

DIN EN 18061



ICS 43.120

Einsprüche bis 2024-05-01

Entwurf

**Straßenfahrzeuge –
Elektrisch angetriebene Fahrzeuge –
Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Reparatur und
Wiederverwendung von Modulen und Batterien, die ursprünglich für
EV-Anwendungen entwickelt wurden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 18061:2024**

Road vehicles –

Rechargeable batteries with internal energy storage –

Steps, conditions and protocols for the safe repair and reuse of modules and batteries
designed for EV applications;

German and English version prEN 18061:2024

Véhicules routiers –

Véhicules à propulsion électrique –

Étapes, conditions et protocoles pour la réparation et la réutilisation en toute sécurité des
modules et batteries conçus à l'origine pour des applications de véhicules électriques;

Version allemande et anglaise prEN 18061:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme
vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-
Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de,
sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an naautomobil@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser
Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu
Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Auto und Mobilität (NAAutomobil), 10004 Berlin,
Postfach 8 04 62 oder Behrenstr. 35, 10117 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind,
mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Auto und Mobilität (NAAutomobil)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 18061:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 301 „Straßenfahrzeuge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 052-00-37-03 GAK „Gemeinschaftsarbeitskreis NAAutomobil/DKE: Wiederaufladbare Energiespeicher“ im DIN-Normenausschuss Auto und Mobilität (NAAutomobil).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

März 2024

prEN 18061

Straßenfahrzeuge – Elektrisch angetriebene Fahrzeuge – Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Reparatur und Wiederverwendung von Modulen und Batterien, die ursprünglich für EV-Anwendungen entwickelt wurden

Road vehicles – Rechargeable batteries with internal energy storage – Steps, conditions and protocols for the safe repair and reuse of modules and batteries designed for EV applications

Véhicules routiers – Véhicules à propulsion électrique – Étapes, conditions et protocoles pour la réparation et la réutilisation en toute sécurité des modules et batteries conçus à l’origine pour des applications de véhicules électriques

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	12
5 Allgemeine Anforderungen	12
6 Zertifizierte Werkstätten	12
7 Instandhaltung und Reparatur für die Wiederverwendung	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Sicherheitsempfehlungen für die Arbeit an EV-Batteriesystemen und Batteriesätzen der Spannungsklasse B	13
7.3 Zellaustausch	13
7.4 Eingangskontrollen und Dokumentation vor einer Instandhaltung oder Reparatur	13
7.5 Funktionen des Batteriemanagementsystems (BMS)	14
7.6 In die technische Spezifikation einzufügende Beschreibung der Komponenten des Batteriesatzes	14
7.7 Eindeutige Kennung oder Batterieidentifikationsnummer (BIN)	14
7.8 Austausch von Teilen	14
7.9 Komponentenprüfung	14
7.10 Verfahren für Auseinanderbau und Zusammenbau	15
7.10.1 Einführung	15
7.10.2 Systematischer Austausch von Teilen und erforderliche Werkzeuge	15
7.10.3 Sicherheitsanweisungen	16
7.10.4 Abschließende Überprüfung	16
7.11 Kennzeichnung und Markierung	16
Anhang A (informativ) Prozess für die Instandhaltung und Reparatur für die Wiederverwendung des Batteriesystems, -satzes, -moduls, BMS oder anderer elektronischer Komponenten des Batteriesystems	17
Anhang B (informativ) Informative Leitlinien hinsichtlich der Auslegung und der Montagetechniken, die eine Instandhaltung, Reparatur und Wiederverwendung von EV-Batteriesystemen, Batteriesätzen und Batteriemodulen erleichtern	18
B.1 Einführung	18
B.2 Liste der empfohlenen wartbaren Komponenten	18
B.3 Zugang zu den Informationen über Spezialwerkzeug	19
B.4 Ersatzteile (Kennzeichnung und Zugang)	19
Anhang C (informativ) Sicherheitsempfehlungen für die Arbeit an EV-Batteriesystemen und Batteriesätzen mit Spannungsklasse B	20
C.1 Arbeitspraxis	20
C.2 Lagerung	20
C.3 Transport	21
C.4 Erwägungen zu Transport und Lagerung	21
Anhang D (informativ) Eingangskontrollen und Dokumentation vor einer Instandhaltung oder Reparatur	22
Anhang E (informativ) Funktionen des Batteriemanagementsystems (BMS) und Daten zum Batteriepass	23
Anhang F (informativ) Beispiele für Arbeitsanweisungen	24
F.1 Anweisung zur Spannungsfreischaltung bei Spannungsklasse B	24
F.2 Persönliche Schutzausrüstung	24
F.3 Gefährdung durch Sammelschienen	24
F.4 Reinigungsanweisungen	25

Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1542 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2023 über Batterien und Altbatterien, zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG und der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/66/EG	26
Literaturhinweise	28

Bilder

Bild A.1 — Flussdiagramm des Gesamtprozesses	17
---	-----------

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Anforderungen der abzudeckenden Verordnung (EU) 2023/1542 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2023 über Batterien und Altbatterien, zur Änderung der Richtlinie 2008/98/EG und der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Richtlinie 2006/66/EG [OJ L 191]	26
---	-----------

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 18061:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 301 „Straßenfahrzeuge“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Zum Zusammenhang mit EU-Rechtsvorschriften siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Einleitung

Die Europäische Kommission hat den Normungsauftrag M/579 zu Leistungs- und Nachhaltigkeitsanforderungen für Batterien an die europäischen Normungsorganisationen herausgegeben.

