Anbieterfragebogen
zur umweltfreundlichen öffentlichen Beschaffung von
Mobiltelefonen, Smartphones und Tablets

als Anlage zur Ausschreibung:

# Allgemeine Angaben

|  |  |
| --- | --- |
| Produktname |       |
| Hersteller |       |
| Bieter |       |
| Anschrift des Bieters |       |

# Angaben zur Nachweisführung

|  |
| --- |
| Umweltzeichen Blauer Engel vorhanden? |
| Das angebotene Produkt ist mit dem Umweltzeichen Blauer Engel für Mobiltelefone, Smartphones und Tablets (DE-UZ 106, Ausgabe Januar 2022) zertifiziert.Die in der Tabelle des folgenden Abschnitts „Anforderungen“ genannten Kriterien sind damit erfüllt, weshalb die Vorlage von Dokumenten (Anlagen) zum Nachweis der Einhaltung nicht erforderlich ist.Zeichenbenutzungsvertrag Nr.:        | [ ]  Ja |

|  |
| --- |
| Gleichwertiges Gütezeichen vorhanden? |
| Das angebotene Produkt ist mit einem gleichwertigen Gütezeichen gekennzeichnet. Bezeichnung des Gütezeichens und Zeichenbenutzungsvertrags-Nr.:      In der Tabelle des folgenden Abschnitts „Anforderungen“ bestätigt der Bieter durch Ankreuzen in der rechten Tabellenspalte, dass das vorgelegte Gütezeichen die Erfüllung der hier genannten Ausschlusskriterien fordert. Die Vorlage der in der Spalte „Anmerkung“ genannten Nachweise ist nicht erforderlich.Falls das vorgelegte Gütezeichen einzelne Ausschlusskriterien des Abschnitts „Anforderungen“ nicht enthält, erfolgt die Bestätigung über die Einhaltung der Kriterien durch Ankreuzen in der rechten Tabellenspalte im Abschnitt „Anforderungen“ sowie Vorlage der erforderlichen Nachweise (Spalte „Anmerkungen“) mit dem Angebot. | [ ]  Ja |

|  |
| --- |
| Kein Gütezeichen vorhanden? |
| Das angebotene Produkt ist weder mit dem Umweltzeichen Blauer Engel für Mobiltelefone, Smartphones und Tablets (DE-UZ 106, Ausgabe Januar 2022) noch mit einem gleichwertigen Gütezeichen gekennzeichnet.In der Tabelle des folgenden Abschnitts „Anforderungen“ wird durch Ankreuzen in der rechten Tabellenspalte bestätigt, dass das Produkt die genannten Ausschlusskriterien erfüllt. Die in der Spalte „Anmerkung“ genannten Nachweise liegen dem Angebot bei.  | [ ]  Ja |

# Anforderungen

| Kriterium | Anmerkung | Kriterium erfüllt und Nachweiserbracht[[1]](#footnote-1)(vom Bieterauszufüllen) |
| --- | --- | --- |
| 1 Ladestandanzeige |  |  |
| Das Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet muss mit einer integrierten Ladestandanzeige ausgestattet sein, die den aktuellen Stand der Akkuladung während der Nutzung und während des Ladevorgangs optisch sichtbar darstellt. Zudem muss das Gerät in gut sichtbarer Weise auf den Abschluss des Ladevorgangs hinweisen und darauf hinweisen, dass das Ladegerät vom Stromnetz getrennt werden sollte. | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |
| 2 Externes Netzteil |  |  |
| Das Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet wird ohne externes Netzteil angeboten. Ein Netzteil muss als optionales Zubehör angeboten werden, das nicht über ein in das Netzteil integriertes, sondern ansteckbares Kabel verfügt. Das Netzteil muss mit den Standardanschlüssen USB-A oder USB-C ausgestattet sein. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |
| 3 Ladeschnittstelle |  |  |
| Die Ladeschnittstelle des Geräts muss dem Standardanschluss USB-C entsprechen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |
| 4 Akkus |  |  |
| 4.1 Austauschbarkeit des Akkus |  |  |
| Das Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet muss so konstruiert sein, dass es möglich ist, den Akku unter normalen Bedingungen ohne den Einsatz von Werkzeugen oder unter Verwendung von Basiswerkzeugen (Klasse A gemäß EN 45554 §A.4.4, ohne die Möglichkeit der Nutzung von mitgeliefertem Werkzeug) zu ersetzen. Die Anzahl der Schritte zum Entfernen des Akkus muss weniger als sechs betragen, entsprechend dem französischen Repair-Score16. Alle während des Vorgangs entfernten Befestigungselemente und Verbinder müssen wiederverwendbar sein.Als wiederaufladbare Batterie (nachfolgend „Akku“ genannt) wird eine Sekundärbatterie verstanden, 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 Kunststofffolie 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. Begriffsbestimmungen zu den Akkueigenschaften sind in Anhang A definiert. | BewertungskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |

