

Verteilerklasse 1 allgemein

Technische Notiz

Transportvorschriften Seeverkehr IMDG-Code 2021

| | | | | | |
|-------------------------|---|---|---|---|---------------|
| UN 3090 | LITHIUM-METALL-BATTERIEN | | | | siehe Kapitel |
| UN 3091 | LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN und LITHIUM-METALL-BATTERIEN MIT AUSRÜSTUNGEN VERPACKT | | | | |
| | | | | | |
| Klasse | 9 | Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände | X | X | 2.9 |
| Verpackungsgruppe | | | | | 2.0.1.3 |
| Sondervorschriften | 188 | Ausnahmen | X | X | 3.3 |
| | 230 | Voraussetzungen | X | X | |
| | 310 | Prototypen | X | X | |
| | 360 | Batteriebetriebene Fahrzeuge | X | | |
| | 376 | Beschädigte oder defekte Lithiumbatterien | X | X | |
| | 377 | Lithiumbatterien für die Entsorgung oder zum Recycling | X | X | |
| | 384 | Gefahrzettelmuster 9A | X | X | |
| | 387 | Hybridbatterien unter SV 188 | X | X | |
| | 390 | Kobination Lithiumbatterien in und mit Ausrüstung | X | | |
| Begrenzte Mengen | 0 | nein | X | X | 3.4 |
| Freigestellte Mengen | E0 | nein | X | X | 3.5 |
| Verpackungsvorschriften | P903 | Lithiumbatterien | X | X | 4.1 |
| | P908 | Beschädigte oder defekte Lithiumbatterien | X | X | |
| | P909 | Lithiumbatterien für die Entsorgung oder zum Recycling | X | X | |
| | P910 | Prototypen und Kleinserien | X | X | |
| | P911 | Gefährlich reagierende beschädigte oder defekte Batterien | X | X | |
| | LP903 | Großverpackungen | X | X | |
| | LP904 | Großverpackung defekte/beschädigte Batterien | X | X | |
| | LP905 | Großverpackung Prototypen und Kleinserien | X | X | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|---|----------|
| | LP906 | Großverpackung gefährlich reagierende beschädigte oder defekte Batterien | X | X | |
| EmS ¹⁾ | F-A | Unfallmerkblatt Feuer Alfa | X | X | |
| | S-I | Unfallmerkblatt Leckage India (brennbare Feststoffe, Wiederverpackung möglich) | X | X | |
| Stauung und Trennung | Stau-kategorie A SW19 | An oder unter Deck | X | X | 7.1; 7.2 |
| Eigenschaften und Bemerkung | Elektrische Batterien, die Lithium (oder Lithiumlegierungen) enthalten und in einem starren Metallkörper eingeschlossen sind. Lithiumbatterien dürfen auch in Ausrüstungen oder verpackt mit Ausrüstungen versendet werden. Elektrische Lithiumbatterien können durch einen explosionsartigen Bruch der Umschließung einen Brand verursachen, hervorgerufen durch eine unsachgemäße Konstruktion oder durch Reaktionen mit Verunreinigungen. | | | | |

¹⁾ Enthält die entsprechende Nummer des Unfallmerkblatts (EmS) für die "Unfallmaßnahmen für Schiffe, die gefährliche Güter befördern"

2.9.4 Lithiumbatterien

Zellen und Batterien, Zellen und Batterien in Ausrüstungen oder Zellen und Batterien mit Ausrüstungen verpackt, die Lithium in irgendeiner Form enthalten, müssen der UN-Nummer 3090, 3091, 3480 bzw. 3481 zugeordnet werden. Sie dürfen unter diesen Eintragungen befördert werden, wenn sie den folgenden Vorschriften entsprechen:

- .1 jede Zelle oder Batterie entspricht einem Typ, für den nachgewiesen wurde, dass er die Anforderungen aller Prüfungen des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 erfüllt. Sofern in diesem Code nichts anderes vorgesehen ist, dürfen Zellen und Batterien, die nach einem Typ hergestellt wurden, der den Vorschriften des Unterabschnitts 38.3 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien, dritte überarbeitete Ausgabe, Änderung 1 oder einer zum Zeitpunkt der Typprüfung anwendbaren nachfolgenden überarbeiteten Ausgabe und Änderung entspricht, weiter befördert werden. Typen von Zellen und Batterien, die nur die Vorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien, dritte überarbeitete Ausgabe, erfüllen, sind nicht mehr zulässig. Jedoch dürfen Zellen und Batterien, die vor dem 1. Juli 2003 in Übereinstimmung mit solchen Typen hergestellt wurden, weiterbefördert werden, wenn alle übrigen anwendbaren Vorschriften erfüllt sind.

Bemerkung: Batterien müssen einem Typ entsprechen, für den nachgewiesen wurde, dass er die Prüfanforderungen des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 erfüllt, unabhängig davon, ob die Zellen, aus denen sie zusammengesetzt sind, einem geprüften Typ entsprechen.

- .2 jede Zelle und Batterie ist mit einer Schutzeinrichtung gegen inneren Überdruck versehen oder so ausgelegt, dass ein Gewaltbruch unter normalen Beförderungsbedingungen verhindert wird;
- .3 jede Zelle und Batterie ist mit einer wirksamen Vorrichtung zur Verhinderung äußerer Kurzschlüsse ausgerüstet;
- .4 jede Batterie mit mehreren Zellen oder mit Zellen in Parallelschaltung ist mit wirksamen Einrichtungen ausgerüstet, die einen gefährlichen Rückstrom verhindern (z. B. Dioden, Sicherungen usw.);
- .5 Zellen und Batterien sind gemäß einem Qualitätssicherungsprogramm hergestellt, das Folgendes beinhaltet:
 - .1 eine Beschreibung der Organisationsstruktur und der Verantwortlichkeiten des Personals hinsichtlich der Auslegung und der Produktqualität;
 - .2 die entsprechenden Anweisungen, die für die Prüfung, die Qualitätskontrolle, die Qualitätssicherung und die Arbeitsabläufe verwendet werden;
 - .3. Prozesskontrollen, die entsprechende Aktivitäten zur Vorbeugung und Feststellung innerer Kurzschlussdefekte während der Herstellung von Zellen umfassen sollten;
 - .4. Qualitätsaufzeichnungen, wie Prüfberichte, Prüf- und Kalibrierungsdaten und Nachweise; Prüfdaten müssen aufbewahrt und der zuständigen Behörde auf Verlangen zur Verfügung gestellt werden;
 - .5. Überprüfungen durch die Geschäftsleitung, um die erfolgreiche Wirkungsweise des Qualitätssicherungsprogramms sicherzustellen;
 - .6 ein Verfahren für die Kontrolle der Dokumente und deren Überarbeitung;
 - .7 ein Mittel für die Kontrolle von Zellen oder Batterien, die dem in 2.9.4.1 genannten geprüften Typ nicht entsprechen;
 - .8 Schulungsprogramme und Qualifizierungsverfahren für das betroffene Personal und
 - .9 Verfahren, um sicherzustellen, dass am Endprodukt keine Schäden vorhanden sind.