Batteriesysteme sind ein effizientes Energiespeichersystem für elektrisch angetriebene Fahrzeuge. Die Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Reparatur und Wiederverwendung von Modulen und Batterien, die ursprünglich für EV-Anwendungen entwickelt wurden, unterscheiden sich deutlich von den Schritten, Bedingungen und Protokollen für Batterien für Unterhaltungselektronik oder für stationäre Energiespeichersysteme.

Vor der Wiederverwendung von EV-Batteriesystem, Batteriesätzen und Batteriemodulen müssen potenzielle Sicherheitsrisiken beachtet werden. Diese sollten gründlich angegangen werden, bevor jegliche Art von Wiederverwendung in Betracht gezogen wird. Des Weiteren müssen alle wiederverwendeten Batterien oder Teileinheiten von Batterien den gleichen Sicherheits-, Transport- und Produktprüfungen unterzogen werden wie neue Batterieprodukte (mit Ausnahme von Prüfungen, die eine zerstörende Probenahme erfordern).

Dieses Dokument legt konkrete Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Reparatur und Wiederverwendung von Modulen und Batterien fest, die ursprünglich für EV-Batteriesysteme, Batteriesätze und Batteriemodule entwickelt wurden.

Dieses Dokument enthält technische Bestimmungen für die sichere Reparatur und Wiederverwendung von EV-Batteriesystemen, Batteriesätzen und Batteriemodulen.

Dieses Dokument enthält auch einen informativen Anhang mit Leitlinien hinsichtlich der Auslegung und der Montagetechniken, um die Instandhaltung, Reparatur und Wiederverwendung von Batterien zu erleichtern, die ursprünglich für EV-Anwendungen entwickelt wurden.

ANMERKUNG Dieses Dokument ist nicht zum Gebrauch für die Umnutzung oder für eine Vorbereitung zur Umnutzung von EV-Batterien vorgesehen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Instandhaltung und Reparatur zur Erleichterung der Wiederaufarbeitung und Wiederverwendung von Batteriesystemen, Batteriesätzen und Batteriemodulen mit Alkali-Ionen (z. B. Li-Ionen, Na-Ionen), Pb, NiMH und kombinierten Chemien, die ursprünglich für EV-Anwendungen entwickelt wurden.

Dieses Dokument enthält auch informative Leitlinien hinsichtlich der Auslegung und der Montagetechniken, die eine Instandhaltung, Reparatur und Wiederverwendung von EV-Batteriesystemen, Batteriesätzen und Batteriemodulen erleichtern (Anhang B).

ANMERKUNG 1 Die Umnutzung oder Vorbereitung zur Umnutzung eines Batteriesystems, Batteriesatzes oder Batteriemoduls aus einer EV-Anwendung für eine andere Anwendung, für die es ursprünglich nicht entwickelt wurde, wird in einem separaten Dokument beschrieben, EN XXX.

ANMERKUNG 2 Ein Austausch einzelner Zellen ist nur zulässig, wenn es vom Erzeuger der EV-Batteriesysteme, Batteriesätze und Batteriemodule ausdrücklich gestattet wird.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Batterie

Einrichtung, die durch unmittelbare Umwandlung chemischer Energie erzeugte elektrische Energie liefert, über einen internen oder externen Speicher verfügt, und aus einem oder mehreren nicht wiederaufladbaren oder wiederaufladbaren Batteriezellen, -modulen oder -sätzen besteht, und eine Batterie umfasst, die zur Wiederverwendung oder zur Umnutzung vorbereitet oder umgenutzt oder wiederaufgearbeitet wurde

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.2

Batteriezelle

grundlegende funktionelle Einheit einer Batterie, die aus Elektroden, dem Elektrolyt, dem Gehäuse, Polen und gegebenenfalls Separatoren besteht und die Aktivmaterialien enthält, deren Reaktion die elektrische Energie erzeugt

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.3

Batteriesteuereinheit

BCU, en: Battery Control Unit

elektronisches Gerät, das die elektrischen und thermischen Funktionen des *Batteriesystems* (3.9) steuert, verwaltet, erkennt oder berechnet und das Kommunikation zwischen dem Batteriesystem und anderen Steuergeräten des Kleinkraftrads oder Motorrads herstellt

