

Fachverband Batterien
Postfach 70 12 61
60591 Frankfurt am Main

Stresemannallee 19
60596 Frankfurt am Main

Tel.: (0 69) 63 02-209
Fax: (0 69) 63 02-279
e-mail: batterien@zvei.org

Merkblatt

Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Elektrolyt für Bleiakkumulatoren

Inhalt:

- 1 Elektrolyt, Definition und Eigenschaften**
 - 1.1 Schwefelsäure
 - 1.2 Gereinigtes Wasser
 - 1.3 Elektrolyt in festgelegter Form
- 2 Sicherheitshinweise**
 - 2.1 Allgemeine Gefahrenhinweise
 - 2.2 Erste-Hilfe-Maßnahmen
 - 2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen
- 3 Lagerung und Transport von Elektrolyt**
 - 3.1 Lagerung
 - 3.2 Transport
- 4 Befüllen von Bleiakkumulatoren**
 - 4.1 Erstbefüllung
 - 4.2 Nachfüllen von gereinigtem Wasser
- 5 Entsorgung von Alt-Elektrolyt**
 - 5.1 Ablieferung zur Entsorgung
 - 5.2 Hinweise zum Neutralisations-Verfahren
- 6 Hinweis auf weitere ZVEI-Veröffentlichungen**
- 7 Normen, Vorschriften und Hinweise**

1 Elektrolyt, Definition und Eigenschaften

1.1 Schwefelsäure

Der zum Füllen und Betrieb von Bleiakkumulatoren verwendete Elektrolyt besteht aus verdünnter Schwefelsäure; die Nenndichten liegen bei 1,20 ... 1,295 kg/l (27,72 ... 39,10 %) bei der jeweils festgelegten Bezugstemperatur.

Die Schwefelsäure muss klar und farblos sein; zulässige Verunreinigungen gemäß DIN 43 530 Teil 2 Tabelle 4. Dies gilt auch für Schwefelsäure höherer Konzentration (z. B. Dichte 1,71 kg/l).

Die Elektrolytdichte nimmt beim Entladen eines Akkumulators ab.

Die Verwendung verunreinigten Elektrolyts mindert die entnehmbare Kapazität und verkürzt die Lebensdauer der Batterie.

Elektrolyte sind in luftdicht geschlossenen Gefäßen aufzubewahren. Nach Gebrauch sind die Aufbewahrungsgefäße sofort wieder zu verschließen.

1.2 Gereinigtes Wasser

Das zum Nachfüllen der Akkumulatoren verwendete Wasser muss den Anforderungen nach DIN 43 530 Teil 4 Tabelle 1 entsprechen. Die Herstellung erfolgt durch Ionenaustauscher oder durch Destillation. Die elektrische Leitfähigkeit des Wassers darf 30 μ S/cm nicht überschreiten.

1.3 Elektrolyt in festgelegter Form

Elektrolyt in verschlossenen Bleiakkumulatoren (DIN 40 729) wird entweder mit einem Geliermittel verfestigt oder durch einen absorbierenden Separator gebunden. Die Elektrolyte bestehen bei diesen Akkumulatoren in der Hauptsache aus Wasser und Schwefelsäure, können jedoch auch bei speziellen Anwendungen der Batterien weitere Zusätze in kleinen Mengen enthalten.

Durch die Festlegung dieser Elektrolyte ist ein Ausfließen von Säure bei Bruch oder bei Aufarbeitung von Altbatterien nicht oder nur in sehr geringem Maße möglich.

Dieses Merkblatt wurde vom Arbeitskreis „Industriebatterien“ im Fachausschuss „Technik und Normung“ des Fachverbandes Batterien im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V., ZVEI, erarbeitet (Ausgabe November 1999).

2 Sicherheitshinweise

2.1 Allgemeine Gefahrenhinweise

Elektrolyt (verdünnte Schwefelsäure, Kennbuchstabe C und Gefahrensymbol, siehe Abschnitt 6) wirkt ätzend auf menschlicher Haut, Kleidung und Gerät; es ist besonders der Kontakt mit Augen und Wunden zu vermeiden (siehe Abschnitt 6: Sicherheitsratschläge S 2 - 26 - 30 und Hinweise auf besondere Gefahren R 35). Für die Reizung der Atemwege durch Säurenebel gilt als obere Grenze der MAK-Wert 1 mg/m^3 . Die Gefahrstoff- und Unfallverhütungsvorschriften sind strikt zu beachten, ferner das Merkblatt M 004 (11/83) der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie, Heidelberg.