| 4.2 Akkukapazität |  |  |
| --- | --- | --- |
| Die Akkukapazität ist nach der Norm EN 61960 in ihrer aktuell gültigen Fassung (derzeit: DIN EN 61960-3), 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). | AusschlusskriteriumNachweis durch Prüfbericht eines akkreditierten Prüflabors | [ ]  |
| 4.3 Kennzeichnung des Akkus |  |  |
| Der Akku (bzw. das 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 Produktanlagen angegeben werden.Zusätzlich muss der Akku (bzw. das Akkupack) mit einem Recycling-Symbol der Norm ISO 7000 (Graphische Symbole auf Einrichtungen) versehen sein und die Zellchemie des Akkus (z. B. Li-Ion) nennen. Dieses Symbol muss entsprechend den Empfehlungen der Norm IEC 62902 (Secondary batteries: Marking symbols for identification of their chemistry) farblich gekennzeichnet sein.Abbildung 1: Symbol zum Kennzeichnen von AkkusFarbe: blau (Pantone 312) | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |

| 4.4 Haltbarkeit des Akkus |  |  |
| --- | --- | --- |
| Der Akku muss mindestens einen Wert von 800 Vollladezyklen erreichen: Vollladezyklen ≥ 800Unter 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.Zusätzlich muss der Akku im vollständig geladenen Zustand nach 800 Vollladezyklen eine Restkapazität (QRest) von mindestens 80 Prozent der Nennkapazität (N) aufweisen. QRest ≥ 80 % × NDie Berechnung der Vollladezyklen und die Messung der Restkapazität muss nach den Anforderungen des Anhang A erfolgen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Testprotokoll eines akkreditierten Prüflabors. | [ ]  |
| 4.5 Sicherheit des Akkus |  |  |
| Die Akkus von Mobiltelefonen und Smartphones müssen die Prüfanforderungen nach EN 62133-2 in der jeweils gültigen Fassung erfüllen.Die Akkus von Tablets müssen die Prüfanforderungen nach IEC 62386-1 in der jeweils gültigen Fassung erfüllen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Prüfbericht eines akkreditierten Prüflabors nach EN 62133-2 (für Mobiltelefone und Smartphones) oder IEC 62386-1 (für Tablets). | [ ]  |
| 5 Elektromagnetische Strahlung |  |  |
| Die Geräte müssen so konstruiert sein, dass die von der emittierten hochfrequenten elektromagnetischen Strahlung hervorgerufene spezifische Absorptionsrate SAR, lokal gemittelt über ein Gewebevolumen mit einer Masse von 10 Gramm, folgende Werte nicht überschreitet:1. beim Betrieb am Ohr 0,5 Watt pro Kilogramm (nur Mobiltelefone und Smartphones),
2. beim Betrieb am Körper 2,0 Watt pro Kilogramm.
 | AusschlusskriteriumNachweis durch Prüfbericht eines akkreditierten Labors. Die Bestimmung des maximalen SAR-Werts für den Betrieb am Ohr erfolgt nach DIN EN 62209-1 und die Bestimmung des maximalen SAR-Werts für den Betrieb am Körper nach DIN EN 62209-2. | [ ]  |
| 6 Zusatzfunktionen |  |  |
| Das Mobiltelefon, Smartphone oder auch Tablet (mittels Nutzung einer Software zum Führen von Gesprächen) muss technische Möglichkeiten bieten, Telefongespräche zu führen, ohne das Gerät direkt ans Ohr oder den Mund zu halten. Dazu muss das Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet1. mit einer physischen Schnittstelle für ein Headset (Kombination von Kopfhörer und Mikrophon) ausgestattet sein,
2. eine Freisprechfunktion anbieten.