Bemerkung: Betriebseigene Qualitätssicherungsprogramme dürfen zugelassen werden. Eine Zertifizierung durch Dritte ist nicht erforderlich, jedoch müssen die in den Absätzen 1. bis 9. aufgeführten Verfahren genau aufgezeichnet werden und nachvollziehbar sein. Eine Kopie des

Qualitätssicherungsprogramms muss der zuständigen Behörde auf Verlangen zur Verfügung gestellt werden.

- .6 Lithiumbatterien, die sowohl Lithium-Metall-Primärzellen als auch wiederaufladbare Lithium-Ionen-Zellen enthalten und die nicht für eine externe Aufladung ausgelegt sind (siehe Sondervorschrift 387 des Kapitels 3.3), müssen folgenden Vorschriften entsprechen:
 - .1 die wiederaufladbaren Lithium-Ionen Zellen können nur durch die primären Lithium-Metall-Zellen aufgeladen werden;
 - .2 eine Überladung der wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Zellen ist durch die Bauweise ausgeschlossen;
 - .3 die Batterie wurde als Lithium-Primärbatterie geprüft und
 - .4 die Komponentenzellen der Batterie entsprechen einem Typ, für den nachgewiesen wurde, dass die jeweiligen Anforderungen des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 erfüllt werden.
- .7 Hersteller und nachfolgende Vertreiber von Zellen oder Batterien, die nach dem 30. Juni 2003 hergestellt wurden, müssen die im Handbuch Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 Absatz 38.3.5 festgelegte Prüfumfassung zur Verfügung stellen.

Sondervorschrift 188

Die zur Beförderung aufgegebenen Zellen und Batterien unterliegen nicht den übrigen Vorschriften dieses Codes, wenn folgende Vorschriften erfüllt sind:

- .1 Eine Zelle mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung enthält höchstens 1 g Lithium und eine Zelle mit Lithiumionen hat eine Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20 Wh.
- .2 Eine Batterie mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung enthält höchstens eine Gesamtmenge von 2 g Lithium und eine Batterie mit Lithiumionen hat eine Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh. Batterien mit Lithiumionen, die unter diese Vorschrift fallen, müssen auf dem Außengehäuse mit der Nennenergie in Wattstunden gekennzeichnet sein; ausgenommen hiervon sind vor dem 1. Januar 2009 gebaute Batterien.
- .3 Jede Zelle oder Batterie entspricht den Vorschriften von 2.9.4.1, 2.9.4.5, gegebenenfalls 2.9.4.6. und 2.9.4.7.
- .4 Die Zellen und Batterien müssen, sofern sie nicht in Ausrüstungen eingebaut sind, in Innenverpackungen verpackt sein, welche die Zelle oder Batterie vollständig einschließen. Die Zellen und Batterien müssen so geschützt sein, dass Kurzschlüsse verhindert werden. Dies schließt den Schutz vor Kontakt mit elektrisch leitfähigen Werkstoffen innerhalb derselben Verpackung ein, der zu einem Kurzschluss führen kann. Die Innenverpackungen müssen in widerstandsfähigen Außenverpackungen verpackt sein, die den Vorschriften von 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.5 entsprechen.
- .5 Zellen und Batterien, die in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen gegen Beschädigung und Kurzschluss geschützt sein; die Ausrüstungen müssen mit wirksamen Mitteln zur Verhinderung einer unbeabsichtigten Auslösung ausgestattet sein. Diese Vorschrift gilt nicht für Einrichtungen, die während der Beförderung absichtlich aktiv sind (Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren, Sensoren usw.) und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen. Wenn Batterien in Ausrüstungen eingebaut sind, müssen die Ausrüstungen in widerstandsfähigen Außenverpackungen verpackt sein, die aus einem geeigneten Werkstoff gefertigt sind, der in Bezug auf den Fassungsraum der Verpackung und die beabsichtigte Verwendung der Verpackung ausreichend stark und dimensioniert ist, es sei denn, die Batterie ist durch die Ausrüstung, in der sie enthalten ist, selbst entsprechend geschützt.

- .6 Jedes Versandstück muss mit dem entsprechenden in 5.2.1.10 abgebildeten Kennzeichen für Lithiumbatterien gekennzeichnet sein.

Bemerkung: Versandstücke mit Lithiumbatterien, die in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Teils 4 Kapitel 11 Verpackungsanweisung 965 oder 968 Abschnitt IB der Technischen Anweisungen für die sichere Beförderung gefährlicher Güter im Luftverkehr der ICAO verpackt sind und mit dem Kennzeichen gemäß 5.2.1.10 (Kennzeichen für Lithiumbatterien) und dem Gefahrzettel nach Muster 9A gemäß 5.2.2.2 versehen sind, gelten als den Vorschriften dieser Sondervorschrift entsprechend.

Diese Vorschrift gilt nicht für:

1. Versandstücke, die nur in Ausrüstungen (einschließlich Platinen) eingebaute Knopfzellen-Batterien enthalten, und
2. Versandstücke, die höchstens vier in Ausrüstungen eingebaute Zellen oder zwei in Ausrüstungen eingebaute Batterien enthalten, sofern die Sendung höchstens zwei solcher Versandstücke umfasst.

