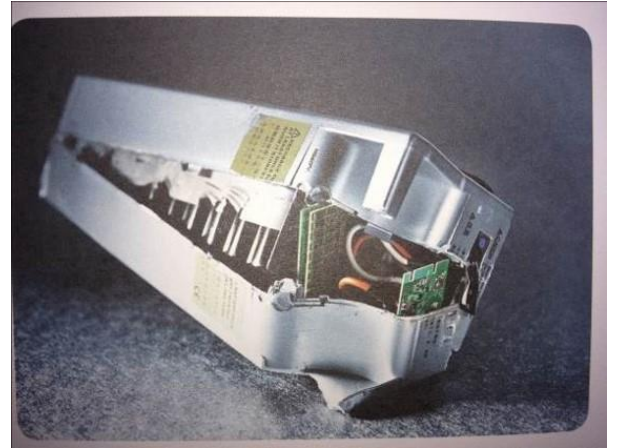




BDE

Kreislauf. Wirtschaft. Zukunft.



BDE- Praxisleitfaden

Lithiumbatterien und -zellen (auch in Elektroaltgeräten)

Sammlung, Verpackung und Transport gemäß ADR

Stand: Januar 2023



1	Vorwort	3
2	Hintergrund	3
3	Grundlagen	5
3.1	gesetzliche Grundlagen	5
3.2	Vorschriften für den Transport/Verkehrsträger Straße	6
3.3	Verantwortlichkeiten	6
3.4	Weitere Begriffe und Definitionen	8
4	Umgang mit Batterien und Verpackungsarten	11
4.1	Batterien kleiner 500 g unbeschädigt	11
4.2	Batterien größer 500 g unbeschädigt	12
4.3	Batterien kleiner 500 g beschädigt	14
4.4	Batterien größer 500 g beschädigt	15
4.5	Ablaufschema zur Einordnung von Zellen oder Batterien gemäß Kapitel 4.1-4.4	17
4.6	Batterien in Elektroaltgeräten (ElektroG)	18
4.7	E-Bike Akkus	23
4.8	Starterbatterien für Fahrzeuge	23
Anhang I	Sondervorschriften des ADR (SV: 188; 230; 310; 348; 360; 376; 377; 387; 390; 636; 670)	A1
Anhang II	Verpackungsanweisungen des ADR (P 908; P 909; P 910; P 911 und LP 903; LP 904; LP 905; LP 906)	A2
Anhang III	Beurteilung defekter/beschädigter Zellen oder Batterien gemäß SV 376 ADR	A3

1 Vorwort

Lithiumbatterien und Lithiumzellen sind als gefährliche Güter eingestuft. Ihr Transport unterliegt grundsätzlich den Anforderungen des Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR - *Accord relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route, deutsch Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße*).

Das ADR verlangt einen sorgsamen Umgang bei Sammlung und Transport gefährlicher Güter. Aktuell stehen viele Beteiligte in der Transportkette von Altbatterien und Elektroaltgeräten, welche Batterien enthalten können, vor der Fragestellung, wie der Transport gesetzeskonform und trotzdem praxistauglich erfolgen kann. Für Lithiumbatterien, lose oder in Ausrüstungen, mit Gewichten kleiner oder größer 500 g, gelten verschiedene Vorschriften des ADR, welche zu beachten sind. Aber auch nationale Regelungen, z. B. aus dem Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG), müssen berücksichtigt werden.

Gesetzliche Grundlagen für die Entsorgung von Abfällen, die Lithiumbatterien und -zellen enthalten, werden in diesem Leitfaden gelistet und erläutert. Weiterhin möchte der Arbeitskreis Gefahrgut des BDE mit diesem Leitfaden wichtige Hinweise aus der Praxis für die Praxis geben und somit aktuell bestehende Unsicherheiten in der Branche ausräumen.

2 Hintergrund

Elektrofahrzeuge, Akku-Bohrschrauber, Digitalkameras, E-Bikes, Smartphones oder Notebooks - moderne Technik ist mobil und benötigt immer leistungsfähigere Energiespeicher. Ein Grund dafür, warum Lithium-Ionen-Zellen mittlerweile den Markt für wieder aufladbare Batterien dominieren. Sie haben im Laufe der letzten Jahre konkurrierende elektrochemische Speicher wie Nickel-Cadmium oder Nickel-Metallhydrid verdrängt. Das seit 2004 geltende EU-weite Verbot des Schwermetalls Cadmium hat den Trend zur Lithium-Ionen-Batterie zudem zusätzlich verstärkt.

Beliebte Alleskönner

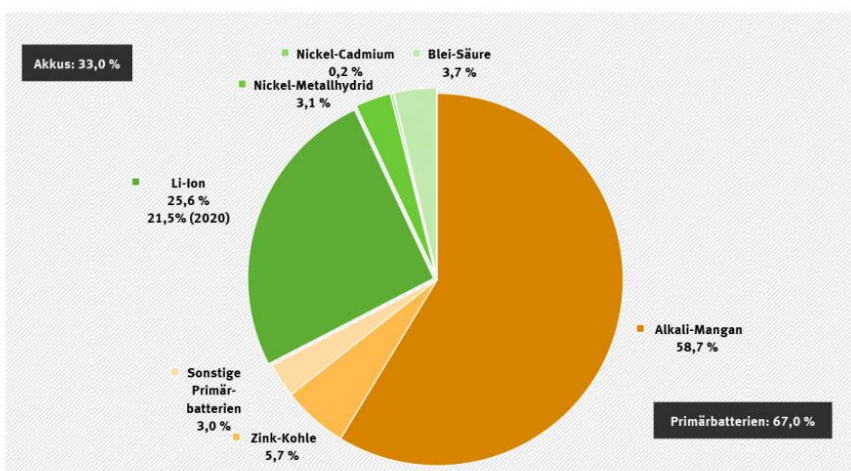
Beliebt sind Lithium-Ionen-Zellen vor allem wegen ihrer Vorteile. Bezüglich Speicherkapazität, Zyklenfestigkeit, Selbstentladungsrate und Energiedichte sind sie ihren Konkurrenten weit überlegen. Der Lithium-Ionen-Akku ist deshalb ein echtes Allroundgenie in vielen Einsatzbereichen des täglichen Lebens geworden. Vor allem aus Handys und ähnlichen elektronischen Geräten ist er nicht mehr wegzudenken. Hinzu kommt: Lithium ist das leichteste feste Element, das, trotzdem es ein Metall ist, auf Wasser schwimmt. Im Vergleich zu Bleiakkumulatoren der ideale Rohstoff für wesentlich leichtere und leistungsfähigere Energiezellen. Ein Vorteil, von dem gerade die Elektromobilität profitiert.

Rasanter Mengenzuwachs

Sekundärbatterien im Gerätebatteriemix machten im Jahr 1999 nur rund 10 Prozent des Batterieaufkommens aus. 2021 sind es bereits 33 % am Gesamtmix, die Primärbatterien sind auf einen Anteil von 67 % zurückgegangen. Interessant ist auch die Entwicklung der Lithium-Systeme. Im Jahr 2012 betrug der Anteil der jährlich in Verkehr gebrachten wieder aufladbaren Lithiumbatterien rund 63 Prozent der Sekundärbatterien. Die Masse stieg bis zum Jahr 2021 kontinuierlich an. Im Jahr 2021 wurden 16.103t in Verkehr gebracht, gegenüber dem Jahr 2020 entspricht dies einer erneuten Steigerung, mit 2.103 t. Auch im Vergleich mit den anderen Batteriesystemen weisen Li-Ion-Akkus die höchsten jährlichen Zuwachsraten auf.. Treiber dieser rasanten Entwicklung sind neben dem technischen Fortschritt ein geändertes Kauf- und Konsumverhalten. Die Lebenszyklen von Elektrogeräten werden immer kürzer. Aber auch die Lebensdauer der Lithium-Ionen-Akkus ist begrenzt. Ausgehend von etwa 500-800 Ladezyklen bei wiederum einer wöchentlichen Ladung beträgt sie unter

Idealbedingungen etwa 10-15 Jahre.

Gerätebatterien: Anteil der in Verkehr gebrachten Akkus betrug im Jahr 2021 33 Prozent
Das Verhältnis Akkus zu Primärbatterien ist im Jahr 2021 gestiegen



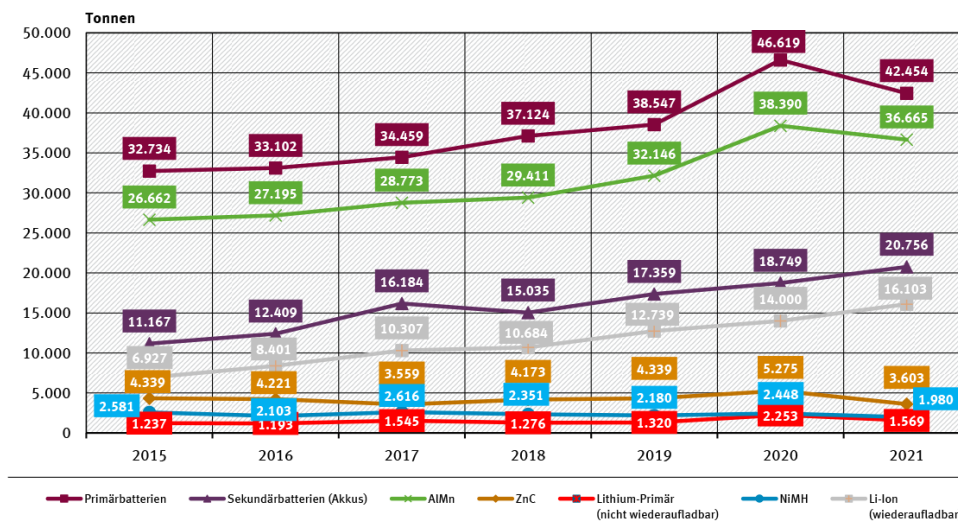
Quelle: Erfolgskontrollberichte der Rücknahmesysteme für Geräte-Altbatterien 2021

Brandgefährliches Metall

Lithium-Ionen-Batterien, die vor 15 Jahren auf den Markt kamen, haben heute ihr Lebensende erreicht. Mit ihrem steigenden Einsatz werden immer größere Mengen an Sammelstellen anfallen und einer Verwertung zugeführt. Lithium ist jedoch ein äußerst reaktionsfreudiges und leicht brennbares Metall. Mit steigendem Aufkommen wird auch das Gefährdungspotential zunehmen. Vorsicht ist geboten. Kommt es zum Kurzschluss, z.B. weil die Separatorfolie zwischen den einzelnen Schichten des Akkus durch unsachgemäßen Umgang zerstört wurde, droht ein Brand. Die im Akku gebundene chemische Energie wird unkontrolliert und beschleunigt als thermische Energie abgegeben, bis auch das Lithium brennt. Ein solcher Metallbrand ist nur schwer zu löschen - aber nicht mit Wasser, denn Lithium entwickelt bei der Reaktion mit Wasser sehr viel Wärme, Reaktionsprodukte sind ätzende Lithiumlauge (LiOH) und leicht brennbarer Wasserstoff (H₂). Ein Lithium-Brand ist ein sich selbst verstärkender Prozess, da das Metall den zum Brennen benötigten Sauerstoff selbst erzeugt. Somit können auch Lösversuche mit Metallbrandlöschern der Klasse D erfolglos bleiben. Daher müssen Sammlung und Transport so erfolgen, dass Lithiumbatterien und -akkus, aber auch Elektroaltgeräte, die hochenergetische Lithiumbatterien enthalten, nicht beschädigt werden.

