nennung des Prüflabors
- Bestätigung der Kompetenz des Prüflabors
- Nennung des Testverfahrens (z.B. EN 61960)
- Für alle drei getesteten Akkus jeweils:
  - ♦ Nennkapazität ( $N$ ),
  - ♦ Restkapazität ( $Q_{\text{Rest}}$ ) nach Durchführung der Tests,
  - ♦ Erreichte Vollladezyklenzahl,
  - ♦ Im Fall der vereinfachten Berechnung: mittlere abgegebene Elektrizitätsmenge ( $Q_{i\_mittel}$ ).

## Anhang B 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 Carc. 1B	H350	Kann Krebs erzeugen.
Carc. 1A Carc. 1B	H350i	Kann beim Einatmen Krebs erzeugen.
Carc. 2	H351	Kann vermutlich Krebs erzeugen.
<b>keimzellmutagene Stoffe</b>		
Muta. 1A Muta. 1B	H340	Kann genetische Defekte verursachen.
		reproduktionstoxische Stoffe
Repr. 1A Repr. 1B	H360D	Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
Repr. 1A Repr. 1B	H360F	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
Repr. 1A Repr. 1B	H360FD	Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann das Kind im Mutterleib schädigen.
Repr. 1A Repr. 1B	H360Df	Kann das Kind im Mutterleib schädigen. Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.
Repr. 1A 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.