Wenn Versandstücke in eine Umverpackung eingesetzt werden, muss das Kennzeichen für Lithiumbatterien entweder deutlich sichtbar sein oder auf der Außenseite der Umverpackung wiederholt werden und die Umverpackung muss mit dem Ausdruck „UMVERPACKUNG“/„OVERPACK“ gekennzeichnet sein. Die Buchstabenhöhe des Ausdrucks „UMVERPACKUNG“/„OVERPACK“ muss mindestens 12 mm sein.

- .7 Jedes Versandstück muss, sofern die Zellen oder Batterien nicht in Ausrüstung eingebaut sind, in der Lage sein, einer Fallprüfung aus 1,2 m Höhe, unabhängig von seiner Ausrichtung, ohne Beschädigung der darin enthaltenen Zellen oder Batterien, ohne Verschiebung des Inhalts, die zu einer Berührung der Batterien (oder der Zellen) führt, und ohne Freisetzen des Inhalts standzuhalten.

- .8 Die Bruttomasse der Versandstücke darf 30 kg nicht überschreiten, es sei denn, die Zellen oder Batterien sind in Ausrüstungen eingebaut oder mit Ausrüstungen verpackt.

In den oben aufgeführten Vorschriften und an anderer Stelle in diesem Code versteht man unter „Lithiummenge“ die Masse des Lithiums in der Anode einer Zelle mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung.

„Ausrüstung“ im Sinne dieser Sondervorschrift ist ein Gerät, für dessen Betrieb die Lithiumzellen oder -batterien elektrische Energie liefern.

Es bestehen verschiedene Eintragungen für Lithium-Metall-Batterien und Lithium-Ionen-Batterien, um für besondere Verkehrsträger die Beförderung dieser Batterien zu erleichtern und die Anwendung unterschiedlicher Notfalleinsatzmaßnahmen zu ermöglichen.

Eine aus einer einzelnen Zelle bestehende Batterie gemäß der Definition in Teil III Unterabschnitt 38.3.2.3 des Handbuchs Prüfungen und Kriterien gilt als „Zelle“ und muss für Zwecke dieser Sondervorschrift gemäß den Vorschriften für „Zellen“ befördert werden.

Sondervorschrift 230

Lithiumzellen und -batterien dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, wenn sie den Vorschriften von 2.9.4 entsprechen.

Sondervorschrift 310

Die Prüfvorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Unterabschnitt 38.3 gelten nicht für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien oder für Vorproduktionsprototypen von Zellen und Batterien, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert und gemäß Verpackungsanweisung P910 in 4.1.4.1 bzw. Verpackungsanweisung LP905 in 4.1.4.3 verpackt sind.

Das Beförderungsdokument muss folgenden Vermerk enthalten: »BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 310«

Beschädigte oder defekte Zellen und Batterien oder Ausrüstungen mit solchen Zellen und Batterien müssen in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 376 befördert werden.

Zellen, Batterien oder Ausrüstungen mit Zellen und Batterien, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden, dürfen gemäß Sondervorschrift 377 und Verpackungsanweisung P909 in 4.1.4.1 verpackt sein.

Sondervorschrift 360

Fahrzeuge, die nur durch Lithium-Metall- oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben werden, müssen unter der Eintragung UN 3171 BATTERIEBETRIEBENES FAHRZEUG befördert werden. Lithiumbatterien, die in einer Güterbeförderungseinheit eingebaut sind und die nur dafür ausgelegt sind, Energie außerhalb der Güterbeförderungseinheit bereitzustellen, müssen der Eintragung UN 3536 LITHIUMBATTERIEN, IN GÜTERBEFÖRDERUNGSEINHEITEN EINGEBAUT zugeordnet werden.

Sondervorschrift 376

Lithium-Ionen-Zellen oder -Batterien und Lithium-Metall-Zellen oder -Batterien, bei denen festgestellt wurde, dass sie so beschädigt oder defekt sind, dass sie nicht mehr dem nach den anwendbaren Vorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien geprüften Typ entsprechen, müssen den Vorschriften dieser Sondervorschrift entsprechen.

Für Zwecke dieser Sondervorschrift können dazu unter anderem gehören:

- Zellen oder Batterien, die aus Sicherheitsgründen als defekt identifiziert worden sind;
- ausgelaufene oder entgaste Zellen oder Batterien;
- Zellen oder Batterien, die vor der Beförderung nicht diagnostiziert werden können, oder
- Zellen oder Batterien, die eine äußerliche oder mechanische Beschädigung erlitten haben.

Bemerkung: Bei der Beurteilung, ob eine Zelle oder Batterie beschädigt oder defekt ist, muss eine Einschätzung oder Bewertung auf der Grundlage von Sicherheitskriterien des Zellen-, Batteries- oder Produktherstellers oder eines technischen Sachverständigen mit Kenntnis der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie durchgeführt werden. Eine Einschätzung oder Bewertung kann unter anderem die folgenden Kriterien umfassen:

- .1 akute Gefahr, wie Gas, Brand oder Austreten von Elektrolyt;
- .2 Nutzung oder Fehlnutzung der Zelle oder Batterie;
- .3 Anzeichen von physischen Schäden, wie Verformung des Zellen- oder Batteriegehäuses oder Farben am Gehäuse;
- .4 äußerer und innerer Schutz gegen Kurzschluss, wie Spannungs- oder Isolationsmaßnahmen;
- .5 Zustand der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie oder
- .6 Beschädigung der inneren Sicherheitskomponenten, wie das Batteriemanagementsystem.

Sofern in dieser Sondervorschrift nichts anderes festgelegt ist, müssen Zellen und Batterien nach den für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 geltenden Vorschriften mit Ausnahme der Sondervorschrift 230 befördert werden.

Zellen und Batterien müssen in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P908 in 4.1.4.1 bzw. LP904 in 4.1.4.3 verpackt sein.

Zellen und Batterien, bei denen festgestellt wurde, dass sie beschädigt oder defekt sind und unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen, müssen in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisungen P911 in 4.1.4.1. bzw. LP906 in 4.1.4.3

befördert werden. Alternative Verpackungs- und/oder Beförderungsbedingungen dürfen von der zuständigen Behörde zugelassen werden.

Versandstücke müssen zusätzlich zum richtigen technischen Namen wie in 5.2.1 festgelegt mit der Aufschrift „BESCHÄDIGT/DEFEKT“/„DAMAGED/DEFECTIVE“ gekennzeichnet sein.