[QUELLE: ISO 12405-4:2018, 3.1]

3.4

Batteriemanagementsystem

BMS

elektronisches Bauelement, das im Interesse der Sicherheit, Leistung und Lebensdauer der Batterie die elektrischen und thermischen Funktionen einer Batterie überwacht und steuert, die Daten für die Parameter für die Ermittlung des Alterungszustands der Batterie und der voraussichtlichen Lebensdauer gemäß Anhang VII verwaltet und speichert und mit dem Fahrzeug, dem leichten Verkehrsmittel oder dem Gerät, in das die Batterie eingebaut ist, oder mit einer öffentlichen oder privaten Ladeinfrastruktur kommuniziert

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.5

Erzeuger

natürliche oder juristische Person, die eine Batterie erzeugt oder entwickeln oder erzeugen lässt und diese Batterie unter ihrem eigenen Namen oder unter ihrer eigenen Handelsmarke vermarktet oder zu eigenen Zwecken in Betrieb nimmt

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

Anmerkung 1 zum Begriff: Der/die Erzeuger ist/sind für die CE-Kennzeichnung, und die Typgenehmigung von der UNECE verantwortlich.

3.6

Batteriemodul

jede Gruppe von Batteriezellen, die miteinander verbunden oder zum Schutz vor äußeren Einwirkungen von einem Gehäuse umschlossen sind und die entweder separat oder in Kombination mit anderen Modulen zu verwenden ist

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

Anmerkung 1 zum Begriff: Batteriemodule beinhalten möglicherweise Teile des BMS wie Sensoren und/oder Elektronik.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Kapselung von Batteriemodulen kann auch von den Zellen ausgehende innere Spannung aufnehmen.

3.7

Batteriepaket

eine Gruppe von Batteriezellen oder -modulen, die so miteinander verbunden oder von einem Gehäuse umschlossen sind, dass sie eine vollständige Einheit bilden, die vom Endnutzer nicht getrennt oder geöffnet werden soll

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.8

Batteriehersteller

Erzeuger, Einführer oder Händler oder eine andere natürliche oder juristische Person, der bzw. die unabhängig von der Verkaufsmethode, einschließlich im Wege von Fernabsatzverträgen nach Definition in Artikel 2(7) der Richtlinie 2011/83/EU entweder:

(i) in einem Mitgliedstaat niedergelassen ist und Batterien unter eigenem Namen oder unter der eigenen Handelsmarke erzeugt oder konzipieren oder erzeugen lässt und im Hoheitsgebiet dieses Mitgliedstaats erstmals unter eigenem Namen oder unter der eigenen Handelsmarke abgibt, einschließlich Batterien, die in Geräte, leichte Verkehrsmittel oder sonstige Fahrzeuge eingebaut sind;

(ii) in einem Mitgliedstaat niedergelassen ist und im Hoheitsgebiet dieses Mitgliedstaats von anderen erzeugte Batterien unter eigenem Namen oder unter der eigenen Handelsmarke, einschließlich Batterien, die in Geräte, leichte Verkehrsmittel oder sonstige Fahrzeuge eingebaut sind, weiterverkauft. Ein Wiederverkäufer gilt nicht als Hersteller, wenn die Marke des Herstellers auf der Batterie angegeben ist, wie unter Punkt (i) geschildert;

(iii) in einem Mitgliedstaat niedergelassen ist und in diesem Mitgliedstaat erstmals gewerbsmäßig aus einem anderen Mitgliedstaat oder einem Drittland stammende Batterien, einschließlich Batterien, die in Geräte, leichte Verkehrsmittel oder sonstige Fahrzeuge eingebaut sind, abgibt; oder

(iv) Batterien, einschließlich Batterien, die in Geräte, leichte Verkehrsmittel oder sonstige Fahrzeuge eingebaut sind, über Fernabsatzverträge direkt an Endnutzer – unabhängig davon, ob es sich um Privathaushalte oder andere Endnutzer handelt – in einem Mitgliedstaat verkauft und selbst in einem anderen Mitgliedstaat oder in einem Drittland niedergelassen ist

3.9

Batteriesystem

Energiespeichergerät, das Zellen oder Zellenbaugruppen oder einen oder mehrere Batteriesätze (3.7) sowie elektrische Stromkreise und Elektronik enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispiele für Elektronik sind das BCU und Schütze.

[QUELLE: ISO 12405-4:2018, 3.3]

3.10

Zellenelektronik

elektronisches Gerät, das thermische und elektrische Daten von Zellen oder Zellenbaugruppen sammelt und möglicherweise überwacht und das, falls erforderlich, Elektronik für den Zellenausgleich enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zellenelektronik kann eine Zellensteuereinheit enthalten. Die Funktionalität des Zellenausgleichs kann von der Zellenelektronik oder von der BCU gesteuert werden.