Gerätebatterien: Entwicklung der in Verkehr gebrachten Primär- und Sekundärbatterien und der größten Batteriesysteme

Erneut deutlicher Anstieg bei den wiederaufladbaren Li-Ion Batterien



Quelle: Erfolgskontrollberichte der Rücknahmesysteme für Geräte-Altbatterien 2015 bis 2021

3 Grundlagen

3.1 gesetzliche Grundlagen

Die Ausführungen des Praxisleitfadens beziehen sich auf die nachfolgenden rechtlichen Grundlagen in den aktuellen Fassungen

- des **ADR 2023** gültig ab 01.01.2023, Übergangsfrist bis 30.06.23
 - Zu beachten sind hier insbesondere die Vorschriften zu:
 - UN 3090 LITHIUM-METALL-BATTERIEN
 - UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN oder LITHIUM-METALL-BATTERIEN MIT AUSRÜSTUNGEN VERPACKT
 - UN 3480 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN
 - UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN IN AUSRÜSTUNGEN oder LITHIUM-IONEN-BATTERIEN MIT AUSRÜSTUNGEN VERPACKT
 - Sondervorschriften
 - SV 188
 - SV 230
 - SV 348
 - SV 360
 - SV 376
 - SV 377
 - SV 387
 - SV 390
 - SV 636
 - SV 670
 - Verpackungsanweisungen
 - P 908
 - P 909
 - P 910
 - P 911
 - LP 903
 - LP 904
 - LP 905
 - LP 906
 - LP 910
- dem **Gesetz zur Neuordnung des Gesetzes über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten** (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG) vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) Zu beachten sind hier insbesondere die Vorschriften zu:
 - § 2 Abs.3 Satz 3 - Verweis auf Anwendung des Gefahrgutbeförderungsgesetzes
 - § 3 Nr.24 - zerstörungsfreie Entnahme von Altbatterien und Altakkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, entspricht keiner Erstbehandlung
 - § 14 Abs.1 - getrennte Erfassung batteriebetriebener Altgeräte aus Gruppen 2, 4 und 5
 - § 14 Abs.3 - Abholmengen batteriebetriebener Geräte min. 5m³ zur Meldung bei der EAR

- dem **Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren (Batteriesgesetz - BattG)** aktualisierte Fassung vom 03.11.2020 (BGBl. I, S. 2280)
 - Zu beachten sind hier insbesondere die Vorschriften zu:
 - § 2 Nr. 13 Definition Endnutzer
 - § 11 Pflichten des Endnutzers
 - §13 Abs. 1 Mitwirken der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger

3.2 Vorschriften für den Transport/Verkehrsträger Straße

Die Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (**GGVSEB**) in der aktuellen Fassung, regelt die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt. Im § 1 Abs. 3 wird die Verbindung zu dem Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter „ADR“ hergestellt.

Im § 4 GGVSEB sind die „Allgemeinen Sicherheitspflichten“ genannt, die im Zusammenhang mit dem Transport nicht unerwähnt bleiben sollen: „Alle an der Beförderung Beteiligten haben Vorkehrungen zu treffen, um Schadensfälle zu verhindern oder deren Umfang so gering wie möglich zu halten.“

3.3 Verantwortlichkeiten

➤ Auftraggeber des Absenders

Der Auftraggeber des Absenders ist gemäß § 2 Nr. 10 GGVSEB das Unternehmen, das einen Absender beauftragt, als solcher aufzutreten und Gefahrgut selbst oder durch einen Dritten zu versenden.

Die Pflichten des Auftraggebers des Absenders sind gemäß § 17 GGVSEB zu erfüllen.

➤ Absender

Gemäß § 2 Nr. 1 GGVSEB ist der Absender wie folgt definiert:

Absender ist das Unternehmen, das selbst oder für einen Dritten gefährliche Güter versendet. Erfolgt die Beförderung auf Grund eines Beförderungsvertrages, gilt als Absender der Absender nach diesem Vertrag.

Die Pflichten des Absenders sind gemäß § 18 GGVSEB zu erfüllen.

➤ Verpacker

Verpacker ist gemäß § 2 Nr. 4 das Unternehmen, das die gefährlichen Güter in Verpackungen einschließlich Großverpackungen und IBC einfüllt oder die Versandstücke zur Beförderung vorbereitet. Verpacker ist auch das Unternehmen, das gefährliche Güter verpacken lässt oder das Versandstücke oder deren Kennzeichnung oder Bezeichnung ändert oder ändern lässt.

Die Pflichten des Verpackers sind gemäß § 22 GGVSEB zu erfüllen.

➤ **Verlader**

Ist gemäß § 2 Nr. 3 GGVSEB das Unternehmen, das

- a) verpackte gefährliche Güter in oder auf ein Fahrzeug (ADR) oder einen Container verlädt oder
- b) einen Container auf ein Fahrzeug (ADR) verlädt oder
- c) ein Fahrzeug in oder auf ein Schiff verlädt.

Verlader ist auch das Unternehmen, das als unmittelbarer Besitzer das gefährliche Gut dem Beförderer zur Beförderung übergibt oder selbst befördert.

Die Pflichten des Verladers sind gemäß § 22 GGVSEB zu erfüllen.

➤ **tatsächlicher Verlader**

Für die Auslegung des Begriffs "tatsächlicher Verlader" ist die Begriffsbestimmung zum Verlader nach § 2 Nummer 3 GGVSEB nicht heranzuziehen.

Gemäß der Richtlinie zur Durchführung der Gefahrgutverordnung Straße (RSEB) Anlage 7a - Erläuterungen zu Bußgeldverfahren nach der GGVSEB wird der „tatsächliche Verlader“ beschrieben. Damit ist der für die Ladungssicherung im Sinne des § 22 Absatz 1 StVO verpflichtete Verlader gemeint. Dies ist die für das verladende Unternehmen verantwortlich handelnde Person und diese hat im Falle eines Verstoßes nach § 9 OWiG diesen Ladungssicherungsverstoß nach den Gefahrgutvorschriften und tateinheitlich nach der StVO zu verantworten. Dies ist in der Regel der Verantwortliche für die Ladearbeiten und nicht der ausführende Gabelstaplerfahrer oder Mitarbeiter des Lagers/Übergabestelle.

➤ **Beförderer**

Dies ist das Unternehmen, das die Beförderung mit oder ohne Beförderungsvertrag durchführt. Die Pflichten des Beförderers sind gemäß § 19 GGVSEB zu erfüllen.

➤ **Fahrzeugführer**

Der Fahrzeugführer muss die Pflichten gemäß § 28 GGVSEB erfüllen.

➤ **Empfänger**

Dies ist das Unternehmen, das die Ladung in Empfang nimmt. Die Pflichten des Empfängers sind gemäß § 20 GGVSEB zu erfüllen.

➤ **Entlader**

Dies ist das Unternehmen, das die Ladung aus den entsprechenden Transporteinheiten auslädt, dabei hat sich der Entlader durch einen Vergleich der entsprechenden Informationen im Beförderungspapier mit den Informationen auf der Ladung zu vergewissern, dass die richtigen Güter ausgeladen werden. Die weiteren Pflichten des Entladers sind gemäß § 23a GGVSEB zu erfüllen.

Für alle oben genannten Beteiligten gelten die Pflichten nach § 29 GGVSEB.

3.4 Weitere Begriffe und Definitionen

Hinweis zum Einsatz von Spannringfässern

Im nachfolgenden Text werden als zulässige Verpackungen auch Spannringfässer angegeben.

Hierzu ist zu beachten, dass der Transport von Batteriegemischen gemäß der Verpackungsanweisung P 909 in Fässern (1H2) und einem Bruttogewicht von über 30 kg nach derzeitiger Einschätzung der BAM nicht den zurzeit geltenden Vorschriften entspricht.

Laut SV 636 gelten für die Verpackungen folgende Vorgaben:

„a) Die Zellen und Batterien sind nach den Vorschriften der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2 verpackt.“

In der P 909 gibt es die für die Sammlung die Möglichkeit nach Absatz 2 ohne bauartgeprüfte Verpackungen zu befördern.

“(2) Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20 Wh, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens

1 g Lithium und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens 2 g Lithium dürfen jedoch wie folgt verpackt werden:

a) In einer widerstandsfähigen Außenverpackung mit einer Bruttomasse von höchstens 30 kg, welche die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, ausgenommen Unterabschnitt 4.1.1.3, und 4.1.3 erfüllt.

b) Metallverpackungen müssen mit einem nicht elektrisch leitfähigen Werkstoff (z. B. Kunststoff) von einer für die vorgesehen Verwendung angemessenen Stärke ausgekleidet sein.“

Spannringfässer mit einem Volumen von 30 l, 60 l und 120 l würden, im mit Batterien befüllten Zustand, die Bruttomasse von 30 kg deutlich überschreiten und unterliegen somit einer Bauartprüfung. Die in der Branche eingesetzten Spannringfässer besitzen die erforderliche Bauartprüfung aktuell jedoch nicht, da Batterien nicht als feste Stoffe, sondern als Gegenstände anzusehen wären und für Gegenstände die Zulassungsbescheinigungen der Fässer (unter Pkt. 6) keinen Eintrag besitzen. Ein Einsatz dieser Fässer entspricht somit laut Auffassung der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) nicht den Anforderungen.

Zur Klärung des Sachverhaltes ist bereits über das Bundesverkehrsministerium der Austausch zwischen der Prüfungsbehörde und den Herstellern eingeleitet worden. Weiterhin wurde in Abstimmung mit dem Bund-Länder-Fachausschuss Gefahrgut (BLFA-GG) eine Duldungsregelung vereinbart, welche für die nächsten fünf Jahre, also bis zum 31.12.2025 gilt (siehe Veröffentlichung des BMVI (jetzt BMDV) vom 03.12.2020 im Verkehrsblatt 2020 S. 847). Bis dahin wird der Transport auch ohne entsprechende Bauartprüfung der Fässer geduldet, anschließend muss eine Bauartprüfung der Fässer mit Zulassung für Batterien nachgewiesen werden.