Im Beförderungsdokument muss folgende Angabe enthalten sein:

„BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 376“/„TRANSPORT IN ACCORDANCE WITH SPECIAL PROVISION 376“. Sofern zutreffend, muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde die Beförderung begleiten.

Sondervorschrift 377

Lithium-Ionen- und Lithium-Metall-Zellen und -Batterien und Ausrüstungen mit solchen Zellen und Batterien, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden und die mit oder ohne

andere Batterien verpackt sind, die keine Lithiumbatterien sind, dürfen gemäß Verpackungsanweisung P909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sein.

Diese Zellen und Batterien unterliegen nicht den Vorschriften in Abschnitt 2.9.4.

Die Versandstücke müssen mit „LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG“/„LITHIUM BATTERIES FOR DISPOSAL“ oder „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“/„LITHIUM BATTERIES FOR RECYCLING“ gekennzeichnet sein.

Batterien, bei denen Beschädigung oder ein Defekt festgestellt wurde, müssen in Übereinstimmung mit Sondervorschrift 376 befördert und in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P908 in 4.1.4.1 bzw. LP904 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sein.

Im Beförderungsdokument muss folgende Angabe enthalten sein:

„BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 377“/„TRANSPORT IN ACCORDANCE WITH SPECIAL PROVISION 377“.

Sondervorschrift 384

Gefahrzettelmuster Nr. 9A [siehe 5.2.2.2.] ist zu verwenden. Bei der Plakatierung von Güterbeförderungseinheiten muss das Placard jedoch dem Gefahrzettelmuster Nr. 9 entsprechen.

Sondervorschrift 387

Lithiumbatterien gemäß 2.9.4.6, die sowohl Lithium-Metall-Primärzellen als auch wiederaufladbare Lithium-Ionen-Zellen enthalten, müssen der UN-Nr. 3090 bzw. 3091 zugeordnet werden. Wenn solchen Batterien in Übereinstimmung mit der Sondervorschrift 188 befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht größer sein als 1,5 g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen darf nicht größer sein als 10 Wh.

Sondervorschrift 390

Wenn ein Versandstück eine Kombination aus Lithiumbatterien in Ausrüstungen und Lithiumbatterien, die mit Ausrüstungen verpackt sind, enthält, gelten folgende Vorschriften für Zwecke der Kennzeichnung des Versandstücks und der Dokumentation:

- 1 Das Versandstück muss mit „UN 3091 lithium-Metall-Batterien, mit Ausrüstungen verpackt“ bzw. „UN 3481 Lithium-Ionen-Batterien, mit Ausrüstungen verpackt“ gekennzeichnet sein. Wenn ein Versandstück sowohl Lithium-Ionen-Batterien als auch Lithium-Metall-Batterien enthält, die mit Ausrüstungen verpackt und in Ausrüstungen enthalten sind, muss das Versandstück so gekennzeichnet sein, wie es für beide Batterietypen vorgeschrieben ist. Knopfzellen-Batterien die in Ausrüstungen (einschließlich Platinen) eingebaut sind, müssen jedoch nicht berücksichtigt werden.

- .2 Im Beförderungsdokument muss „UN 3091 Lithium-Metall-Batterien, mit Ausrüstungen verpackt“/“UN 3091 Lithium metal batteries pack with equipment“ bzw. „UN 3481 Lithium-Ionen-Batterien, mit Ausrüstungen verpackt“/“UN 3481 lithium ion batteries packed with equipment“ angegeben werden. Wenn das Versandstück sowohl Lithium-Metall-Batterien als auch Lithium-Ionen-Batterien enthält, die mit Ausrüstungen verpackt und in Ausrüstungen enthalten sind, muss im Beförderungsdokument sowohl „UN 3091 Lithium-Metall-Batterien, mit Ausrüstungen verpackt“/“UN 3091 Lithium metal batteries packed with equipment“ als auch „UN 3481 Lithium-Ionen-Batterien mit Ausrüstungen verpackt“/“UN 3481 Lithium ion batteries packed with equipment“ angegeben werden.

| P903 | Verpackungsanweisung | P903 |
|--|----------------------|------|
| <p>Diese Anweisung gilt für UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481.</p> | | |
| <p>„Ausrüstung“ im Sinne dieser Verpackungsanweisung ist ein Gerät, für dessen Betrieb die Lithiumzellen oder -batterien elektrische Energie liefern. Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> | | |
| <p>(1) Für Zellen und Batterien: Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> | | |
| <p>Die Zellen oder Batterien müssen so in Verpackungen verpackt werden, dass die Zellen oder Batterien vor Beschädigungen geschützt sind, die durch Bewegungen der Zellen oder Batterien in der Verpackung oder durch das Einsetzen der Zellen oder Batterien in die Verpackung verursacht werden können.</p> | | |
| <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.</p> | | |
| <p>2) Zusätzlich für Zellen oder Batterien mit einer Bruttomasse von mindestens 12 kg mit einem widerstandsfähigen, stoßfesten Gehäuse sowie für Zusammenstellungen solcher Zellen oder Batterien: a) widerstandsfähige Außenverpackungen b) Schutzumschließungen (z. B. vollständig geschlossene Verschlüsse oder Lattenverschlüsse aus Holz) oder c) Paletten oder andere Handhabungseinrichtungen.</p> | | |
| <p>Die Zellen oder Batterien müssen gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert sein, und die Pole dürfen nicht mit dem Gewicht anderer darüberliegender Elemente belastet werden.</p> | | |
| <p>Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.</p> | | |
| <p>(3) Für Zellen oder Batterien, mit Ausrüstungen verpackt: Verpackungen, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entsprechen und anschließend mit der Ausrüstung in eine Außenverpackung eingesetzt werden, oder Verpackungen, welche die Zellen oder Batterien vollständig umschließen und anschließend mit der Ausrüstung in eine Verpackung eingesetzt werden, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entspricht. Die Ausrüstung muss gegen Bewegungen in der Außenverpackung gesichert werden.</p> | | |
| <p>4) Für Zellen oder Batterien in Ausrüstungen: Widerstandsfähige Außenverpackungen, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Sie müssen so gebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen. Große Ausrüstungen dürfen unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, sofern die Zellen oder Batterien durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden. Einrichtungen, die absichtlich aktiv sind, wie Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren und Temperaturmesswerterfasser, und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen, dürfen in widerstandsfähigen Außenverpackungen befördert werden.</p> | | |
| <p>(5) Für Verpackungen, die sowohl Zellen oder Batterien, die mit Ausrüstungen verpackt sind, als auch Zellen oder Batterien in Ausrüstung enthalten:</p> | | |