[QUELLE: ISO 12405-4:2018, 3.5]

3.11

Zellenüberwachungskreis

CMC, en: cell monitoring circuit

Stromkreise, die einen oder mehrere Zellparameter überwachen, welche innerhalb bestimmter Grenzwerte bleiben müssen, und geeignete Maßnahmen auslösen, wenn ein Parameter die Grenzwerte überschreitet, so dass eine unannehmable oder gefährliche Situation entsteht

3.12

zertifizierte Werkstatt

Werkstatt, die von den Regulierungsbehörden in Mitgliedstaaten als kompetent für Reparatur- und/oder Wiederverwendungsarbeiten an Elektrofahrzeugbatterien zertifiziert oder anerkannt ist. Eine solche Werkstatt hält Sicherheitsstandards ein, beschäftigt geschulte und zertifizierte Techniker, verwendet genehmigte Einrichtungen und Vorgehensweisen und befolgt vorgeschriebene Protokolle zur Sicherstellung der Funktionstüch-

tigkeit, Sicherheit und Langlebigkeit von Batterien. Eine qualifizierte Werkstatt stellt sicher, dass Reparaturen an Elektrofahrzeugbatterien den höchsten Qualitäts-, Sicherheits- und Wirksamkeitsstandards genügen

3.13

Ladezustand

Anteil der verfügbaren Ladung im Verhältnis zur tatsächlichen Kapazität

3.14

kombinierte Batterie- und Kondensatorsysteme

Systeme, die sowohl eine Batteriekomponente als auch eine Kondensatorkomponente zur Bereitstellung von elektrischer Energie beinhalten

3.15

Zellen mit kombinierter Chemie

Zellen mit mehr als einem elektrochemischen System innerhalb der gleichen Zelle zur Unterstützung unterschiedlicher Betriebsbedingungen und zur Verbesserung der Leistungsmerkmale

Anmerkung 1 zum Begriff: Zellen mit kombinierter Chemie können auch als Hybridzellen bezeichnet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Verbundwerkstoff für die Elektrode ist nach Definition nicht das Gleiche wie eine Zelle mit kombinierter Chemie.

Anmerkung 3 zum Begriff: Zellen mit kombinierter Chemie können eine Batteriekomponente und eine elektrochemische Kondensatorkomponente enthalten.

3.16

Module mit kombinierter Chemie

Module mit einer Auswahl von Zellen mit mehr als einer Zellenchemie innerhalb der Zelle oder zellenübergreifend

3.17

Sätze und Systeme mit kombinierter Chemie

Sätze und Systeme, in denen innerhalb der Zelle oder zellenübergreifend verschiedene Zellenchemien oder Zellenbauarten oder Konfigurationen von Zellenbaugruppen kombiniert sind

3.18

Prüfling

DUT

Batteriesystem, Batteriesatz oder Batteriemodul

[QUELLE: ISO 12405-4:2018, 3.7, modifiziert – „Batteriemodul“ hinzugefügt]

3.19

Wirtschaftsakteur

Erzeuger, Bevollmächtigten, Einführer, Händler oder Fulfilment-Dienstleister bzw. eine andere natürliche oder juristische Person, der bzw. die Verpflichtungen im Zusammenhang mit der Erzeugung von Batterien, deren Vorbereitung zur Wiederverwendung, Vorbereitung zur Umnutzung, Umnutzung oder Wiederaufarbeitung, deren Bereitstellung auf dem Markt oder Inverkehrbringen – auch online – oder die Inbetriebnahme von Batterien gemäß dieser Verordnung unterliegt

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

Anmerkung 1 zum Begriff: Wirtschaftsakteure sind Unternehmen neben autorisierten Händlern und Reparaturbetrieben, die direkt oder indirekt an der Reparatur und Wartung von Kraftwagen beteiligt sind, insbesondere Reparaturbetriebe, Erzeuger oder Händler von Werkstattausrüstung, Werkzeugen oder Ersatzteilen, außer wenn sie Batterien zur Wiederverwendung oder zur Umnutzung vorbereiten oder Umnutzungen oder Wiederaufarbeitungen von Batterien durchführen.

3.20

Elektrofahrradbatterie

EV-Batterie

Batterie, die speziell auf die Lieferung elektrischer Energie für die Traktion von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen der Klasse L im Sinne der Verordnung (EU) Nr. 168/2013 ausgelegt ist und mehr als 25 kg wiegt, oder eine Batterie, die speziell auf die Lieferung elektrischer Energie für die Traktion von Hybrid- oder Elektrofahrzeugen der Klassen M, N oder O im Sinne der Verordnung (EU) 2018/858 ausgelegt ist

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.21

Vorbereitung zur Umnutzung

jedes Verfahren, bei dem eine Altbatterie ganz oder teilweise dafür vorbereitet wird, dass sie zu einem anderen Zweck oder für eine andere Anwendung genutzt werden kann als dem bzw. der, für den bzw. die sie ursprünglich ausgelegt war