Kategorisierung gebrauchter Lithium-Zellen und Batterien gemäß ADR

Für die Sammlung und den Transport von gebrauchten Lithium-Zellen und Batterien gemäß dem ADR werden in dem Leitfadens die nachfolgend gelisteten Kategorisierungen und Begriffe angewandt.

**Tabelle 1: Gruppierung gebrauchter Lithium-Zellen und Batterien gemäß ADR**

Zustand/ Gewicht	Verpackung/Transport	Bemerkungen	ADR 2023 Vorschrift
unbeschädigt ≤ 500 g pro Zelle	Systemrücknahme-Karton oder UN- zugelassene Verpackung bis max. 333 kg Li-Bat. in einer Beförderungseinheit Freistellung vom ADR ** Kennzeichnung mit: „LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG“ oder „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“ (optional: UN 3090 / UN 3480, Gefahrzettel Muster 9A)	Gemischt mit anderen Batterien (z.B. bei Anwendung eines Rücknahme-Systems) füllungsfreien Raum in der Verpackung ausfüllen	SV 188 SV 377 SV 636 P 909* LP 903
unbeschädigt > 500 g pro Zelle	UN-zugelassene Verpackung Mengen Beförderungseinheit ** UN 3090/ UN 3480, Gefahrzettel Muster 9A	Nicht als Gemisch sammeln, jede Batterie muss einzeln gegen Kurzschluss gesichert sein	SV 377 P 909* LP 903
beschädigt ≤ 500 g pro Zelle	Transport gem. SV 636 (optional: UN 3090 / UN 3480, Gefahrzettel Muster 9A)	Empfehlung aus Sicherheitsgründen: Verfüllung beschädigter Zellen mit Inertmaterial (z. B. trockenen Sand), keine Zusammenpackung mit Batteriegemisch, unbeschädigt, für Transport Einzelfestlegung (gem. SV 376/P 908) nicht erforderlich	SV 636 P 909
beschädigt > 500 g pro Zelle	Transport gem. SV 376 oder Einzelfestlegung der BAM; Zur Aufbewahrung separate Verpackung, gegen Kurzschluss gesichert in Inertmaterial (z. B. trockenen Sand) einbetten	Gem. SV 376 (kritisch und unkritisch)*** oder gem. Einzelfestlegung der zust. Behörde (BAM)	SV 376 P 908 LP 904 Einzelfestl. BAM P 911 LP 906
unbeschädigte Stützbatterie in Gerät/ Ausrüstung fest eingebaut	Unterliegen nicht dem ADR (SV 390(a) und SV 670(a))	Keine Verpackung notwendig, wenn NUR Stützbatterien in Geräten verbaut und Gerät ausreichend Schutz bietet	SV 390(a) SV 670(a)
unbeschädigt als Hauptenergie- quelle in Geräten/ Ausrüstungen fest eingebaut	Verpackung gem. P 909 (z. B. Kiste, Fass, IBC); SV 670(b) (z. B. Big-Bag; stabiler, allseitig umschlossener Behälter)** Kennzeichnung mit: „LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG“ oder „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“	Großgeräte sind unverpackt, einzeln oder als Ladungseinheit im Container transportierbar. Statt der Einzelkennzeichnung der Geräte kann alternativ die Kennzeichnung auf der Oberfläche von Fahrzeugen oder Containern angebracht werden.	SV 188 SV 390 P 909* LP 903 SV 670(b)

* bis 30 kg Bruttomasse keine geprüfte Verpackung erforderlich

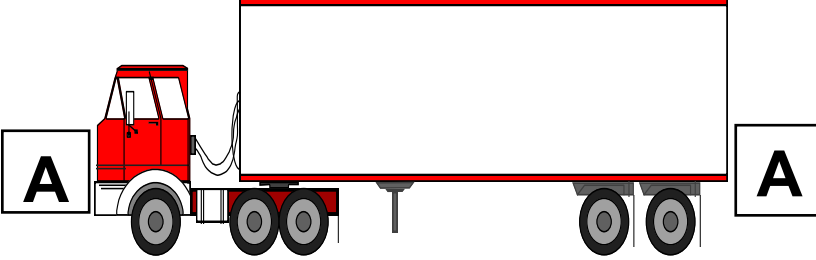
** Zur Nutzung der Freistellungsregelungen bei Verladung von Versandstücken Mengengrenze beachten (max. 333 kg Li-Batterien in der Beförderungseinheit)

*** Definition „kritisch“: 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.

Abfallrechtliche Kennzeichnungspflicht beim Transport von Altbatterien

Sammler und Beförderer müssen die Fahrzeuge, mit denen Abfälle in Ausübung ihrer Tätigkeit auf öffentlichen Straßen befördert werden, vor Antritt der Fahrt mit Warntafeln - den sogenannten „A-Schildern“ - versehen. Die Warntafeln müssen vorn und hinten während der Beförderung außen am Fahrzeug deutlich sichtbar angebracht sein. Bei Zügen muss die hintere Tafel an der Rückseite des Anhängers angebracht sein.

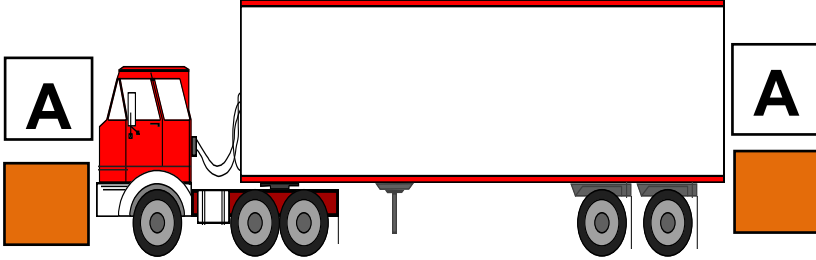
Abbildung 1: Abfallrechtliche Kennzeichnung beim Transport von Altbatterien

<p>A-Schild: min. 40 cm breit u. min. 30 cm hoch, mit der Aufschrift „A“ (Buchstabenhöhe 20 cm, Schriftstärke 2 cm)</p>		<p>A-Schild: rechteckigen, rückstrahlenden, weißen Warntafeln</p>
---	--	---

Gefahrgutrechtliche Kennzeichnungspflicht beim Transport von Altbatterien

Wenn die Grenze zur Nutzung der Freistellungsregelungen bei Verladung von Versandstücken die Mengen von 333 kg Li-Batterien in der Beförderungseinheit überschritten wird, ist die Beförderungseinheit wie folgt zu kennzeichnen.

Abbildung 2: Gefahrgutrechtliche Kennzeichnung beim Transport von Altbatterien

<p>A-Schild (siehe oben) + neutrale orangefarbene Warntafel</p>		<p>A-Schild (siehe oben) + neutrale orangefarbene Warntafel</p>
---	--	---

Endnutzer gemäß Batteriegesetz §2 Nr. 13

„Endnutzer“ ist derjenige, der Batterien oder Produkte mit eingebauten Batterien nutzt und in der an ihn gelieferten Form nicht mehr weiterveräußert.

4 Umgang mit Batterien und Verpackungsarten

4.1 Batterien kleiner 500 g unbeschädigt

Herkömmliche Batterien sind z. B. ZnC-, Zn-Luft-, AlMn-, NiCd- und NiMH- Batterien. Diese Monochargen oder Gemische von Batterien können an entsprechenden Sammelstellen im Handel oder an Annahmestellen der Abfallwirtschaft in den entsprechenden Sammelbehältnissen entsorgt werden. Diesen Batteriegemischen dürfen in geringen Mengen auch Lithiumbatterien mit einem Gewicht kleiner 500 g zugefügt werden, der max. tolerierbare Anteil der Lithium-Systeme darf 333kg je Beförderungseinheit nicht überschreiten, dies ist durch ein Qualitätssicherungssystem sicher zu stellen. In diesem Fall sind keine besonderen Maßnahmen zur separaten Erfassung von Hochenergiebatterien erforderlich.

Abbildung 3: herkömmliche Altbatterien in Gemischen; Gewicht pro Li-Batterie kleiner 500 g



Erfassung und Transport erfolgen in entsprechend zugelassenen Verpackungen, welche mit der Aufschrift „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“ zu kennzeichnen sind (Abbildung 4). Der Gefahrzettel Muster 9A darf gemäß RSEB Kap. 5-2 angebracht werden (Abbildung 5). Bis 30 kg Bruttomasse pro Verpackung müssen die Verpackungen nicht bauartgeprüft sein.

Abbildung 4: Verpackung inkl. Aufschrift



Abbildung 5: Verpackung inkl. Aufschrift und Gefahrzettel Muster 9A



Wird zusätzlich eine Umverpackung z. B. Folie zur besseren Handhabung verwendet, muss der Aufdruck „UMVERPACKUNG“ angebracht werden. Die UN-Nummern und der Gefahrzettel müssen wiederholt werden und sind an der Umverpackung anzubringen. Generell gilt, dass die zusätzliche Kennzeichnung dann entfallen kann, wenn Gefahrzettel und Beschriftungen von außen klar lesbar bleiben.

Bei Aufschriften muss die Zeichenhöhe mindestens 12 mm betragen.

Abbildung 6: Kennzeichnung der Umverpackung



Gemäß dem ADR sind die Sondervorschriften SV 188; SV 636 sowie SV 377 sowie die Verpackungsanweisungen P 909 und LP 903 anzuwenden.

Es ist unbedingt darauf zu achten, dass zur Nutzung der Freistellungsregelungen (SV 636) bei der Verladung von Versandstücken die Mengengrenzen eingehalten werden. Das heißt, es sind max. 333 kg Lithium-Batterien in der gesamten Beförderungseinheit erlaubt. Bei Einhaltung dieser Mengengrenze ist keine Kurzschlussicherung im Batteriegemisch erforderlich. Es gilt die Verpackungsanweisung P 909.

BDE-Empfehlung:

Es ist daher darauf zu achten, dass Transporte von Batteriegemischen mit einem geringen Anteil an Lithiumbatterien getrennt von der Beförderung von unbeschädigten Lithiumbatterien größer 500 g Gewicht zu erfolgen haben, damit die Mengengrenze von 333 kg Lithiumbatterien pro Beförderungseinheit eingehalten wird, und die Freistellungsregelung in Anspruch genommen werden kann.