| |
|---|
| <p>(a) für Zellen und Batterien Verpackungen, welche die Zellen oder Batterien vollständig umschließen und anschließend mit der Ausrüstung in eine Verpackung eingesetzt werden, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entspricht, oder</p> <p>(b) Verpackungen, die den Vorschriften des Absatzes (1) dieser Verpackungsanweisung entsprechen und anschließend mit der Ausrüstung in eine widerstandsfähige Außenverpackung eingesetzt werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt ist und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweist. Die Außenverpackung muss so gebaut sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird; sie muss den Vorschriften 4.1.1. 3 nicht entsprechen.</p> <p>Die Ausrüstungen müssen gegen Bewegungen in der Außenverpackung gesichert werden. Einrichtungen, die absichtlich aktiv sind, wie Sender für die Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID), Uhren und Temperaturmesswerterfasser, und die nicht in der Lage sind, eine gefährliche Hitzeentwicklung zu erzeugen, dürfen in widerstandsfähigen Außenverpackungen befördert werden. Im aktiven Zustand müssen diese Einrichtungen den festgelegten Normen für elektromagnetische Strahlung entsprechen, um sicherzustellen, dass der Betrieb der Einrichtungen nicht zu einer Beeinträchtigung der Flugzeugsysteme führt.</p> <p>Zusätzliche Vorschrift: Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt werden.</p> |
|---|

| P908 | VERPACKUNGSANWEISUNG | P908 |
|---|----------------------|------|
| <p>Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Lithium-Ionen-Zellen und -Batterien sowie beschädigte oder defekte Lithium-Metall-Zellen und -Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, auch wenn sie in Ausrüstungen enthalten sind.</p> | | |
| <p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind: Für Zellen und Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten: Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.</p> <ol style="list-style-type: none">(1) Jede beschädigte oder defekte Zelle oder Batterie oder jede Ausrüstung, die solche Zellen oder Batterien enthält, muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Außenverpackung eingesetzt sein. Die Innen- oder Außenverpackung muss dicht sein, um ein mögliches Austreten des Elektrolyts zu verhindern.(2) Jede Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung mit einer ausreichenden Menge eines nicht brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Wärmedämmstoffs umschlossen sein.(3) Dicht verschlossene Verpackungen müssen gegebenenfalls mit einer Entlüftungseinrichtung ausgestattet sein.(4) Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen gering zu halten und Bewegungen der Zellen oder Batterien im Versandstück, die zu weiteren Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können, zu verhindern. Für die Erfüllung dieser Vorschrift darf auch nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Polstermaterial verwendet werden.(5) Die Nichtbrennbarkeit muss in Übereinstimmung mit einer Norm festgestellt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wird, anerkannt ist. | | |

Im Fall von auslaufenden Zellen oder Batterien muss der Innen- oder Außenverpackung ausreichend inertes, saugfähiges Material beigegeben werden, um freiwerdenden Elektrolyt aufzusaugen.

Wenn die Nettomasse einer Zelle oder Batterie 30 kg überschreitet, darf die Außenverpackung nur eine einzelne Zelle oder Batterie enthalten.

Zusätzliche Vorschrift:

Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

| P910 | VERPACKUNGSANWEISUNG | P910 |
|--|----------------------|------|
| <p>Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480, und 3481 und für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden.</p> | | |
| <p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Für Zellen und Batterien, einschließlich solcher, die mit Ausrüstungen verpackt sind: Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II und folgenden Vorschriften entsprechen:</p> <p>(a) Batterien und Zellen, einschließlich Ausrüstungen, unterschiedlicher Größen, Formen oder Massen müssen in einer Außenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht größer als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist;</p> <p>(b) jede Zelle oder Batterie muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Außenverpackung eingesetzt sein;</p> <p>(c) jede Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung vollständig durch ausreichend nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Wärmedämmmaterial umgeben sein;</p> <p>(d) es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen zu minimieren und Bewegungen der Zellen oder Batterien innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Für die Einhaltung dieser Vorschrift darf Polstermaterial verwendet werden, das nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig ist;</p> <p>(e) die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist;</p> <p>(f) wenn die Nettomasse einer Zelle oder Batterie 30 kg überschreitet, darf die Außenverpackung nur eine einzelne Zelle oder Batterie enthalten.</p> <p>(2) Für Zellen und Batterien in Ausrüstungen: Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G), Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2), Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II und folgenden Vorschriften entsprechen:</p> <p>(a) Ausrüstungen unterschiedlicher Größen, Formen oder Massen müssen in einer Außenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein,</p> | | |

| |
|---|
| <p>vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht größer als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist;</p> <p>(b) die Ausrüstung muss so gebaut oder verpackt sein, dass ein unbeabsichtigter Betrieb während der Beförderung verhindert wird;</p> <p>(c) es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen zu minimieren und Bewegungen der Ausrüstungen innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, muss dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein, und</p> <p>(d) die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.</p> <p>(3) Die Ausrüstungen oder Batterien dürfen unter den von der zuständigen Behörde festgelegten Bedingungen unverpackt befördert werden. Zusätzliche Bedingungen, die im Zulassungsverfahren berücksichtigt werden können, sind unter anderem:</p> <p>(a) die Ausrüstung oder die Batterie muss ausreichend widerstandsfähig sein, um Stößen und Belastungen standzuhalten, die normalerweise während der Beförderung, einschließlich des Umschlags zwischen Güterbeförderungseinheiten und zwischen Güterbeförderungseinheiten und Lagerhallen sowie jedes Entfernens von einer Palette zur nachfolgenden manuellen oder mechanischen Handhabung auftreten, und</p> <p>(b) die Ausrüstung oder die Batterie muss so auf Schlitten oder in Verschlügen oder anderen Handhabungseinrichtungen befestigt werden, dass sie sich unter normalen Beförderungsbedingungen nicht lösen kann.</p> |
|---|