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.22

Wiederaufarbeitung

technische Verfahren an einer gebrauchten Batterie, das die Demontage und Beurteilung aller Zellen und Module dieser Batterie und den Einsatz einer bestimmten Zahl neuer, gebrauchter oder aus Abfällen verwerteter Batteriezellen und -module oder anderer Batteriekomponenten zur Wiederherstellung einer Batteriekapazität von mindestens 90 % der ursprünglichen Bemessungskapazität umfasst, wobei die einzelnen Batteriezellen einen einheitlichen Alterungszustand mit Abweichungen von maximal 3 % untereinander aufweisen, und das im Ergebnis dazu führt, dass die Batterie zu demselben Zweck oder für dieselbe Anwendung genutzt werden kann, für den bzw. die sie ursprünglich ausgelegt war. Die Wiederaufarbeitung kann als Vorbereitung zur Wiederverwendung oder Vorbereitung zur Umnutzung betrachtet werden

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.23

Reparatur

Vorgang zur Wiederherstellung der vom Erzeuger vorgegebenen Nutzungsbedingungen (siehe 3.5), der von einem autorisierten Reparaturbetrieb mit Komponenten durchgeführt wird, die den Eigenschaften und Empfehlungen des Erzeugers in Übereinstimmung mit dem „Leistungsstandard“ entsprechen

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird empfohlen, für die Reparatur nach Möglichkeit Komponenten aus der Kreislaufwirtschaft zu verwenden

3.24

Umnutzung

jedes Verfahren, das bewirkt, dass eine Batterie, die keine Altbatterie ist, ganz oder teilweise zu einem anderen Zweck oder für eine andere Anwendung genutzt werden kann als dem bzw. der, für den bzw. die die Batterie ursprünglich ausgelegt war

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.25

Wiederverwendung

jedes Verfahren, bei dem Erzeugnisse oder Bestandteile, die keine Abfälle sind, wieder für denselben Zweck verwendet werden, für den sie ursprünglich bestimmt waren

[QUELLE: Richtlinie 2008/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien]

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Wiederverwendung dient zur Verwendung für die gleichen Fahrzeugtypen, ohne dass eine Neuzulassung erforderlich ist

3.26

Raumtemperatur

RT

Temperatur von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$

[QUELLE: ISO 21498-2:2021, 6.1.8]

Anmerkung 1 zum Begriff: Raumtemperatur bezeichnet die Umgebungstemperatur im Raum. Die Temperatur im Prüfling kann im Verlauf der Prüfung variieren.

3.27

Zustand der zertifizierten Energie

SOCE, en: state of certified energy

gemessene oder im Fahrzeug verfügbare nutzbare Batterieenergie (en: usable battery energy, UBE) zu einem bestimmten Zeitpunkt während ihrer Lebensdauer, angegeben als Prozentanteil der zertifizierten nutzbaren Batterieenergie

[QUELLE: UN Global Technical Regulation (GTR) 22]

3.28

Alterungszustand

ein Maß für den allgemeinen Zustand einer wiederaufladbaren Batterie und ihre Fähigkeit, die festgelegte Leistung im Vergleich zu ihrem ursprünglichen Zustand zu erbringen

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.29

Status der Batterie

Information zur bisherigen und aktuellen Verwendung der Batterie

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Status der Batterie ändert sich während ihrer Lebensdauer und kann einem der folgenden Status entsprechen: „unverändert“, „umgenutzt“, „wiederverwendet“, „wiederaufgearbeitet“ oder „Altbatterie“.

Anmerkung 2 zum Begriff: Anmerkung 1 ist aus der EU-Verordnung über Batterien und Altbatterien entnommen

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.30

technische Spezifikation

Dokument, in dem die technischen Anforderungen dargelegt sind, denen ein Produkt, ein Verfahren oder eine Dienstleistung genügen muss

[QUELLE: Verordnung (EU) 2023/1542]

3.31

Spannungsklasse B

Klassifizierung einer elektrischen Komponente oder eines Stromkreises mit einer Maximalspannung von $(> 30$ und $\leq 1\,000)$ V AC bzw. $(> 60$ und $\leq 1\,500)$ V DC

[QUELLE: ISO 6469-1:2019]

3.32

Abfall

Stoff oder Gegenstand, dessen sich sein Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss

[QUELLE: Abfallrichtlinie 2008/98/EG]

4 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen:

BCU	Batteriesteuereinheit (en: Battery Control Unit)
BIN	Batterieidentifikationsnummer
BMS	Batteriemanagementsystem
CMC	Zellenüberwachungskreis (en: cell monitoring circuit)
DUT	Prüfling (en: device under test)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RT	Raumtemperatur
SOCE	Zustand der zertifizierten Energie (en: state of certified energy)

5 Allgemeine Anforderungen

Um die Sicherheit und elektrische Leistung des EV-Batteriesystems, der Batteriesätze und der Batteriemodule sowie der Batteriezellen (falls bei der Bauweise der Batterie möglich) zu erhalten und eine problemlose Energieumwandlung zu erreichen, muss sichergestellt werden, dass die Wirtschaftsakteure sich an die folgenden Schritte, Bedingungen und Protokolle für die sichere Instandhaltung und Reparatur halten. Abweichungen von diesen Schritten, Bedingungen und technischen Spezifikationen können zu Sicherheitsvorfällen und Einschränkungen der Funktionstüchtigkeit der Batterie führen.