4.2 Batterien größer 500 g unbeschädigt

Für unbeschädigte Lithiumbatterien mit einem Gewicht größer 500 g pro Stück ist die Sammlung nur in Monochargen erlaubt. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, müssen die Pole der Lithiumbatterien oder -zellen sowie lose Kabel und Kabelenden isoliert werden. Des Weiteren ist es wichtig, dass diese Batterien so verpackt im Transportbehältnis eingebracht werden, dass eine Bewegung der einzelnen Batterien im Behälter vermieden wird. Es ist nicht erlaubt, dass in den Behältnissen Materialien enthalten sind, welche die Batterien beschädigen können. Verwendetes Polstermaterial darf weder elektrisch leitfähig noch brennbar sein.

Abbildung 7: Batterien größer 500g unbeschädigt

Batterie



Gewichtsangabe



Erfassung und Transport erfolgen in entsprechend zugelassenen Verpackungen, welche mit den UN-Nummern UN 3090/UN 3480 und dem Gefahrzettel Muster 9A zu kennzeichnen sind.

Gemäß dem ADR sind die Sondervorschrift SV 377 sowie die Verpackungsanweisungen P 909 und LP 903 anzuwenden.

Abbildung 8: Verpackung für Batterien größer 500g unbeschädigt



4.3 Batterien kleiner 500 g beschädigt

Batterien oder Zellen, bei denen festgestellt wurde, dass sie beschädigt oder defekt sind, müssen gemäß der Sondervorschrift SV 636 ADR verpackt und transportiert werden.

Abbildung 9: beschädigte Batterien kleiner 500g



© aquatarkusFotolia

BDE Empfehlung:

Bei der Sammlung sollten die beschädigten Batterien lagenweise mit entsprechendem Inertmaterial in das Transportbehältnis eingebracht werden. Erfahrungen aus der Praxis haben gezeigt, dass teilweise das Verständnis für den Begriff „Inertmaterial“ fehlt. Es ist ausnahmslos Polstermaterial zu verwenden, welches elektrisch nicht leitfähig und nicht brennbar ist. So ist z. B. geschreddertes Papier ungeeignet. Für die Verfüllung sollte ausschließlich trockener Sand oder Vermiculite verwendet werden. Weiterhin wird empfohlen, dass keine gemeinsame Erfassung mit unbeschädigten Batteriegemischen kleiner 500 g erfolgt.

Abbildung 10: Verpackung für beschädigte Batterien kleiner 500g



Erfassung und Transport erfolgen in entsprechend zugelassenen Verpackungen, welche mit den UN-Nummern UN 3090/UN 3480 und dem Gefahrzettel Muster 9A zu kennzeichnen sind.

4.4 Batterien größer 500 g beschädigt

Als beschädigt oder defekt werden Batterien oder Zellen bezeichnet, welche nicht gemäß dem UN38.3-Test als geprüfter Typ deklariert werden können. Hierzu zählen:

- 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.

Wenn diese Eigenschaften auftreten, gelten die Batterien oder Zellen unter normalen Beförderungsbedingungen als eingeschränkt transportsicher. Es bedarf aber weitergehender Einschätzungen durch einen Sachverständigen, ob eine Zelle oder Batterie kritisch (und somit nicht transportsicher), oder tatsächlich unkritisch ist. Für den Transport der unkritischen Batterien mit einem Gewicht größer 500 g muss die Sondervorschrift 376 angewendet werden (in Verbindung mit den Verpackungsanweisungen P908 bzw. LP 904; alternativ bedarf es einer Einzelfestlegung der zuständigen Behörde (in Deutschland ist das die BAM).

Für als kritisch eingestufte Batterien sind die Vorgaben der Verpackungsanweisungen P 911 bzw. LP 906 einzuhalten.

Abbildung 11: füllungsfreie Räume lagenweise mit nicht elektrisch leitfähigem, nicht brennbarem Inertmaterial auffüllen (unkritische Batterien)



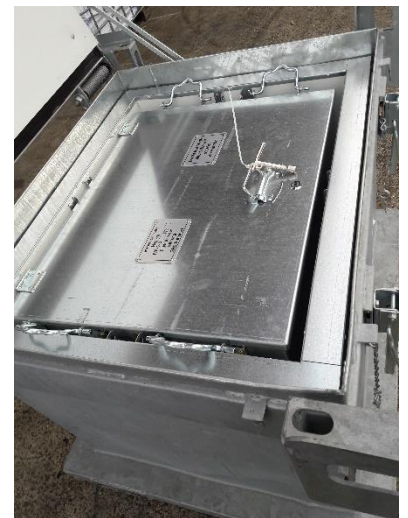
Es ist verpflichtend, vor Verpackung und Verladung vom Hersteller oder von einem technischen Sachverständigen eine Begutachtung und entsprechende Beurteilung der Zellen oder Batterien (siehe Anhang 3) vornehmen zu lassen. Kann diese Beurteilung nicht durchgeführt werden oder erfolgt eine Einstufung der Batterie als kritisch, muss der Transport gemäß SV 376 in Verbindung mit P 911/LP 906

durchgeführt werden. Alternativ kann der Transport gemäß einer Einzelfestlegung der BAM erfolgen.

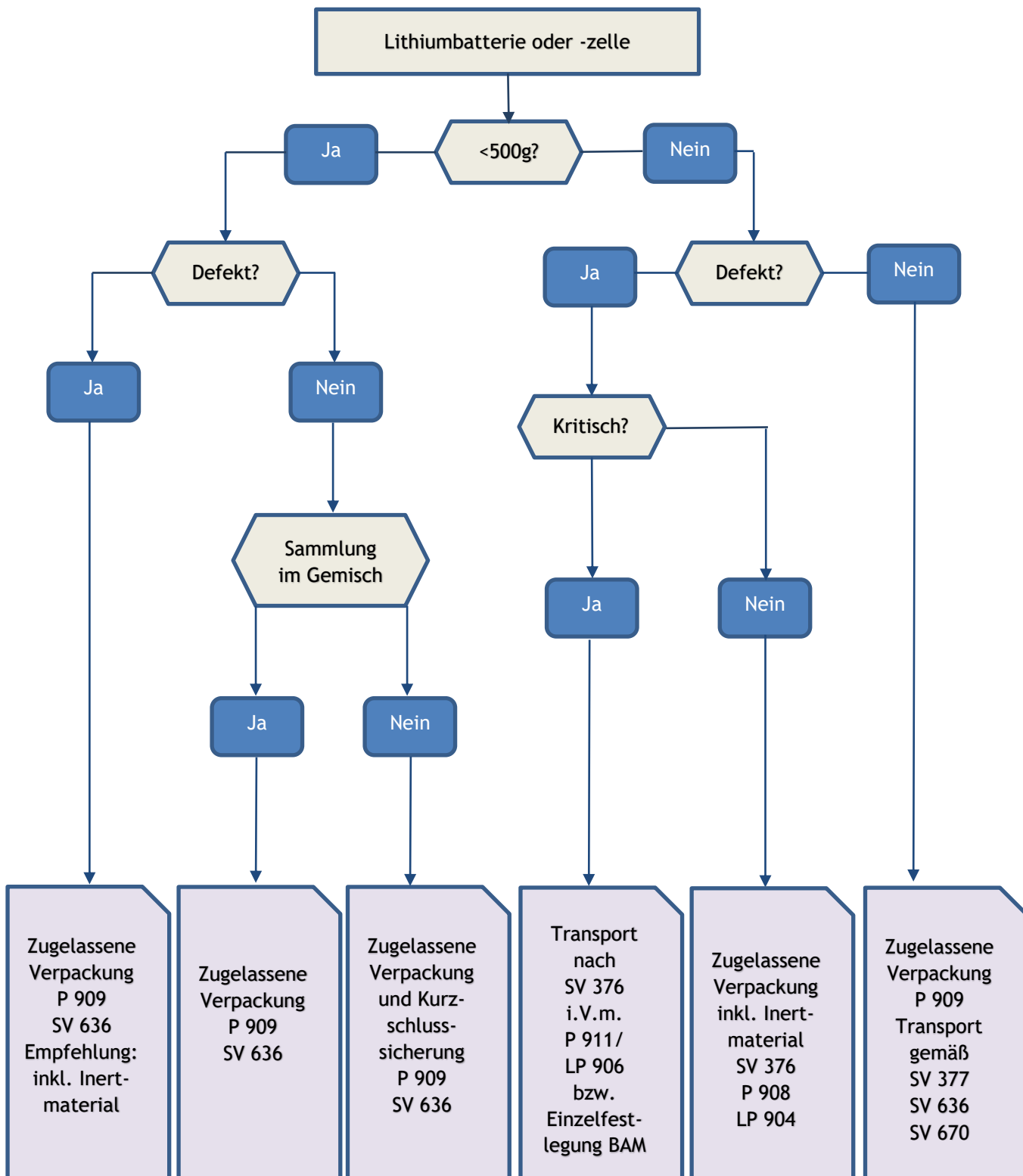
Abbildung 12: Beispiele für defekte Batterien mit Gefährdungspotential (aufgeplatzte Hülle, schnelle Zerlegung und Entzündung möglich)



Abbildung 13: Beispiel für eine Transportverpackung defekter Batterien mit Gefährdungspotential



4.5 Ablaufschema zur Einordnung von Zellen oder Batterien gemäß Kapitel 4.1-4.4



4.6 Batterien in Elektroaltgeräten (ElektroG)

Die frühere Praxis, Elektroaltgeräte, welche Lithiumbatterien oder -zellen enthalten, in handelsüblichen Containern oder Gitterboxen in loser Schüttung zu sammeln, widerspricht den Regelungen des ADR, denn von Geräten mit Lithiumbatterien, die durch unsachgemäßen Umgang beschädigt werden können, geht eine erhöhte Brandgefahr aus.

Die Vorgaben des ADR verlangen einen sorgsamen Umgang bereits ab der Erfassung gefährlicher Güter. Es muss deshalb schon an den Annahmestellen darauf geachtet werden, ob Elektroaltgeräte Lithium enthalten, um sie ggf. in ADR-konformen Behältern zu erfassen. Dabei regelt das ADR wann ein Transportbehälter für Elektroaltgeräte mit Lithiumbatterien als ADR-konform anzusehen ist und legt eine „widerstandsfähige Außenverpackung, die aus einem geeigneten Werkstoff und einer geeigneten Festigkeit und Auslegung hergestellt ist“ als Mindeststandard fest.