Außerdem müssen die Geräte1. mit einer Funktion zum Energiesparmodus ausgestattet sein,
2. und eine „Battery health“ Software muss angeboten werden.
 | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |

| 7 Materialanforderungen |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7.1 Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile |  |  |
| Die Kunststoffe der Gehäuse und Gehäuseteile dürfen keine Stoffe mit folgenden Eigenschaften als konstitutionelle Bestandteile enthalten:1. Stoffe, die unter der Chemikalienverordnung REACH (EG/1907/2006) als besonders besorgniserregend identifiziert und in die gemäß REACH Artikel 59 Absatz 1 erstellte Liste (sogenannte „Kandidatenliste“) aufgenommen wurden.
2. Stoffe, die gemäß der CLP-Verordnung in die folgenden Gefahrenkategorien eingestuft sind oder die Kriterien für eine solche Einstufung erfüllen:
	1. karzinogen (krebserzeugend) der Kategorie Carc. 1A oder Carc. 1B
	2. keimzellmutagen (erbgutverändernd) der Kategorie Muta. 1A oder Muta. 1B
	3. 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.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 Gewichtsprozent nicht überschreiten;
* Kunststoffteile, mit einer Masse kleiner oder gleich zehn Gramm, wobei bei mehrteiligen Gehäusen die Summe der Einzelteile aus dem gleichen Kunststoff für die Bestimmung der Masse maßgeblich ist

Eine Liste der verwendeten Gehäusekunststoffe für Gehäuseteile aus Kunststoff mit einer Masse von größer als 10 Gramm ist vorzulegen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |
| 7.2 Einsatz von biozid wirkendem Silber |  |  |
| Der Einsatz von biozid wirkendem Silber auf berührbaren Oberflächen ist ausgeschlossen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |

| 8 Ressourcenschonung |  |  |
| --- | --- | --- |
| 8.1 Langlebigkeit |  |  |
| 8.1.1 Garantie |  |  |
| Der Hersteller verpflichtet sich, für das Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet mit Ausnahme der Akkus eine kostenlose Garantie von mindestens drei Jahren zu gewähren.Für den Akku muss eine kostenlose Garantie von mindestens einem Jahr gewährt werden, die bei sachgemäßer Nutzung des Geräts und der Ladung mit dem herstellereigenen oder einem anderen geeigneten Ladegerät eine verbleibende Restkapazität von mindestens 80 Prozent der Nennkapazität enthält. | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |
| 8.1.2 Ersatzteilverfügbarkeit und Reparatur |  |  |
| Der Hersteller verpflichtet sich, dafür zu sorgen, dass für die Reparatur der Geräte mindestens die Ersatzteile der Tabelle 1 für mindestens fünf Jahre ab erstmaligem Inverkehrbringen der letzten Einheit des Modells zur Verfügung gestellt werden.Die Ersatzteile müssen zu angemessenen Preisen vom Hersteller selbst oder von einem Dritten auch einzeln angeboten werden. Alle Ersatzteile müssen mindestens eine gleiche oder bessere Funktionalität und Leistung verglichen mit den original verwendeten Bauteilen aufweisen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |
| Tabelle 1: Ersatzteile die bis mindestens fünf Jahre nach Inverkehrbringen der letzten Einheit des Modells zur Verfügung gestellt werden müssen

|  |  |
| --- | --- |
| Gerätetyp | Ersatzteile |
| für Verbraucher\*innen | für fachlich kompetente Reparateure |
| Mobiltelefone | Akku, Displaybaugruppe, SIM- und Speicherkartenhalter, Rückwand oder Baugruppe der Rückwand, Baugruppe für die Front-Kamera, Baugruppe für die Hauptkamera, externe Anschlüsse | Mikrofon, Tasten, Lautsprecher, Frontglas, Scharnier-Baugruppe, mechanischer Klappmechanismus andere Teile, die für das Funktionieren des Geräts wesentlich sind. |
| Smartphones | Akku, Displaybaugruppe, SIM- und Speicherkartenhalter, Rückwand oder Baugruppe der Rückwand, Baugruppe für die Front-Kamera, Baugruppe für die Hauptkamera, externe Anschlüsse | Mikrofon, Tasten, Lautsprecher, Frontglas, Scharnier-Baugruppe, mechanischer Klappmechanismus für Displays, mechanischer Mechanismus zum Aufrollen von Displays, andere Teile, die für das Funktionieren des Geräts wesentlich sind. |
| Tablets | Akku, Displaybaugruppe, SIM- und Speicherkartenhalter, Rückwand oder Baugruppe der Rückwand, Baugruppe für die Front-Kamera, Baugruppe für die Hauptkamera, externe Anschlüsse | Mikrofon, Tasten, Lautsprecher, Frontglas, Displayeinheit, front panel digitizer unit, Klappmechanismus für Displays, Mechanismus zum Aufrollen von Displays, und andere Teile, die für das Funktionieren des Geräts wesentlich sind. |