Ein allgemeines Fließdiagramm des Prozesses für die Reparatur zur Wiederverwendung ist in Anhang A dargestellt.

6 Zertifizierte Werkstätten

Instandhaltungen und Reparaturen an EV-Batteriesystemen, -sätzen und -modulen müssen nach allen Bedingungen für sicheres Arbeiten an Hochvolt-EV-Batterien durchgeführt werden (geeignete Installation, Ausrüstung, Schulung usw.).

Das technische Werkstattpersonal muss sich vergewissern, dass immer die jeweils aktuellen Instandhaltungs- und Reparaturanleitungen verwendet werden.

7 Instandhaltung und Reparatur für die Wiederverwendung

7.1 Allgemeines

Die ursprünglichen Sicherheitsparameter für den Betrieb (Spannungsbereich, Umgebungstemperatur usw.) dürfen für die Wiederverwendung nicht geändert werden.

Informationen zur Historie der Batterie können im Batteriepass nachgelesen werden.

Eine zertifizierte Werkstatt muss die erforderlichen Informationen und Kenntnisse für die Instandhaltung und Reparatur zur Wiederverwendung im digitalen Batteriepass oder in den Angaben des ursprünglichen Erzeugers recherchieren.

Wirtschaftsakteure, die das EV-Batteriesystem, Batteriepakete und Batteriemodule für die Instandhaltung und Reparatur zur Wiederverwendung vorbereiten, sollten überprüfen, ob sie über die notwendigen Informationen und Kenntnisse für die Reparatur und Wiederverwendung nach den relevanten Dokumenten im Batteriepass oder in den Angaben des ursprünglichen Erzeugers verfügen.

Die Eigenschaften des Batteriesystems dürfen für die Wiederverwendung nicht geändert werden. Das wiederverwendete Batteriesystem dient für den gleichen Zweck, für den es ursprünglich entwickelt wurde.

Module von verschiedenen Batteriesystemen oder Batteriesätzen sind gegeneinander austauschbar, wenn sie ursprünglich für den vorgesehenen Zweck entwickelt wurden (siehe technische Spezifikationen des Erzeugers einschließlich der Original-Teilenummern). Dies hängt auch vom Status wie beispielsweise SOH oder Notleistungskapazität ab.

Der Wirtschaftsakteur, der die Batterie zur Wiederverwendung vorbereitet, muss sicherstellen, dass die Qualität des Batteriesystems, -satzes und -moduls im Hinblick auf Sicherheit und Haltbarkeit für die Wiederverwendung geeignet ist, und jedes Gerät entsprechend mit einer Aussage zur Verwendung, dem Namen und der Anschrift sowie den Kontaktdaten der zertifizierenden Stelle (Telefonnummer oder E-Mail-Adresse), der Kapazität des wiederhergestellten Satzes in kWh, dem Betriebsspannungsbereich und der maximal zulässigen vorübergehenden Leistungsaufnahme.

Der Wirtschaftsakteur muss ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) umgesetzt haben.

7.2 Sicherheitsempfehlungen für die Arbeit an EV-Batteriesystemen und Batteriesätzen der Spannungsklasse B

Die anwendbaren Regeln für Arbeiten an Systemen der Spannungsklasse B müssen eingehalten werden, und der Erzeuger der Batterie bzw. des Fahrzeugs sollte den zertifizierten Werkstätten auf Anfrage die erforderlichen technischen Informationen (nach EU 2018/858) unter Berücksichtigung gewerblicher Schutzrechte zur Verfügung stellen.

Weitere Informationen finden sich in Anhang C.

7.3 Zellenaustausch

Ein Zellenaustausch ist nur gestattet, wenn der Erzeuger Anweisungen, Bedingungen und Methoden für den Austausch der Zelle zur Verfügung stellt (nur für einige sehr spezifische Architekturen anwendbar).

In diesem Fall ist es wichtig, folgende Punkte zu beachten:

- Die Kompressionskraft von Batteriezellen wirkt sich erheblich auf deren Lebensdauer, Haltbarkeit und Sicherheit aus. Beim Öffnen eines Moduls wird die Kompressionskraft der Zelle freigesetzt. Dies führt zu einer Ausdehnung der Zelle und zu einer Änderung in deren physischem Zustand und Verhalten. Die Ausdehnung macht es außerdem unmöglich, die Zellen wieder in das gleiche Modul einzusetzen, aus dem sie entnommen wurden.
- Eine Kombination von Zellen mit unterschiedlichem Alterungszustand kann sich auf die Leistung der reparierten Batterie im Hinblick auf Haltbarkeit und Sicherheit auswirken.