Für stapelfähige Geräte gilt die Vorgabe des Transportes in Behältern nicht zwingend. Die Verpackungsanweisung P 909 des ADR sieht für Elektroaltgeräte vor, dass diese „unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, sofern die Zellen oder Batterien durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden.“ Dennoch ist zu beachten, dass das Gerätegehäuse nicht ausreichend Schutz bietet, wenn die Elektroaltgeräte nicht entsprechend gesichert geladen und transportiert werden, der Transport in loser Schüttung ist somit ausgeschlossen. Ebenso ausgeschlossen sind Entleerungsvorgänge aus Sammelbehältnissen zum Zweck des Weitertransportes in loser Schüttung.

Eine korrekt durchgeführte Sammlung und Logistik berücksichtigt die Anforderungen des ElektroG genauso wie die des ADR.

Mit **§ 2 Abs. 3 Satz 3 des ElektroG** und der dazugehörigen Begründung zum Gesetz wird deutlich, dass mit anderen Rechtsvorschriften auch die Anforderungen des Gefahrgutbeförderungsgesetzes und somit die Anforderungen des ADR zu berücksichtigen und dem ElektroG vorstellig sind.

Gemäß dem **§ 14 Abs. 1 des ElektroG** hat die Erfassung batteriebetriebener Altgeräte innerhalb der Gruppen 2, 4 und 5 getrennt zu erfolgen. Die **Verpackungsanweisung P 909 des ADR** in Verbindung mit der **SV 670** erklären weitergehend, dass die Erfassung akkubetriebener Geräte in separaten widerstandsfähigen Außenverpackungen aus geeigneten Werkstoffen erfolgen kann. Die Vorschriften schreiben eine Verpackung vor, welche so hergestellt und verschlossen sein muss, dass ein Verlust von Ladegut während der Beförderung verhindert wird. Damit wäre z.B. der Einsatz von Gitterboxen lediglich mit einem Inliner (z.B. Foliensack oder Big-Bag) möglich. Ein Container ist weder eine Verpackung gemäß der Verpackungsanweisung P909 noch der SV 670! Ein Container bildet eine Lade- und Transporthilfe, in welche Verpackungen oder unverpackte Geräte eingestapelt und transportiert werden können.

BDE-Empfehlung:

Beispielaufstellung für Geräteerfassung und Transport in Verpackungen:





Laptop/Notebook, PC, elektrische Kleingeräte (z.B. Zahnbürste), Handy, Digitalkamera, DVD-Spieler, MP3-Spieler, Elektrowerkzeuge etc.

Beispielaufstellung für Geräte, welche unverpackt und ladungsgesichert transportiert werden:

Geräte mit elektronischer Anzeige z.B. Waschmaschine, Kühlgeräte, Herde und Backöfen, Monitore, Kopierer etc.

In der nachfolgenden Tabelle sind verwendbare Verpackungen (nicht abschließende Liste) aufgezeigt:

Tabelle 2: verwendbare Verpackungen zur Erfassung und zum Transport akkubetriebener Altgeräte

Verpackung	Bild	Besonderer Hinweis
BigBag		widerstandsfähige Außenverpackung gemäß ADR -P 909 Absatz 3
Fass mit abnehmbarem Deckel		widerstandsfähige Außenverpackung gemäß ADR -P 909 Absatz 3
Großverpackung		bauartgeprüfte Verpackung gemäß ADR -LP903
Kiste aus Pappe		widerstandsfähige Außenverpackung gemäß ADR -P 909 Absatz 3

Gitterbox mit Inliner ASP			Verpackung aus geeignetem Werkstoff gemäß SV 670
Depot- container			Verpackung aus geeignetem Werkstoff gemäß SV 670

Zum Transport unverpackter Geräte ist Folgendes zu beachten: Geräte dürfen auf Grundlage der **Verpackungsanweisung P 909** unverpackt oder auf Paletten transportiert werden. Hier ist das formschlüssige Einstapeln in Großcontainern möglich, wenn die Ladung ausreichend gesichert ist und somit ein Feststehen der Geräte auch während des Transportes gewährleistet ist. Die Geräte dürfen durch das Stapeln bzw. durch die angelegte Ladungssicherung nicht beschädigt oder verdichtet werden. Wenn sich auf dem Transport eingestapelte Geräte zu einer losen Schüttung formieren, handelt es sich nicht mehr um einen ADR-konformen Transport.

Anforderungen an die **Ladungssicherung** sind gemäß **ADR Kap. 7.5.7.1** festgeschrieben. Demnach heißt es: „Die Fahrzeuge und Container müssen gegebenenfalls mit Einrichtungen für die Sicherung und Handhabung der gefährlichen Güter ausgerüstet sein. Versandstücke, die gefährliche Güter enthalten und unverpackte gefährliche Gegenstände müssen durch geeignete Mittel gesichert werden, die in der Lage sind, die Güter im Fahrzeug oder Container so zurückzuhalten (z.B. Befestigungsurte, Schiebewände, verstellbare Halterungen), dass eine Bewegung während der Beförderung, durch die die Ausrichtung der Versandstücke verändert wird oder die zu einer Beschädigung der Versandstücke führt, verhindert wird. Wenn gefährliche Güter zusammen mit anderen Gütern (z.B. schwere Maschinen oder Kisten) befördert werden, müssen alle Güter in den Fahrzeugen oder Containern so gesichert oder verpackt werden, dass das Austreten gefährlicher Güter verhindert wird. Die Bewegung der Versandstücke kann auch durch das Abfüllen von Hohlräumen mit Hilfe von Stauhölzern oder durch Blockieren und Verspannen verhindert werden. Wenn Verspannungen wie Bänder oder Gurte verwendet werden, dürfen diese nicht überspannt werden, so dass es zu einer Beschädigung oder Verformung des Versandstücks kommt. [...] Die Vorschriften dieses Abschnittes gelten als erfüllt, wenn die Ladung gemäß der Norm EN 12195-1:2010 gesichert ist.“

Gemäß der SV 670 bedarf es keiner Kennzeichnung jedes einzelnen Versandstückes in einem Container, also jedes Elektroaltgerätes, welches sich nicht in einer Verpackung befindet. Die Kennzeichnung „LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG“ oder „LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING“ kann alternativ auf der äußeren Oberfläche der Fahrzeuge oder der Container angebracht werden.

Wenn sichergestellt werden kann, dass keine Lithiumbatterien bzw. -akkus in den erfassten

Elektroaltgeräten enthalten sind, müssen die ADR-Anforderungen nicht erfüllt werden und der Transport in handelsüblichen Containern ist durchführbar. Dies gilt gemäß der SV 390 (a) und SV 670 (a) auch für Lithiumzellen und -Batterien in Ausrüstungen, wenn diese nur als Stützbatterie und nicht als Hauptenergiequelle dienen und durch das Gerät vor Beschädigungen geschützt sind. Zusätzlich muss sichergestellt sein, dass durch die Geräte, in denen die Stützbatterie enthalten ist, diese auch während des Transportes ausreichend vor Beschädigungen geschützt werden.

Die nachfolgenden zwei Fotos zeigen eine Stützbatterie, welche auf der Hauptplatine eines PC fest eingebettet ist. Die Batterie entspricht dem Typ CR 2032, 3 Volt.


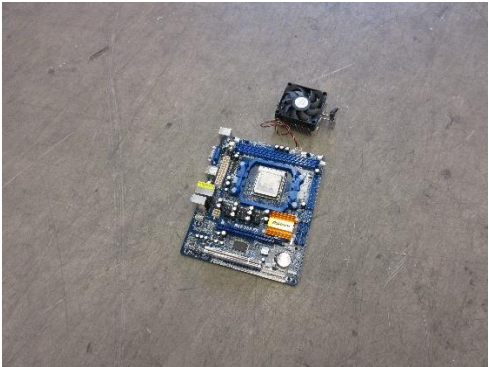
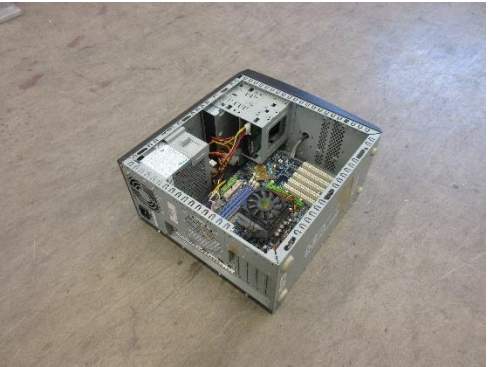


Abbildung 14: Stützbatterie Typ CR 2032, 3 Volt auf PC-Platine



Nachfolgende Bilder geben eine Einschätzung, ob die Schutzfunktion durch das Gerät gegeben ist oder nicht.

Abbildung 15: PC/Laptop mit Hauptenergiebatterie; mit Stützbatterie mit/ohne Schutzfunktion

<p>Laptop ohne Stützbatterie mit fest eingebauter Hauptenergiequelle, in dem Zustand keine Schutzfunktion durch das Gerät</p>	
<p>Laptop ohne Stützbatterie mit fest eingebauter Hauptenergiequelle, da Lithiumakku hier Hauptenergiequelle: Transport gemäß SV 670</p>	

<p>Laptop mit ausgebauter Hauptenergie- quelle; Stützbatterie durch beschädigtes Gerätegehäuse nicht ausreichend geschützt</p>		
<p>Stützbatterien auf Platine, Schutz der Stützbatterie nicht gegeben, da Gerätegehäuse entfernt bzw. offen</p>		
<p>Hauptenergie- quelle entfernt; Stützbatterie durch intaktes Gerätegehäuse ausreichend geschützt</p>		

Gemäß § 3 Nr. 24 des ElektroG ist die zerstörungsfreie Entnahme von Altbatterien und Akkumulatoren, die nicht vom Altgerät umschlossen sind, an der Anfallstelle erlaubt und entspricht keiner Erstbehandlung.

BDE-Empfehlung:

Eine Separierung von Elektroaltgerät und Akku an der Annahme durch den Bürger oder das Annahmepersonal ist nicht zielführend. Bleibt der Akku im Gerät fest verbaut, sind die Pole weiterhin geschützt und eine zusätzliche Kurzschlussicherung ist nicht notwendig. Weiterhin wird durch die nicht erfolgte Trennung von Gerät und Akku eine Zerstörung der Akkus durch eine mögliche unsachgemäße Behandlung vermieden.

Die Aufstellung von Depotcontainern zur Sammlung von Elektrokleingeräten und der entsprechende Weitertransport müssen ebenfalls der SV 670 (b) entsprechen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass in die Depotcontainer lithiumhaltige Geräte eingeworfen werden. Der alleinige Hinweis auf Depotcontainern „kein Einwurf von Geräten, die Lithiumbatterien bzw. -akkus enthalten“ reicht nicht aus. Die Erfassung im Depotcontainer ist möglich, wenn der Behälter über Polstermaterial als Aufprallschutz verfügt. Die Leerung der Depotcontainer hat mittels Behälterwechsel zu erfolgen.