Zusätzliche Vorschriften:

Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

Der Schutz gegen Kurzschluss umfasst unter anderem:

- den Schutz der einzelnen Batteriepole;
- Innenverpackungen, um einen Kontakt zwischen Zellen und Batterien zu verhindern;
- Batterien mit eingelassenen Polen, die für den Schutz gegen Kurzschluss ausgelegt sind, oder
- die Verwendung nicht leitfähigen und nicht brennbaren Polstermaterials, um den Leerraum zwischen den Zellen oder Batterien in der Verpackung aufzufüllen.

| P911 | VERPACKUNGSANWEISUNG | P911 |
|------|---|------|
| | <p>Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Zellen und Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.</p> | |
| | <p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Für Zellen und Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten:</p> <p>Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G);</p> <p>Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H1, 4H2) und</p> <p>Kanister (3A2, 3B2, 3H2).</p> <p>Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I entsprechen.</p> <p>(1) Die Verpackung muss bei einer schnellen Zerlegung, einer gefährlichen Reaktion, einer Flammenbildung, einer gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger,</p> | |

ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe der Zellen oder Batterien in der Lage sein, die folgenden zusätzlichen Prüfanforderungen zu erfüllen:

- (a) die Temperatur der äußeren Oberfläche des vollständigen Versandstücks darf nicht größer sein als 100 °C. Eine kurzzeitige Temperaturspitze von bis zu 200 °C ist zulässig;
 - (b) außerhalb des Versandstücks darf sich keine Flamme bilden;
 - (c) aus dem Versandstück dürfen keine Splitter austreten;
 - (d) die bauliche Unversehrtheit des Versandstücks muss aufrechterhalten werden und
 - (e) die Verpackungen müssen gegebenenfalls über ein Gasmanagementsystem (z. B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.
- (2) Die zusätzlichen Prüfanforderungen an die Verpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde festgelegte Prüfung überprüft werden^a.
- Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung gestellt werden. In dem Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name, die Nummer, die Masse, der Typ und der Energiegehalt der Zellen oder Batterien sowie die Identifikation der Verpackung und die Prüfdaten gemäß der von der zuständigen Behörde festgelegten Überprüfungsart aufgeführt sein.
- (3) Bei Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel gelten die Vorschriften des Abschnitts 5.5.3. Die Innen- und Außenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.

Zusätzliche Vorschrift

- Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

^a Folgende Kriterien können, sofern zutreffend, für die Bewertung der Verpackung herangezogen werden:

- (a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z. B. in 2.9.4.5 beschrieben) vorgenommen werden, das die Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse, der Bezugsdaten und der verwendeten Charakterisierungsmodelle ermöglicht.
- (b) Die voraussichtlichen Gefahren im Falle einer thermischen Instabilität des Zellen- oder Batterietyps in dem Zustand, in dem er befördert wird (z. B. Verwendung einer Innenverpackung, Ladezustand, Verwendung von ausreichend nicht brennbarem, nicht elektrisch leitfähigem und absorbierendem Polstermaterial), müssen klar bestimmt und quantifiziert werden; die Referenzliste möglicher Gefahren für Lithiumzellen oder -batterien (schnelle Zerlegung, gefährliche Reaktion, Flammenbildung, gefährliche Wärmeentwicklung oder gefährlicher Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe) kann für diesen Zweck verwendet werden. Die Quantifizierung dieser Gefahren muss auf der Grundlage verfügbarer wissenschaftlicher Literatur erfolgen.
- (c) Die Eindämmungswirkungen der Verpackung müssen auf der Grundlage der Art des vorhandenen Schutzes und der Eigenschaften der Bauwerkstoffe bestimmt und charakterisiert werden. Für die Untermauerung der Bewertung muss eine Aufstellung technischer Eigenschaften und Zeichnungen (Dichte ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), spezifische Wärmekapazität ($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$), Heizwert ($\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$), Wärmeleitfähigkeit ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$), Schmelztemperatur und Entzündungstemperatur (K), Wärmeübergangskoeffizient der Außenverpackung ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$) ...) verwendet werden.
- (d) Die Prüfung und alle unterstützenden Berechnungen müssen die Folgen einer thermischen Instabilität der Zelle oder Batterie innerhalb der Verpackung unter normalen Beförderungsbedingungen bewerten.
- (e) Wenn der Ladezustand der Zelle oder Batterie unbekannt ist, muss die Bewertung mit dem höchstmöglichen Ladezustand, der den Verwendungsbedingungen der Zelle oder Batterie entspricht, erfolgen.
- (f) Die Umgebungsbedingungen, in denen die Verpackung verwendet und befördert werden darf, müssen gemäß dem Gasmanagementsystem der Verpackung beschrieben werden (einschließlich

| |
|--|
| <p>möglicher Folgen von Gas- oder Rauchemissionen für die Umgebung, wie Entlüftung oder andere Methoden).</p> <p>(g) Die Prüfungen oder Modellberechnungen müssen für die Auslösung und die Ausbreitung der thermischen Instabilität innerhalb der Zelle oder Batterie den schlimmsten Fall berücksichtigen; dieses Szenario schließt das denkbar schlimmste Versagen unter normalen Beförderungsbedingungen, die größte Wärme und die größten Flammenemissionen bei einer möglichen Ausbreitung der Reaktion ein.</p> <p>(h) Diese Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z. B. ein Zeitraum von 24 Stunden).</p> |
|--|

| LP903 | VERPACKUNGSANWEISUNG | LP903 |
|---|----------------------|-------|
| Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481. | | |
| Folgende Großverpackungen sind für eine Batterie und für eine einzelne Ausrüstung, die Batterien enthält zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind: | | |
| <p>Starre Großverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:</p> <ul style="list-style-type: none"> aus Stahl (50A) aus Aluminium (50B) aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) aus starrem Kunststoff (50H) aus Naturholz (50C) aus Sperrholz (50D) aus Holzfaserwerkstoff (50F) aus starrer Pappe (50G) <p>Die Batterie muss so verpackt werden, dass die Batterie vor Beschädigungen geschützt ist, die durch Bewegungen der Batterie in der Großverpackung oder durch das Einsetzen der Batterie in die Großverpackung verursacht werden können.</p> | | |
| Zusätzliche Vorschrift: | | |
| Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein. | | |

| LP904 | VERPACKUNGSANWEISUNG | LP904 |
|---|----------------------|-------|
| Diese Anweisung gilt für einzelne beschädigte oder defekte Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 und für einzelne Ausrüstungen, die beschädigte oder defekte Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern enthalten. | | |
| Folgende Großverpackungen sind für eine einzelne beschädigte oder defekte Batterie und für eine einzelne Ausrüstung, die beschädigte oder defekte Zellen oder Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind: | | |
| Für Batterien und Ausrüstungen, die Zellen und Batterien enthalten: | | |
| Starre Großverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen: | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Stahl (50A) Aluminium (50B) einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) starrem Kunststoff (50H) | | |