Quelle: Umweltzeichen Blauer Engel für Mobiltelefone, Smartphones und Tablets (DE-UZ 106, Ausgabe Januar 2022) |  |  |
| Verbraucher\*innen und fachlich kompetente Reparateure müssen Zugriff auf notwendige Ersatzteile (gemäß Tabelle 1) und Reparaturinformationen (z. B. Anleitungen, Illustrationen und Explosionszeichnungen) erhalten. Die Mobiltelefone, Smartphones oder Tablets müssen so konstruiert sein, dass Verbraucher\*innen die entsprechenden Ersatzteile mit Basiswerkzeugen (Klasse A gemäß EN 45554 §A.4.4) und einem angemessenen Aufwand so austauschen können, dass nach dem Austausch dieselbe Funktionalität erreicht wird, wie vorher.Die Mobiltelefone, Smartphones oder Tablets müssen so konstruiert sein, dass alle kompetenten Reparateure die entsprechenden Ersatzteile mit produktspezifischen Werkzeugen (Klasse B gemäß EN45554 §A.4.4) und einem angemessenen Aufwand so austauschen können, dass nach dem Austausch dieselbe Funktionalität erreicht wird wie vorher. |  |  |
| 8.1.3 Software-Updates |  |  |
| Der Hersteller gewährleistet, dass Sicherheitsupdates mindestens sieben Jahre lang und Funktionsupdates mindestens drei Jahre lang nach Inverkehrbringen der letzten Einheit des Modells kostenlos zur Verfügung stehen. Die Updates dürfen nicht zu einer Verschlechterung der Leistung des Geräts führen.Nutzer\*innen müssen die Möglichkeit haben, Updates zu deinstallieren und die vor dem Update auf dem Gerät laufende Version des Betriebssystems erneut zu installieren, es sei denn, die Leistung des Geräts bleibt bei der Ausführung der gleichen Funktionen nach einem Update mindestens gleich.Die Sicherheitsupdates müssen den Nutzer\*innen spätestens zwei Monate nach der öffentlichen Freigabe des Quellcodes eines Updates des zugrunde liegenden Betriebssystems zur Verfügung stehen oder falls der Quellcode nicht öffentlich freigegeben wird, nach der Freigabe eines Updates desselben Betriebssystems durch den Anbieter des Betriebssystems oder eines anderen Produkts der gleichen Marke.Die Funktionsupdates müssen den Nutzer\*innen spätestens drei Monate nach der Veröffentlichung des Quellcodes eines Updates des zugrunde liegenden Betriebssystems oder wenn der Quellcode nicht öffentlich zugänglich ist, nach der Veröffentlichung eines Updates desselben Betriebssystems durch den Betriebssystemanbieter oder für ein anderes Produkt derselben Marke zur Verfügung stehen. | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |
| 8.1.4 Datenlöschung |  |  |
| Um eine Zweitnutzung zu ermöglichen, ist das Gerät so konzipiert, dass die Nutzenden alle persönlichen Daten selbst und ohne Zuhilfenahme von kostenpflichtiger Software vollständig und sicher mit Hilfe einer vom Hersteller kostenlos bereitgestellten Software entfernen können. Alternativ zur Entfernung der Daten können die persönlichen Daten auch von einer bereit gestellten Software auf dem Datenträger verschlüsselt und eine sichere Löschung des Schlüssels ermöglicht werden.Darüber hinaus bietet das Gerät eine Softwarefunktion, die das Gerät in den Auslieferungszustand zurücksetzt.Hinweis: Die persönlichen Daten dürfen durch allgemein verfügbare Recovery-Software-Werkzeuge, die am intakten Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet ggf. unter Zuhilfenahme eines weiteren Computers angewendet werden, nicht wieder herstellbar sein. | AusschlusskriteriumNachweis durch Produktunterlagen | [ ]  |
| 8.2 Verkaufsverpackung |  |  |
| Die für die Verkaufsverpackung der Geräte verwendeten Kunststoffe dürfen keine halogenhaltigen Polymere enthalten.Papier und Kartonagen der Verpackungen müssen bei den folgenden Verpackungsmaterialien mindestens den genannten Recyclingfaseranteil aufweisen:* Pappe: 80 Prozent
* Wellpappe: 25 Prozent
* Faserplatten: 40 Prozent
* Spiralgewickelte Röhren: 90 Prozent