4.7 E-Bike Akkus

Die Definition Industriebatterien beschränkt sich im Bereich Mobilität auf Batterien für Elektrofahrzeuge.

Aktuell scheint leider weitgehend unklar, inwieweit E-Bike Akkus über den Stoffstrom der Gerätebatterien zu erfassen sind oder aber der Rücklauf als Industriebatterie erfolgen muss.

Abbildung 16: E-Bike Akkus



Kategorien:

- Pedelecs, also Fahrräder mit pedalunterstütztem Elektromotor
- als Fahrrad geltende E-Bikes, die über eine Anfahr- und Schiebehilfe verfügen, aber ohne Treten des Fahrers nicht schneller als 6 km/h fahren
- S-Pedelecs (schnelle E-Bikes) verfügen über eine Anfahr- und Schiebehilfe von mehr als 6 km/h und eine Motorunterstützung auch über 6 km/h hinaus

Für diese sog. S-Pedelecs gelten die Vorschriften für Fahrzeuge und es besteht Kennzeichen- und Versicherungspflicht. Sie sind Industriebatterien, die anderen nicht. Weder für Sammler noch für Verwerter ist jedoch dieser Unterschied erkennbar und somit werden immer wieder Akkus aus diesem Bereich an Wertstoffhöfen erfasst oder über die Sammlung von den Rücknahmestellen fälschlicherweise dem Stoffstrom der Gerätebatterien zugeordnet.

Unabhängig davon sind die gefahrgutrechtlichen Vorschriften bei der Erfassung der Akkus zu berücksichtigen.

Für unbeschädigte Batterien gelten die hier unter Kapitel 4.2 genannten Vorgaben. Für beschädigte Batterien gelten die Vorschriften des Kapitel 4.4.

4.8 Starterbatterien für Fahrzeuge

Starterbatterien für Fahrzeuge wie in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt unterliegen dem Stoffstrom der Industriebatterien und sollten über die entsprechenden Rücknahmen der Verwertung und dem Recycling zugeführt. Des Öftern werden jedoch auch Batterien und Akkus aus diesem Bereich an Wertstoffhöfen erfasst oder über die Sammlung von den Rücknahmestellen fälschlicherweise dem Stoffstrom der Gerätebatterien zugeordnet.

Unabhängig von dieser Problematik sind auch hier bei der Erfassung und dem Transport die gefahrgutrechtlichen Vorschriften zu berücksichtigen.

Für unbeschädigte Batterien gelten die hier unter Kapitel 4.2 genannten Vorgaben. Für beschädigte Batterien gelten die Vorschriften des Kapitel 4.4.

Abbildung 17: Starterbatterien (vorn im Bild Bleiakku, hinten im Bild Lithiumakku)



Abbildung 18: Li-Zellenblock mit Batteriemanagementsystem

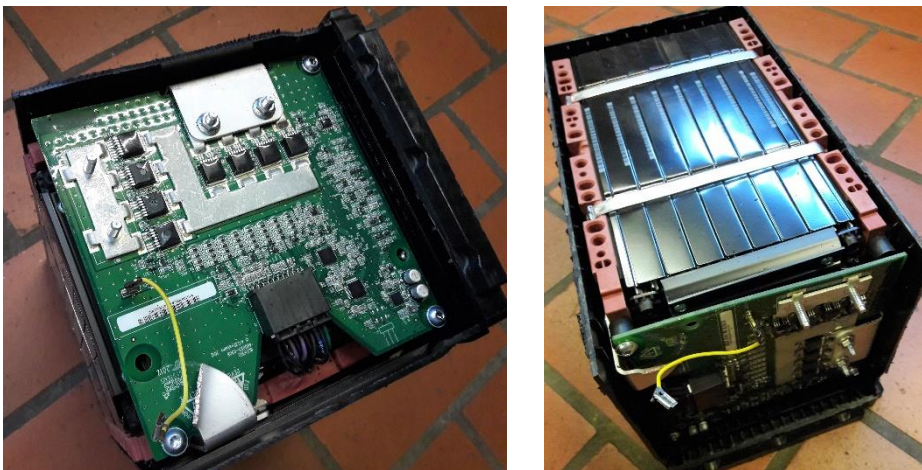


Abbildung 19: Starterbatterien PKW Lithiumakku (links und Mitte) Motorrad Lithiumakku (rechts)





Anhang

Anhang I	Sondervorschriften des ADR (SV: 188; 230; 310; 348; 360; 376; 377; 387; 390; 636; 670)	A1
Anhang II	Verpackungsanweisungen des ADR (P 908; P 909; P 910; P 911 und LP 903; LP 904; LP 905; LP 906)	A2
Anhang III	Beurteilung defekter/beschädigter Zellen oder Batterien gemäß SV 376 ADR	A3

Anhang I

ADR Sondervorschrift 188:

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

- a) Eine Zelle mit Lithiummetall oder Lithiumlegierung enthält höchstens 1g Lithium und eine Zelle mit Lithiumionen hat eine Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20Wh.
Bem. Wenn Lithiumbatterien, die dem Absatz 2.3.9.1.7 f) entsprechen, in Übereinstimmung mit dieser Sondervorschrift befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht größer als 1,5g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen nicht größer als 10 Wh sein (siehe Sondervorschrift 387).
- b) 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 Lithium-Ionen, die unter diese Vorschrift fallen, müssen auf dem Außengehäuse mit der Nennenergie in Wattstunden gekennzeichnet sein, ausgenommen vor dem 1. Januar 2009 hergestellte Batterien;
Bem. Wenn Lithiumbatterien, die dem Absatz 2.3.9.1.7 f) entsprechen, in Übereinstimmung mit dieser Sondervorschrift befördert werden, darf die Gesamtmenge an Lithium aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Metall-Zellen nicht größer als 1,5g und die Gesamtkapazität aller in der Batterie enthaltenen Lithium-Ionen-Zellen nicht größer als 10 Wh sein (siehe Sondervorschrift 387).
- c) Jede Zelle oder Batterie entspricht den Vorschriften der Absätze 2.2.9.1.7 a) und e); gegebenenfalls f) und g).
- d) 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 leitfähigen Werkstoffen innerhalb derselben Verpackung ein, der zu einem Kurzschluss führen kann. Die Innenverpackungen müssen in widerstandsfähigen Außenverpackungen verpackt sein, die den Vorschriften der Unterabschnitte 4.1.1.1, 4.1.1.2 und 4.1.1.5 entsprechen.
- e) 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 Hitzentwicklung 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.
- f) Jedes Versandstück muss mit den entsprechenden in Unterabschnitt 5.2.1.9 abgebildeten Kennzeichen für Lithiumbatterien gekennzeichnet sein.
Diese Vorschrift gilt nicht für:
 - (i) Versandstücke, die nur in Ausrüstungen (einschließlich Platinen) eingebaute Knopfzellen-Batterien enthalten sind, und



- (ii) Versandstücke, die höchstens vier 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“ gekennzeichnet sein. Die Buchstabenhöhe des Ausdrucks „UMVERPACKUNG“ muss mindestens 12mm sein.

Bem. Versandstücke mit Lithiumbatterien, die in Übereinstimmung mit den Vorschriften des Teils 4 Kapitel 11 Verpackungsanweisung 965 oder 968 Abschnitt IB der Technischen Anweisungen der ICAO verpackt sind und mit dem Kennzeichen gemäß Unterabschnitt 5.2.1.9 (Kennzeichen für Lithiumbatterien) und dem Gefahrzettel nach Muster 9A gemäß Absatz 5.2.2.2.2 versehen sind, gelten als den Vorschriften dieser Sondervorschrift entsprechend.

- g) Jedes Versandstück muss, sofern die Zellen oder Batterien nicht in Ausrüstungen eingebaut sind, in der Lage sein, eine Fallprüfung aus 1,2m 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.
- h) 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 im gesamten ADR 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 einzellige 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.

ADR Sondervorschrift 230:

Lithiumzellen und -batterien dürfen unter dieser Eintragung befördert werden, wenn sie den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 entsprechen.

ADR Sondervorschrift 310:

Die Prüfvorschriften des Handbuchs Prüfungen und Kriterien Teil III Unterabschnitt 38.3 gelten nicht für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien oder für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien, sofern diese Prototypen für die Prüfung befördert werden und gemäß Verpackungsanweisung P 910 in Unterabschnitt 4.1.4.1 bzw. Verpackungsanweisung LP 905 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sind.

Im Beförderungspapier müssen folgende Angaben enthalten sein:

„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 und gemäß

Verpackungsanweisung P 908 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. der Verpackungsanweisung LP 904 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sein.

Zellen, Batterien oder Ausrüstungen mit Zellen und Batterien, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden, dürfen gemäß Sondervorschrift 377 und Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sein.

ADR Sondervorschrift 348:

Batterien, die nach dem 31. Dezember 2011 hergestellt werden, müssen auf dem Außengehäuse mit der Nennenergie in Wattstunden gekennzeichnet sein.

ADR Sondervorschrift 360:

Fahrzeuge, die nur durch Lithium-Metall- oder Lithium-Ionen-Batterien angetrieben werden, müssen der Eintragung UN 3171 Batteriebetriebenes Fahrzeug zugeordnet 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, Lithium-Ionen-Batterien oder Lithium-Metall-Batterien zugeordnet werden.

ADR 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.

Bem. Bei der Beurteilung, ob eine Zelle oder Batterie beschädigt oder defekt ist, muss eine Einschätzung oder Bewertung auf der Grundlage von Sicherheitskriterien des Zellen-, Batterie- 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:

- a) akute Gefahr, wie Gas, Brand oder Austreten von Elektrolyt;
- b) Nutzung oder Fehlnutzung der Zelle oder der Batterie;
- c) Anzeichen von physischen Schäden, wie Verformung des Zellen- oder Batteriegehäuses oder Farben am Gehäuse;
- d) äußerer und innerer Schutz gegen Kurzschluss, wie Spannungs- oder Isolationsmaßnahmen;
- e) Zustand der Sicherheitsmerkmale der Zelle oder der Batterie oder
- f) 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 P 908 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. LP 904 des Unterabschnitts 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 Verpackungsanweisung P 911 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. LP 906 des Unterabschnitts 4.1.4.3 befördert werden. Alternative Verpackungs- und/oder Beförderungsbedingungen dürfen von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR zugelassen werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, dass keine Vertragspartei des ADR ist, erteilte Genehmigung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäß dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren Verfahren erteilt. In beiden Fällen sind die Zellen und Batterien der Beförderungskategorie 0 zugeordnet.