Sperrholz (50D)

1. Die beschädigte oder defekte Batterie oder die Ausrüstung, die solche Zellen oder Batterien enthält, muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Außenverpackung eingesetzt sein. Die Innen- oder Außenverpackung muss dicht sein, um ein mögliches Austreten des Elektrolyts zu verhindern.
2. Die Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung mit einer ausreichenden Menge nicht brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Wärmedämmstoffs umschlossen sein.
3. Dicht verschlossene Verpackungen müssen gegebenenfalls mit einer Entlüftungseinrichtung ausgestattet sein.
4. Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen gering zu halten und Bewegungen der Batterien oder der Ausrüstung im Versandstück, die zu weiteren Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen, zu verhindern. Für die Erfüllung dieser Vorschrift darf auch nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Polstermaterial verwendet werden.
5. Die Nichtbrennbarkeit muss in Übereinstimmung mit einer Norm festgestellt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wird, anerkannt ist.

Im Fall von auslaufenden Batterien und Zellen muss der Innen- oder Außenverpackung ausreichend inertes saugfähiges Material beigegeben werden, um freiwerdenden Elektrolyt aufzusaugen.

Zusätzliche Vorschrift:

Die Batterien und Zellen müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

| LP905 | VERPACKUNGSANWEISUNG | LP905 |
|---|----------------------|-------|
| Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen und Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481 und für Vorproduktionstypen von Zellen und Batterien dieser UN-Nummern, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden. | | |
| Folgende Großverpackungen sind für eine einzelne Batterie oder für eine einzelne Ausrüstung, die Zellen oder Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften nach 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind: | | |
| (1) Für eine einzelne Batterie: | | |
| Starre Großverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen: | | |
| aus Stahl (50A) | | |
| aus Aluminium (50B) | | |
| aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) | | |
| aus starrem Kunststoff (50H) | | |
| aus Naturholz (50C) | | |
| aus Sperrholz (50D) | | |
| aus Holzfaserwerkstoff (50F) | | |
| aus starrer Pappe (50G) | | |
| Die Großverpackungen müssen auch den folgenden Vorschriften entsprechen: | | |
| (a) Eine Batterie unterschiedlicher Größe, Form oder Masse darf in einer Außenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht größer als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist. | | |
| (b) Die Batterie muss in einer Innenverpackung verpackt und in eine Außenverpackung eingesetzt sein. | | |
| (c) Die Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung vollständig durch ausreichend nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Wärmedämmmaterial umgeben sein. | | |
| (d) Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen zu minimieren und Bewegungen der Batterie innerhalb des Versandstücks zu verhindern, | | |

die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, muss dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein.

- (e) Die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm entwickelt werden, die in dem Land, in dem die Großverpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.

(2) Für eine einzelne Ausrüstung, die Zellen oder Batterien enthält:

starre Großverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen:

- aus Stahl (50A)
- aus Aluminium (50B)
- aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N)
- aus starrem Kunststoff (50H)
- aus Naturholz (50C)
- aus Sperrholz (50D)
- aus Holzfaserwerkstoff (50F)
- aus starrer Pappe (50G)

Die Großverpackungen müssen auch den folgenden Vorschriften entsprechen:

- (a) Eine einzelne Ausrüstung unterschiedlicher Größe, Form oder Masse darf in einer Außenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauarten verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht größer als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist.
- (b) Die Ausrüstung muss so gebaut oder verpackt sein, dass eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung während der Beförderung verhindert wird.
- (c) Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen zu minimieren und Bewegungen der Ausrüstung innerhalb des Versandstücks zu verhindern, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet wird, muss dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein.
- (d) Die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm entwickelt werden, die in dem Land, in dem die Großverpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.

Zusätzliche Vorschrift:

Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

| LP906 | VERPACKUNGSANWEISUNG | LP906 |
|--|----------------------|-------|
| <p>Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481, die unter normalen Beförderungsbedingungen zu einer schnellen Zerlegung, gefährlichen Reaktion, Flammenbildung, gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe neigen.</p> | | |
| <p>Folgende Großverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>Für eine einzelne Batterie und eine einzelne Ausrüstung, die Batterien enthält:</p> <ul style="list-style-type: none">starre Großverpackungen, die den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I entsprechen aus Stahl (50A)aus Aluminium (50B)aus einem anderen Metall als Stahl oder Aluminium (50N) | | |

aus starrem Kunststoff (50H)

aus Sperrholz (50D)

aus starrer Pappe (50G)

- (1) Die Großverpackung muss bei einer schnellen Zerlegung, einer gefährlichen Reaktion, einer Flammenbildung, einer gefährlichen Wärmeentwicklung oder einem gefährlichen Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe der Zellen oder Batterien in der Lage sein, die folgenden zusätzlichen Prüfanforderungen zu erfüllen:
 - (a) die Temperatur der äußeren Oberfläche des vollständigen Versandstücks darf nicht größer sein als 100 °C. Eine kurzzeitige Temperaturspitze von bis zu 200 °C ist zulässig;
 - (b) außerhalb des Versandstücks darf sich keine Flamme bilden;
 - (c) aus dem Versandstück dürfen keine Splitter austreten;
 - (d) die bauliche Unversehrtheit des Versandstücks muss aufrechterhalten werden und
 - (e) die Verpackungen müssen gegebenenfalls über ein Gasmanagementsystem (z. B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.
- (2) Die zusätzlichen Prüfanforderungen an die Verpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde festgelegte Prüfung überprüft werden^a.

Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung gestellt werden. In dem Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name, die Nummer, die Masse, der Typ und der Energiegehalt der Batterie sowie die Identifikation der Großverpackung und die Prüfdaten gemäß der von der zuständigen Behörde festgelegten Überprüfungsmethode aufgeführt sein.
- (3) Bei Verwendung von Trockeneis oder flüssigem Stickstoff als Kühlmittel gelten die Vorschriften in 5.5.3. Die Innen- und Außenverpackungen müssen bei der Temperatur des verwendeten Kühlmittels sowie bei den Temperaturen und Drücken, die bei einem Ausfall der Kühlung auftreten können, unversehrt bleiben.

Zusätzliche Vorschrift:

Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

^a Folgende Kriterien können, sofern zutreffend, für die Bewertung der Großverpackung herangezogen werden:

- (a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z. B. in Unterabschnitt 2.9.4.5 beschrieben) vorgenommen werden, das die Nachvollziehbarkeit der Prüfergebnisse, der Bezugsdaten und der verwendeten Charakterisierungsmodelle ermöglicht.
- (b) Die voraussichtlichen Gefahren im Falle einer thermischen Instabilität des Batterietyps in dem Zustand, in dem er befördert wird (z. B. Verwendung einer Innenverpackung, Ladezustand, Verwendung von ausreichend nicht brennbarem, nicht elektrisch leitfähigem und absorbierendem Polstermaterial), müssen klar bestimmt und quantifiziert werden; die Referenzliste möglicher Gefahren für Lithiumbatterien (schnelle Zerlegung, gefährliche Reaktion, Flammenbildung, gefährliche Wärmeentwicklung oder gefährlicher Ausstoß giftiger, ätzender oder entzündbarer Gase oder Dämpfe) kann für diesen Zweck verwendet werden. Die Quantifizierung dieser Gefahren muss auf der Grundlage verfügbarer wissenschaftlicher Literatur erfolgen.
- (c) Die Eindämmungswirkungen der Großverpackung müssen auf der Grundlage der Art des vorhandenen Schutzes und der Eigenschaften der Bauwerkstoffe bestimmt und charakterisiert werden. Für die Untermauerung der Bewertung muss eine Aufstellung technischer Eigenschaften und Zeichnungen (Dichte ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), spezifische Wärmekapazität ($\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$), Heizwert ($\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$), Wärmeleitfähigkeit ($\text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$), Schmelztemperatur und Entzündungstemperatur (K), Wärmedurchgangskoeffizient der Außenverpackung ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$) ...) verwendet werden.
- (d) Die Prüfung und alle unterstützenden Berechnungen müssen die Folgen einer thermischen Instabilität der Batterie innerhalb der Großverpackung unter normalen Beförderungsbedingungen bewerten.

- (e) Wenn der Ladezustand der Batterie unbekannt ist, muss die Bewertung mit dem höchstmöglichen Ladezustand, der den Verwendungsbedingungen der Batterie entspricht, erfolgen.
- (f) Die Umgebungsbedingungen, in denen die Großverpackung verwendet und befördert werden darf, müssen gemäß dem Gasmanagementsystem der Großverpackung beschrieben werden (einschließlich möglicher Folgen von Gas- oder Rauchemissionen für die Umgebung, wie Entlüftung oder andere Methoden).
- (g) Die Prüfungen oder Modellberechnungen müssen für die Auslösung und die Ausbreitung der thermischen Instabilität innerhalb der Batterie den schlimmsten Fall berücksichtigen; dieses Szenario schließt das denkbar schlimmste Versagen unter normalen Beförderungsbedingungen, die größte Wärme und die größten Flammenemissionen bei einer möglichen Ausbreitung der Reaktion ein.
- (h) Diese Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z. B. ein Zeitraum von 24 Stunden).

| Staucode | Beschreibung |
|----------|--|
| SW19 | Staukategorie C für Batterien, die in Übereinstimmung mit Sondervorschrift 376 oder Sondervorschrift 377 befördert werden, es sei denn, dass diese auf einer kurzen internationalen Seereise befördert werden. |

Aus: IMDG - Code Supplement – The EmS Guide

F-A: Verhalten im Brandfall - Alfa

Generelle Hinweise

| | | |
|------------------------------|-----------------------|---|
| Allgemeine Hinweise | | Dem Brand ausgesetzte Ladung kann explodieren oder Behälter können platzen. Brandbekämpfung mit größtmöglichem Abstand aus einer Deckung heraus. |
| brennende Ladung an Deck | Versandstücke | Wassersprühstrahl unter Einsatz aller Feuerlöschschläuche einsetzen. |
| | Beförderungseinheiten | |
| brennende Ladung unter Deck | | Lüftung ausschalten und Luken schließen. Das im Laderaum fest eingebaute Feuerlöschsystem einsetzen. Wenn nicht vorhanden, Wassersprühstrahl mit großen Wassermengen einsetzen. |
| dem Feuer ausgesetzte Ladung | | Wenn möglich, die Versandstücke, die dem Brand ausgesetzt werden könnten, versetzen oder sie von Bord entfernen. Wenn dies nichtmöglich ist, mit Wasser kühlen. |

S-I: Austritts Rettungsplan - India

Entzündliche Stoffe (Umpacken möglich)

| | | |
|---------------------|---------------------------------------|---|
| Allgemeine Hinweise | | Geeignete Schutzkleidung und umluftunabhängiges Atemschutzgerättragen. Alle Zündquellen vermeiden (z. B. offenes Licht, ungeschützte Glühlampen, Elektrowerkzeuge, Reibung). Kein funkenbildendes Schuhwerk tragen (Schuhwerk ohne freiliegende Eisen- oder Stahlteile). Leck schließen, soweit möglich |
| Leckage an Deck | Versandstücke (kleine Leckage) | Ausgetretenes Material sammeln und, soweit möglich, wieder verpacken. Ist dies nicht möglich, mit großen Wassermengen über Bord spülen. Vom Spülwasser Abstand halten. |
| | Beförderungseinheiten (große Leckage) | |
| Leckage unter Deck | Versandstücke (kleine Leckage) | Ausgetretenes Material sammeln und, soweit möglich, wieder verpacken. |
| | Beförderungseinheiten (große Leckage) | |