Alternativ bei Verkaufsverpackungen aus Papier und KartonageDie Verpackung muss so einfach wie möglich sein und muss Rücksicht auf die leichte Wiederverwendung und die Umweltbelastung bei der Entsorgung der Verpackung nehmen. Hierzu gibt der Inverkehrbringer detaillierte Informationen einschließlich der genauen Recyclingfaseranteile von der Verpackung an. Sofern Primärfasern aus Holz für die Herstellung anteilig eingesetzt werden, ist es aus ökologischer Sicht zwingend, dass das Holz dafür aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und Forstwirtschaftsbetrieben mit hohen ökologischen Standards stammt.Anerkannt werden folgende Zertifikate:* FSC 100% und FSC Recycled des Forest Stewardship Council,
* PEFC Recycled und PEFC Regional des PEFC Council (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes),
* Zertifizierung nach dem Naturland-Standard.
 | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |
| 8.3 Rücknahme und Recycling |  |  |
| 8.3.1 Rücknahme |  |  |
| Der Hersteller unterhält ein Rücknahmesystem für die zu beschaffende Geräteart (Mobiltelefon, Smartphone oder Tablet), das alle gesammelten Geräte einer Wiederverwendung oder fachgerechten Verwertung zuführt. Der Hersteller kommuniziert dieses System aktiv an seine Kunden. Dieses Rücknahmesystem kann auf Sammlungen in den Filialen, Rücksendeaktionen, Pfandsystemen oder ähnlichem basieren. Ein alleiniger Verweis auf die im ElektroG geregelte Sammlung ist nicht ausreichend. Das Sammelsystem kann vom Hersteller selbst, durch Vertragspartner und/oder im Verbund mit anderen Herstellern von Mobiltelefonen, Smartphones oder Tablets organisiert sein. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |
| 8.3.2 Recyclinggerechte Konstruktion |  |  |
| Unbeschadet des Artikels 15 Nummer 1 der Richtlinie 2012/19/EU (WEEE-RL) stellt der Hersteller auf einer frei zugänglichen Website die Demontageinformationen zur Verfügung, die für den Zugang zu einem der in Anhang VII Nummer 1 der Richtlinie 2012/19/EU genannten Produkte oder Bauteile erforderlich ist. | AusschlusskriteriumNachweis durch Herstellererklärung | [ ]  |

# A Anhang: Bestimmung der Haltbarkeit des Akkus

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 fünf Stunden liefern kann, wenn sie nach den in der Norm EN 61960 Abschnitt 7.3.1 festgelegten Bedingungen geladen, gelagert und entladen wird (vgl. Kriterium 4.2).

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 (QRest): Die aus dem geladenen Akku entnehmbare Elektrizitätsmenge („Full Charge Capacity“ gemäß Smart Battery System Specifications[[2]](#footnote-2) ) 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.

A1 Vorbereitung des Tests

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

A2 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.

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 It A“ durchgeführt werden.

* Ladezyklentest
1. Beladung des Akkus,
2. Ruhezeit in geladenem Zustand,
3. Entladung des Akkus,
4. während der Entladung: Messung der abgegebenen Elektrizitätsmenge (Qi),
5. Ruhezeit in entladenem Zustand.

Der Lade- und Entladevorgang ist mindestens so lange [bei a)] zu wiederholen, bis die Summe der abgegebenen Elektrizitätsmengen (Qi) den mindestens 800-fachen Wert der Nennkapazität (N) erreicht:

$$\sum\_{i=1}^{n}Q\_{i} \geq 500 ×N \left[Ah\right]$$

Während des Testzyklus dürfen die abgegebenen Elektrizitätsmengen (Qi) den Wert von 75 Prozent der ursprünglichen Nennkapazität (N) nicht unterschreiten. Anderenfalls gilt der Test als nicht bestanden.