Versandstücke müssen je nach Fall "BESCHÄDIGTE / DEFEKTE LITHIUM-IONEN-BATTERIEN" bzw. "BESCHÄDIGTE / DEFEKTE LITHIUM-METALL-BATTERIEN" gekennzeichnet sein.

Im Beförderungspapier muss folgende Angabe enthalten sein:

„BEFÖRDERUNG NACH SONDERVORSCHRIFT 376“

Sofern zutreffend, muss eine Kopie der Zulassung der zuständigen Behörde die Beförderung begleiten.

ADR Sondervorschrift 377:

Lithium-Ionen-Zellen oder -Batterien 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 P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 verpackt sein.

Diese Zellen und Batterien unterliegen nicht den Vorschriften des Absatzes 2.2.9.1.7 a) bis g).

Die Versandstücke müssen mit der Aufschrift "LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG" oder "LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING" gekennzeichnet sein.

Batterien, bei denen eine Beschädigung oder ein Defekt festgestellt wurde, müssen in Übereinstimmung mit Sondervorschrift 376 befördert und in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 908 des Unterabschnitts 4.1.4.1 bzw. LP 904 des Unterabschnitts 4.1.4.3 verpackt sein.

ADR Sondervorschrift 387:

Lithiumbatterien gemäß Absatz 2.2.9.1.7.f), die sowohl Lithium-Metall-Primärzellen als auch wiederaufladbare Lithium-Ionen-Zellen enthalten, müssen der UN-Nummer 3090 bzw. 3091 zugeordnet werden. Wenn solche 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.

ADR 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:

- a) Das Versandstück muss mit «UN 3091» bzw. «UN 3481» 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.
- b) Im Beförderungspapier muss «UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» bzw. «UN 3481 LITHIUM-IONEN-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» 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 Beförderungspapier sowohl «UN 3091 LITHIUM-METALL-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» als auch «UN 3481 LITHIUMIONEN-BATTERIEN, MIT AUSTRÜSTUNGEN VERPACKT» angegeben werden.

ADR Sondervorschrift 636:

Bis zur Zwischenverarbeitungsstelle unterliegen Lithiumzellen und -batterien mit einer Bruttomasse von jeweils höchstens 500 g oder Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20Wh, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100 Wh, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens 1 g, Lithium und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens 2 g Lithium, die nicht in Geräten enthalten sind und die zur Sortierung, zur Entsorgung oder zum Recycling gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, auch zusammen mit anderen Zellen und Batterien, die keine Lithiumzellen oder -batterien sind, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschließlich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- a) Die Zellen und Batterien sind nach den Vorschriften der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2 verpackt
- b) Es besteht ein Qualitätssicherungssystem, um sicherzustellen, dass die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien je Beförderungseinheit 333 kg nicht überschreitet.

Bem. Die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien im Gemisch darf anhand einer im Qualitätssicherungssystem enthaltenen statistischen Methode abgeschätzt werden. Eine Kopie der Qualitätssicherungsaufzeichnung muss der zuständigen Behörde auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

- c) Die Versandstücke sind mit folgender Kennzeichnung versehen:

"LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG" bzw. "LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING".

ADR Sondervorschrift 670:

- a) Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind und die zur Beseitigung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, unterliegen nicht den Vorschriften des ADR, einschließlich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn:
 - i. sie nicht die Hauptenergiequelle für den Betrieb des Gerätes darstellen, in dem sie enthalten sind,
 - ii. das Gerät, in dem sie enthalten sind, keine anderen Lithiumzellen oder -batterien enthält, die als Hauptenergiequelle verwendet werden, und
 - iii. sie durch das Gerät geschützt werden, in dem sie enthalten sind.



Beispiele von Zellen und Batterien, die unter diesen Absatz fallen, sind Knopfzellen, die für die Datensicherheit in Haushaltsgeräten (z.B. Kühlschränke, Waschmaschinen, Geschirrspüler) oder in anderen elektrischen oder elektronischen Geräten verwendet werden.

- b) Bis zur Zwischenverarbeitungsstelle unterliegen Lithiumzellen und -batterien, die in Geräten von privaten Haushalten enthalten sind, die die Vorschriften des Absatzes a) nicht erfüllen und die zur Beseitigung von Schadstoffen, zur Demontage, zum Recycling oder zur Entsorgung gesammelt und zur Beförderung aufgegeben werden, nicht den übrigen Vorschriften des ADR, einschließlich der Sondervorschrift 376 und des Absatzes 2.2.9.1.7, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:
- (i) Die Geräte sind in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 909 des Unterabschnitts 4.1.4.1 mit Ausnahme der zusätzlichen Vorschriften 1 und 2 verpackt oder sie sind in widerstandsfähigen Außenverpackungen, z.B. besonders ausgelegte Sammelbehälter, verpackt, welche die folgenden Vorschriften erfüllen:
- Die Verpackungen müssen aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sein und in Bezug auf den Fassungsraum der Verpackung und die beabsichtigte Verwendung der Verpackung ausreichend stark und dimensioniert sein. Die Verpackungen müssen die Vorschriften des Unterabschnittes 4.1.1.3 nicht erfüllen.
 - Es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um Beschädigungen der Geräte beim Befüllen oder Handhaben der Verpackung, z.B. durch die Verwendung von Gummimatten, zu minimieren.
 - Die Verpackungen müssen so hergestellt und verschlossen sein, dass ein Verlust von Ladegut während der Beförderung verhindert wird, z.B. durch Deckel, widerstandsfähige Innenauskleidungen, Abdeckungen für die Beförderung. Öffnungen, die für das Befüllen ausgelegt sind, sind zulässig, sofern sie so gebaut sind, dass ein Verlust von Ladegut verhindert wird.
- (ii) Es besteht ein Qualitätssicherungssystem, um sicherzustellen, dass die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien je Beförderungseinheit 333 kg nicht überschreitet.

Bem. Die Gesamtmenge an Lithiumzellen und -batterien in Geräten von privaten Haushalten darf anhand einer im Qualitätssicherungssystem enthaltenen statistischen Methode abgeschätzt werden. Eine Kopie der Qualitätsaufzeichnung muss der zuständigen Behörde auf Anforderung zur Verfügung gestellt werden.

- (iii) Die Versandstücke sind mit folgender Kennzeichnung versehen:
"LITHIUMBATTERIEN ZUR ENTSORGUNG" bzw.
"LITHIUMBATTERIEN ZUM RECYCLING".
Wenn Geräte, die Lithiumzellen oder -batterien enthalten, in Übereinstimmung mit der Verpackungsanweisung P 909 (3) des Unterabschnitts 4.1.4.1 unverpackt oder auf Paletten befördert werden, darf dieses Kennzeichen alternativ auf der äußeren Oberfläche von Fahrzeugen oder Containern angebracht werden.

Bem. „Geräte von privaten Haushalten“ sind Geräte, die aus privaten Haushalten stammen, und Geräte, die aus kommerziellen, industriellen, institutionellen und anderen Quellen stammen und die aufgrund ihrer Beschaffenheit und Menge den Geräten von privaten Haushalten ähnlich sind. Geräte, bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie sowohl von privaten Haushalten als auch von anderen Anwendern verwendet werden, gelten in jedem Fall als Gerät von privaten Haushalten.

Anhang II

ADR Verpackungsanweisung P 908

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, 3481, auch wenn sie in Ausrüstungen enthalten sind.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 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)

Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.

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 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 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 Vorschriften

Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

ADR Verpackungsanweisung P 909

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480, 3481, die zur Entsorgung oder zum Recycling befördert werden und die mit oder ohne andere Batterien verpackt sind, die keine Lithiumbatterien sind.



1. Zellen und Batterien müssen wie folgt verpackt sein:

- a. Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Fässer (1A2, 1B2, 1N2, 1H2, 1D, 1G)

Kisten (4A, 4B, 4N, 4C1, 4C2, 4D, 4F, 4G, 4H2)

Kanister (3A2, 3B2, 3H2)

- b. Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe II entsprechen.

- c. Metallverpackungen müssen mit einem nicht elektrisch leitfähigen Werkstoff (z. B. Kunststoff) von einer für die vorgesehene Verwendung angemessenen Widerstandsfähigkeit ausgestattet sein.

2. Lithium-Ionen-Zellen mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 20Wh, Lithium-Ionen-Batterien mit einer Nennenergie in Wattstunden von höchstens 100Wh, Lithium-Metall-Zellen mit einer Menge von höchstens 1 g Lithium und Lithium-Metall-Batterien mit einer Gesamtmenge von höchstens 2 g Lithium dürfen jedoch wie folgt verpackt werden:

- a. in einer widerstandsfähigen Außenverpackung mit einer Bruttomasse von höchstens 30 kg, welche die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1, ausgenommen Unterabschnitt 4.1.1.3, und 4.1.3 erfüllt.

- b. Metallverpackungen müssen mit einem nicht elektrisch leitfähigen Werkstoff (z. B. Kunststoff) von einer für die vorgesehene Verwendung angemessenen Widerstandsfähigkeit ausgestattet sein.

3. Für Zellen und Batterien in Ausrüstungen dürfen widerstandsfähige Außenverpackungen verwendet werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen. Ausrüstungen dürfen auch unverpackt oder auf Paletten zur Beförderung aufgegeben werden, sofern die Zellen oder Batterien durch die Ausrüstung, in der sie enthalten sind, gleichwertig geschützt werden.

4. Zusätzlich dürfen für Zellen oder Batterie mit einer Bruttomasse von mindestens 12 kg mit einem widerstandsfähigen, stoßfesten Gehäuse widerstandsfähige Außenverpackungen verwendet werden, die aus einem geeigneten Werkstoff hergestellt sind und hinsichtlich ihres Fassungsraums und ihrer beabsichtigten Verwendung eine geeignete Festigkeit und Auslegung aufweisen. Die Verpackungen müssen den Vorschriften des Unterabschnitts 4.1.1.3 nicht entsprechen.

Zusätzliche Vorschriften

1. Die Zellen und Batterien müssen so ausgelegt oder verpackt sein, dass Kurzschlüsse und eine gefährliche Wärmeentwicklung verhindert werden.

2. Der Schutz gegen Kurzschlüsse und gefährliche Wärmeentwicklung umfasst unter anderem:

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

3. Zellen und Batterien müssen innerhalb der Außenverpackung gesichert werden, um übermäßige Bewegungen während der Beförderung zu verhindern (z. B. durch die Verwendung eines nicht

brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Polstermaterials oder eines dicht verschlossenen Kunststoffesacks).