7.4 Eingangskontrollen und Dokumentation vor einer Instandhaltung oder Reparatur

Ein Prozess für die Batterieanalyse, mit dem vor jeglicher Instandhaltung oder Reparatur für die Wiederverwendung die ordnungsgemäße Funktionstüchtigkeit sichergestellt wird, muss definiert und in die Reparaturanleitung aufgenommen werden. Die Prozessparameter müssen im Reparaturbericht dokumentiert werden. Eine Liste der zu prüfenden Punkte ist in Anhang D aufgeführt.

Jeder Fehlercode aus dem BMS muss beachtet werden.

7.5 Funktionen des Batteriemanagementsystems (BMS)

Der Prozess für die Inspektion und Prüfung des BMS zur Sicherstellung seiner ordnungsgemäßen Funktionstüchtigkeit muss in die Reparaturanleitung aufgenommen werden. Die Prozessparameter müssen im Reparaturbericht dokumentiert werden.

Eine Liste der BMS-Funktionen und der damit zusammenhängenden Daten im Batteriepass ist in Anhang E aufgeführt.

7.6 In die technische Spezifikation einzufügende Beschreibung der Komponenten des Batteriesatzes

Eine Beschreibung der Komponenten des Batteriesatzes ist erforderlich.

Eine Grafik mit einer Übersicht über die „mechanische Nummerierung“ der Module mit Spannungsklasse B könnte darin eingefügt werden. Die Anordnung und Anzahl der CMC (Zellenüberwachungskreise) zur Überwachung und die Sensoren je Modul sind darin enthalten.

Eine Grafik der mechanischen Bauweise des Batteriesatzes mit Nummerierung der Sammelschienen und der in Reihe geschalteten Module und ihrer Zellenüberwachungsmodule (CMU) könnte darin eingefügt werden.

Eine Grafik, die die Anordnung des BMS und eine Beschreibung des Systems enthält, könnte darin eingefügt werden.

7.7 Eindeutige Kennung oder Batterieidentifikationsnummer (BIN)

Jede Batterie muss mit einem Etikett versehen sein, auf dem unter anderem die Batterieidentifikationsnummer steht. Die Form und Lage der BIN-Kennzeichnung muss vom Erzeuger festgelegt werden.

Bei einer Wiederaufarbeitung und Umnutzung muss eine neue BIN vergeben werden.

7.8 Austausch von Teilen

Für eine Instandhaltung und Reparatur für die Wiederverwendung dürfen nur Austauschteile verwendet werden, die der Spezifikation des Erzeugers entsprechen. Alle für die Wiederverwendung vorgesehenen Teile müssen vor der Wiederverwendung geprüft werden (Sichtprüfung, Aufmaß und/oder Funktionsprüfung, siehe Absatz „Eingangskontrolle“) und den ursprünglichen Spezifikationen des Erzeugers entsprechen.

Wenn die Verwendung von Teilen beabsichtigt oder erforderlich ist, die nicht den ursprünglichen Spezifikationen des Erzeugers entsprechen, muss vor der Umsetzung eine schriftliche Genehmigung des Erzeugers eingeholt werden.

Nur vollständig funktionstüchtige Teile dürfen wiederverwendet werden.

7.9 Komponentenprüfung

Nach dem Auspacken müssen der Batteriesatz und die Batteriemodule identifiziert und registriert werden. Die Batterie wird auf Spuren von Feuer und Rauch, Verbrennungen sowie Brand- oder Rauchflecken geprüft.

Der Batteriesatz und das Batteriemodul werden auf Anzeichen von austretendem Elektrolyt und Entlüftung geprüft.

Angelieferte Teile müssen von Staub, Schlamm usw. gereinigt und einer Sichtprüfung auf Schäden/Funktionsbeeinträchtigungen unterzogen werden.

Temperaturmanagementsystem (in der folgenden Reihenfolge):

- a) Stöße/Verformungen (Sichtprüfung)
- b) Korrodierte Stellen/Oberflächen (Sichtprüfung)
- c) Unversehrtheit der Isolierbeschichtung (falls vorhanden, Sichtprüfung)
- d) Durchgang des Potentialausgleichs/Durchgängigkeit der elektrischen Isolierung: fallspezifisch (Messung)
- e) Durchfluss/Druckabfall (Messung)
- f) Leckage (Messung)

Eine Abnahme trotz der bei der Sichtprüfung erkannten Probleme ist möglich, wenn die Probleme in Übereinstimmung mit dem Mängelbuch des Temperaturmanagementsystems sind.