D. h., für jeden Zyklus i muss gelten:

$$Q\_{i} \geq 75 \% ×N;i =\left\{1,…,n\right\}$$

* Bestimmung der Restkapazität

Nach der Durchführung des oben beschriebenen Zyklentests muss die verbliebene Restkapazität (QRest) des Akkus bestimmt werden:

1. Maximale Beladung des Akkus nach Herstellerspezifikation,
2. Ruhezeit in geladenem Zustand,
3. Entladung des Akkus bis zur Entladeschlussspannung,
4. Während der Entladung: Messung der abgegebenen Elektrizitätsmenge. Diese
5. zurückgewonnene Ladungsmenge wird als Restkapazität (QRest) bezeichnet.

Die so gemessene Restkapazität (QRest) muss mindestens 80 Prozent der ursprünglichen Nennkapazität (N) aufweisen:

$$Q \_{Rest}\geq 80 \% × N$$

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

* Bestimmung der Anzahl der Vollladezyklen

Damit die Vollladezyklen berechnet werden können, muss die Restkapazität (QRest) nach dem oben beschriebenen Zyklentest mindestens 80 Prozent der ursprünglichen Nennkapazität (N) betragen (siehe vorangehende Bedingung). Die Anzahl der Vollladezyklen wird als Quotient der bei dem Zyklentest erreichten Summe der abgegebenen Elektrizitätsmengen (Qi) und der Nennkapazität berechnet:

$$Vollladeszyklen=\frac{\sum\_{i=1}^{n}Q\_{i} }{N}$$

* 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, das eine zyklische maximale Beladung des Akkus und eine Entladung des Akkus bis zur Entladeschlussspannung vorsieht, kann eine vereinfachte Berechnung der Anzahl der Vollladezyklen erfolgen. Auch hier ist die Voraussetzung für eine Anwendbarkeit, dass die Restkapazität (QRest) nach Durchführung des Zyklentests mindestens 80 Prozent der ursprünglichen Nennkapazität (N) aufweist.

Die Anzahl der Vollladezyklen kann vereinfacht berechnet werden, indem die durch den Zyklentest erreichten Ladezyklen multipliziert werden mit dem Quotienten aus der mittleren abgegebenen Elektrizitätsmenge (Qi\_mittel) und der Nennkapazität (N):

$$Vollladezyklen=Ladezyklen×\frac{Q\_{i\_{mittel}}}{N}$$

A3 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:
	1. Nennkapazität (N),
	2. Restkapazität (QRest) nach Durchführung der Tests,
	3. Erreichte Vollladezyklenzahl,
	4. Im Fall der vereinfachten Berechnung: mittlere abgegebene Elektrizitätsmenge (Qi\_mittel).

# B Anhang: Zuordnung von Gefahrenkategorien und H-Sätzen

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

Tabelle 2: CLP-Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Gefahrenkategorie | H-Satz | Gefahrenhinweise Wortlaut |
| karzinogene Stoffe |
| Carc. 1A Carc. 1B | H350 | Kann Krebs erzeugen. |
| Carc. 1ACarc. 1B | H350i | Kann beim Einatmen Krebs erzeugen. |
| Carc. 2 | H351 | Kann vermutlich Krebs erzeugen. |
| keimzellmutagene Stoffe |
| Muta. 1AMuta. 1B | H340 | Kann genetische Defekte verursachen. |
| reproduktionstoxische Stoffe |
| Repr. 1ARepr. 1B | H360D | Kann das Kind im Mutterleib schädigen. |
| Repr. 1ARepr. 1B | H360F | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. |
| Repr. 1ARepr. 1B | H360FD | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.Kann das Kind im Mutterleib schädigen. |
| Repr. 1ARepr. 1B | H360Df | Kann das Kind im Mutterleib schädigen.Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. |
| Repr. 1ARepr. 1B | H360Fd | Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen. |
| umweltgefährdende Stoffe |
| Aquatic Chronic 1 | H410 | Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung. |

Quelle: Umweltzeichen Blauer Engel für Mobiltelefone, Smartphones und Tablets (DE-UZ 106, Ausgabe Januar 2022)

1. Als Nachweis sind die jeweils unter „Anmerkung“ genannten Dokumente dem ausgefüllten Fragebogen beizufügen. [↑](#footnote-ref-1)
2. Smart Battery System Specifications, Smart Battery Data Specification, Revision 1.1, http://smartbattery.org/specs/sbdat110.pdf [↑](#footnote-ref-2)