ADR Verpackungsanweisung P 910

VERPACKUNGSANWEISUNG
<p>Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480, 3481 und für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern, sowie dieser Prototypen für die Prüfung befördert werden.</p>
<p>Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:</p> <p>(1) Für Zellen und Batterien, einschließlich solcher, die mit Ausrüstungen, verpackt sind:</p> <p style="margin-left: 40px;">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> <ul style="list-style-type: none"> a. Batterien und Zellen, einschließlich Ausrüstungen, unterschiedlicher Größen, Formen oder Massen müssen in einer Außenverpackung einer der oben aufgeführten geprüften Bauart verpackt sein, vorausgesetzt, die Gesamtbruttomasse des Versandstücks ist nicht größer als die Bruttomasse, für welche die Bauart geprüft worden ist; b. jede Zelle oder Batterie muss einzeln in einer Innenverpackung verpackt und in eine Außenverpackung eingesetzt sein; c. Jede Innenverpackung muss zum Schutz vor gefährlicher Wärmeentwicklung vollständig durch ausreichend nicht brennbares und nicht elektrisch leitfähiges Wärmedämmmaterial umgeben sein; d. es müssen geeignete Maßnahme 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; e. Die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wird, anerkannt ist. f. Wenn die Nettomasse einer Zelle oder Batterie 30 kg überschreitet, darf die Außenverpackung nur eine einzelne Zelle oder Batterie enthalten. <p>(2) Für Zellen und Batterien in Ausrüstungen</p> <p style="margin-left: 40px;">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 den folgenden Vorschriften entsprechen:</p>



- a) 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 ist;
- b) Die Ausrüstung muss so gebaut oder verpackt sein, dass ein unbeabsichtigter Betrieb während der Beförderung verhindert wird;
- c) es müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um die Auswirkungen von Vibrationen und Stößen zu minimieren, die zu Schäden und gefährlichen Bedingungen während der Beförderung führen können. Wenn für die Einhaltung dieser Vorschrift Polstermaterial verwendet werden, muss dieses nicht brennbar und nicht elektrisch leitfähig sein, und
- d) die Nichtbrennbarkeit muss gemäß einer Norm ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Verpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist.

(3) Die Ausrüstungen und Batterien dürfen unter den von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR genehmigten Bedingungen unverpackt befördert werden, wenn diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde des Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, erteilte Genehmigung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurden in Übereinstimmung mit den gemäß dem RID, dem ADR, dem ADN, Dem IMDG-Code oder den technischen Anweisungen der ICAO anwendbaren verfahren erteilt. Zusätzliche Bedingungen, die im Zulassungsverfahren berücksichtigt werden können, sind unter anderem:

- 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 manuellen oder mechanischen Handhabung auftreten, und
- 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 können.

Zusätzliche Vorschriften

Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

Der Schutz gegen Kurzschluss umfasst unter anderem:

- den Schutz einzelner 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 elektrisch leitfähigen und nicht brennbaren Polstermaterials, um den Leerraum zwischen den Zellen oder Batterien in der Verpackung aufzufüllen.

ADR Verpackungsanweisung P 911

VERPACKUNGSANWEISUNG

Diese Anweisung gilt für beschädigte oder defekte Zellen und Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480, 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.

Folgende Verpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 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)

Die Verpackungen müssen den Prüfanforderungen für die Verpackungsgruppe I entsprechen.

1. Die Verpackung 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 Leistungsanforderungen 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 Versandstückes 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, Sicherheitsbehälter für Gase, gasdichte Verpackung) verfügen.
2. Die zusätzlichen Leistungsanforderungen an die Verpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR festgelegte Prüfung überprüft werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, festgelegte Prüfung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäß dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der CIAO anwendbaren Verfahren festgelegt^a.

Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung stehen. Im Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name der Zelle oder Batterie, die Nummer der Zelle oder Batterie, die Masse, der Typ, der Energiegehalt der Zellen oder Batterien, 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 Abschnittes 5.5.3. Die Innen- und Außenverpackung muss 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 Leistung der Verpackung herangezogen werden:
- a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z.B. in Absatz 2.2.9.1.7 e) beschrieben) vorgenommen werden, dass 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 adsorbierendem 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 ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$), 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 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 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 und die Ausbreitung 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.
- h) Die Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z.B. 24 Stunden).

ADR Verpackungsanweisung LP 903

Diese Anweisung gilt für die UN-Nummern 3090, 3091, 3480 und 3481

Folgende Großverpackungen sind für eine einzelne Batterie und für eine einzelne Ausrüstung, die Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

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 Batterie oder Ausrüstung muss so verpackt werden, dass die Batterie oder Ausrüstung vor Beschädigungen geschützt ist, die durch Bewegungen der Batterie oder Ausrüstung in der Großverpackung oder durch das Einsetzen der Batterie oder Ausrüstung in die Großverpackung verursacht werden können.

Zusätzliche Vorschrift

Die Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.



ADR Verpackungsanweisung LP 904

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 und Batterien enthält, zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Für Batterien und Ausrüstungen, die die Zellen und Batterien enthalten:
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 Sperrholz (50D).

1. Jede 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 einem ausreichend nicht brennbaren und nicht elektrisch leitfähigen Wärmedämmstoff 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 Zellen und Batterien muss der Innen- oder Außenverpackung ausreichend inertes saugfähiges Material beigegeben werden, um freiwerdenden Elektrolyt aufzusaugen.

Zusätzliche Vorschrift

Die Zellen und Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

ADR Verpackungsanweisung LP 905

VERPACKUNGSANWEISUNG

Diese Anweisung gilt für Produktionsserien von höchstens 100 Zellen oder Batterien der UN-Nummern 3090, 3091, 3480, 3481 und für Vorproduktionsprototypen von Zellen oder Batterien dieser UN-Nummern, sowie dieser 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 der Abschnitte 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 Bauart 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 Wärmeeinwirkung 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 ermittelt 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 Bauart 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 ermittelt werden, die in dem Land, in dem die Großverpackung ausgelegt oder hergestellt wurde, anerkannt ist

Zusätzliche Vorschriften

Die Zellen oder Batterien müssen gegen Kurzschluss geschützt sein.

ADR Verpackungsanweisung LP 906

VERPACKUNGSANWEISUNG

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.

Folgende Großverpackungen sind zugelassen, wenn die allgemeinen Vorschriften der Abschnitte 4.1.1 und 4.1.3 erfüllt sind:

Für einzelne Batterie und eine einzelne Ausrüstung, die Batterien enthält:

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 Batterie 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 Versandstückes 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 Großverpackungen müssen gegebenenfalls über ein Gasmanagementsystem (z.B. Filtersystem, Luftzirkulation, Gasbehälter, gasdichte Verpackung) verfügen.
2. Die zusätzlichen Leistungsanforderungen an die Großverpackung müssen durch eine von der zuständigen Behörde einer Vertragspartei des ADR festgelegte Prüfung überprüft werden, wobei diese zuständige Behörde auch eine von der zuständigen Behörde eines Landes, das keine Vertragspartei des ADR ist, festgelegte Prüfung anerkennen kann, vorausgesetzt, diese wurde in Übereinstimmung mit den gemäß dem RID, dem ADR, dem ADN, dem IMDG-Code oder den Technischen Anweisungen der CIAO anwendbaren Verfahren festgelegt^a.
Auf Anfrage muss ein Überprüfungsbericht zur Verfügung stehen. Im Überprüfungsbericht müssen mindestens der Name, die Nummer, die Masse, der Typ, der Energiegehalt der Batterie sowie die



Identifikation der Großverpackung 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 Abschnittes 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 Großverpackung herangezogen werden:

- a) Die Bewertung muss unter einem Qualitätssicherungssystem (wie z.B. in Absatz 2.2.9.1.7 e) 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 adsorbierendem 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 ($\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$), 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 das Ergebnis 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- und Rauchemissionen auf die Umgebung, wie Entlüftung oder andere Methoden).
- g) Die Prüfungen oder Modellberechnungen müssen für die Auslösung und die Ausbreitung der thermischen Instabilität und die Ausbreitung 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) Die Szenarien müssen über einen ausreichend langen Zeitraum bewertet werden, um das Eintreten aller möglichen Auswirkungen zu ermöglichen (z.B. 24 Stunden).

**Anhang III - Beurteilung defekter/beschädigter Zellen oder Batterien gemäß SV 376 ADR**

Die Beurteilung der Zellen oder Batterien muss durch den Hersteller oder einen technischen Sachverständigen erfolgen, welcher den inneren Aufbau und die Funktionsweise des jeweiligen Batteriesystems kennt.

Batterietyp	
Bezeichnung	
Seriennummer	
Gewicht	
Anzahl der Batterien/Zellen	
Zellzusammensetzung/-chemie	
Spannung	

Ursache für den Defekt/ die Beschädigung	
Diagnose möglich/unmöglich	
Fehlladung (Tiefentladung-, oder Überladung)	
Defekte Hülle (aufgeplatzt, angerissen etc.)	
Ausgebranntes System	
Sonstiges	

1. Neigt die Batterie (unter normalen Beförderungsbedingungen) zu einer der folgenden akuten Gefahren?	ja	nein
Schnelle Zerlegung		
Gefährliche Reaktion		
Flammenbildung		
Austritt von Elektrolyt		
Gefährliche Wärmeentwicklung (> 65°C, Temperaturanstieg 2°C/min)		
Bildung gefährlicher Gase (giftig, ätzend, entzündbar)		
Wird eine der unter 1. gelisteten Fragen mit „ja“ beantwortet, gilt die Zelle oder Batterie als <u>kritisch</u> defekt und somit nicht transportsicher (Transport gemäß SV 376 i.V. m. P 911/LP 906 bzw. der Einzelfestlegung der zuständigen Behörde notwendig)		

2. Einschätzung der Batterie	ja	Nein
Aus Sicherheitsgründen als defekt identifiziert		
Verformt (innen/außen)		
Verfärbungen des Gehäuses durch Wärme		
Wassereintritt in die Zelle oder Batterie		
Entgaste Zelle oder Batterie		
Ausgebrannte Zelle oder Batterie		
Vollständig ausgetretener Elektrolyt		
Wird eine der unter 2. gelisteten Fragen mit „ja“ beantwortet und es besteht keine akute Gefahr (siehe vorhergeh. Tabelle), gilt die Zelle oder Batterie als <u>unkritisch</u> defekt und transportsicher. Beförderung als unkritisch defekte Zelle oder Batterie gemäß SV 376 i.V.m. Verpackungsanweisung P 908/LP 904 möglich.		

Ort, Datum

Name (Druckbuchstaben)

Unterschrift