Bei der Messung erkannte Probleme dagegen müssen zur Verschrottung des Temperaturmanagementsystems führen.

Elektronische Teile:	Funktion und Kennlinie
Schraubverbindungen:	Risse, Drehmoment
Alle Verkabelungen und Sammelschienen:	Biegung und Bruch
Abdeckung:	Beulen, Einrisse, Verzug, Risse und Leckage
Batteriesatz:	Alterung und Funktion (Modulebene ist niedrigste Austauschenebene) Blasenwurf in der Lackierung (Anzeichen einer Überhitzung)

Alle nicht reparierbaren Teile müssen durch gleichwertige Austauschteile ersetzt werden, die den technischen Spezifikationen entsprechen.

Teile, die von der ursprünglichen Spezifikation abweichen, können sich auf die Typgenehmigung des Gesamtfahrzeugs und des Batteriesystems auswirken, so dass eine neue Zulassung erforderlich ist.

7.10 Verfahren für Auseinanderbau und Zusammenbau

7.10.1 Einführung

Die Verfahren für Auseinanderbau und Zusammenbau sind ein sehr wichtiges Thema und beinhalten alle Reparaturmethoden und die dazugehörigen Sicherheits- und Reinigungsanweisungen. Zum Abschluss des Kapitels werden die erforderlichen Prüfungen nach der Reparatur des Batteriesatzes aufgeführt.

Wenn eine fehlerhafte Zelle erkannt wird, muss das Modul ausgetauscht werden. Der Austausch muss von qualifiziertem und geschultem Personal und unter Einhaltung des vom Erzeuger bereitgestellten technischen Verfahrens erfolgen.

Die einzelnen Schritte des Reparaturprozesses sind in einer technischen Spezifikation beschrieben.

7.10.2 Systematischer Austausch von Teilen und erforderliche Werkzeuge

Der systematische Austausch von Teilen wird mit Angabe der dazugehörigen Vorgehensweise und der erforderlichen Menge beschrieben.

Die erforderlichen Werkzeuge und Spezialwerkzeuge des Erzeugers sind in den Instandhaltungs- und Reparaturanleitungen aufgeführt.

7.10.3 Sicherheitsanweisungen

7.10.3.1 Arbeitsanweisung

Für alle Arbeiten an spannungsführenden Teilen muss ein Dokument zur Verfügung gestellt werden, in dem die durchzuführenden Tätigkeiten, die persönliche Schutzausrüstung und die erforderlichen Werkzeuge beschrieben werden. Siehe Beispiele in Anhang F.

7.10.3.2 Allgemeine Arbeitsanweisung

Die Anleitungen müssen Informationen zu Gefährdungen enthalten sowie zu Maßnahmen, die sorgsam beachtet werden müssen, um die Risiken während der Instandhaltung und Reparatur zu verringern.

Vor jeder Wartung an Komponenten oder Verbindungen mit Spannungsklasse B wird immer zunächst das Verfahren zur Spannungsfreischaltung für Spannungsklasse B durchgeführt. Anweisungen zu persönlicher Schutzausrüstung (PSA) und ordnungsgemäßen Verfahren müssen befolgt werden.

Die ordnungsgemäße Verlegung und Anordnung der Sammelschienen muss sichergestellt sein.

Alle Komponenten müssen nach den Instandhaltungs- und Reparaturanleitungen gereinigt werden.

Beispiele für Arbeitsanweisungen sind in Anhang F aufgeführt,

7.10.4 Abschließende Überprüfung

Es werden diverse Prüfungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Instandhaltung und Reparatur wirksam ist und vollständig der technischen Spezifikation entspricht, darunter:

- a) Funktionsprüfung
- b) Isolationswiderstandsprüfung
- c) Kapazitätsprüfung
- d) Leistungsprüfung
- e) Dichtheitsprüfung des Temperaturmanagementsystems
- f) Vakuumprüfung des Batteriegehäuses
- g) Prüfungen der Befestigung (Drehmoment und Verschraubungen usw.)

7.11 Kennzeichnung und Markierung

Bei einer Änderung des Status des Batteriesystems, -satzes oder -moduls müssen die ursprünglichen Etiketten und Markierungen ausgetauscht werden, wenn sich der Wirtschaftsakteur geändert hat.

Erzeuger von wiederverwendeten Systemen müssen Batteriesysteme, -sätze und -module mit einer Kennzeichnung oder Markierung versehen, die darauf hinweist, dass wiederverwendete Komponenten verwendet wurden.

ANMERKUNG 1 Eine Instandhaltung und Reparatur stellt keine Statusänderung im Sinne der EU-Batterieverordnung dar.

ANMERKUNG 2 Eine angemessene Weitergabe von Informationen zwischen dem aktuellen und dem nachfolgenden Wirtschaftsakteur ist erforderlich, um die Rückverfolgbarkeit nach der EU-Batterieverordnung sicherzustellen.