2.2 Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Elektrolyt auf der Haut: Säure mit Baumwoll- oder Papiertuch abtupfen, nicht abreiben. Betroffene Stellen längere Zeit unter fließendem Wasser abspülen. Durchtränkte Kleidungsstücke vorher entfernen. Dabei Kontakt mit nicht betroffenen Körperteilen möglichst vermeiden. Nach dem Spülen mit Seife gründlich nachwaschen.
- Elektrolyt im Auge: Auge mit Augenwaschflasche ausspülen oder unter fließendem Wasser auswaschen; zu hoher Wasserdruck ist zu vermeiden. Sofort Augenarzt aufsuchen.
- Elektrolyt im Körper: Sofort Arzt hinzuziehen oder Krankenhaus aufsuchen. Bis zum Eintreffen des Arztes: Je nach Grad und Lage der Verätzung Magnesiumoxyd-Aufschlammung spülen bzw. trinken. Wenn vorhanden, auch Wasser mit gelöstem Bikarbonat (kohlensaures Natron) verwenden.

2.3 Arbeitsschutzmaßnahmen

- Beim Arbeiten mit Elektrolyt sind Gummihandschuhe, Schutzbrille oder Gesichtsschutzblende und Schutzkleidung zu tragen.
- Wasser zum Waschen und Augenwaschflaschen sind bereit zu halten. Das Wasser der Augenwaschflaschen ist wöchentlich zu wechseln.
- Niemals Wasser in konzentrierte Schwefelsäure gießen; Verspritzen und starkes Erwärmen sind die Folge.
- Schwefelsäure darf nur in dünnem Strahl und unter Umrühren in Wasser geschüttet werden.

3 Lagerung und Transport von Elektrolyt

3.1 Lagerung

Für die Lagerung von Elektrolyt sind Behälter zu verwenden, die gegen chemische Korrosion beständig sind, z. B. Gefäße, die eine BAM-Genehmigung tragen (z. B. „Füllung mit Gefahrgut nur gemäß D/BAM/86073“) und aus Polyäthylen, Polypropylen u.ä. Kunststoffen hergestellt sind. Glas und Steingut sind wegen Bruchgefahr weniger geeignet. Die Vorschriften der Bundesländer beim Lagern sind zu beachten (Anlagenverordnung – VAWS).

Behälter mit Elektrolyt sind stets geschlossen zu halten. Für die Kennzeichnung von Gefäßen für Säure sind besondere Vorschriften, wie die „Verordnung über gefährliche Stoffe“ (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV), Hinweisschilder und Aufschriften nach DIN 4 844 Teil 1 bis Teil 3 zu beachten.

Schwefelsäure für Bleiakкумуляtoren grundsätzlich nicht mit Laugen zusammen lagern.

3.2 Transport

Für den Transport sind ausschließlich „Baumuster“-geprüfte

(s. ADR) Behälter zugelassen. Der Füllungsgrad darf 94 % nicht überschreiten. Die Behälter müssen die vorgeschriebene Kennzeichnung (Gefahrzettel Nr. 8) tragen. Bei Beförderung von Schwefelsäure auf der Straße handelt es sich um Gefahrgut nach ADR Kl. 8 Ziffer 1 b Rn 2801; die Begleitpapiere müssen diese Angaben enthalten. Ab 300 l müssen die Fahrzeuge eine spezielle Ausrüstung aufweisen (z. B. Warntafel) und die Fahrer müssen besonders geschult sein (ab 3,5 t zul. Fahrzeuggewicht); Unfallmerkblätter und spezielle persönliche Ausrüstung sind mitzuführen.

Im übrigen sind die für den Transport festgelegten Anforderungen nach

ADR	Gefahrgutvorschrift Straße
RID	Gefahrgutvorschrift Eisenbahn
IATA	Gefahrgutvorschrift Luft
IMDG-Code	Gefahrgutvorschrift See

für die jeweilige Frachtart zu befolgen.

4 Befüllen von Bleiakкумуляtoren

Die nachfolgend gegebenen Hinweise beschränken sich auf die korrekte Handhabung des Elektrolyten. Die eingehende Beschreibung des Verfahrens ist den Wartungs- und Behandlungsvorschriften der Hersteller zu entnehmen.

4.1 Erstbefüllung

Die Sicherheitshinweise nach Abschn. 2 sind dringend zu beachten.

Die Befüllung der Akkumulatoren darf nur mit geeignetem, vom Hersteller hierfür vorgesehenem Gerät erfolgen, und zwar bis zur „max“-Markierung der Zelle. Beim Befüllen ist darauf zu achten, daß kein Elektrolyt verschüt-

tet wird; auf die Zellendeckel gelangter Elektrolyt ist sofort abzusaugen und darf nicht in die Zellen gegeben werden; die Oberfläche ist zu reinigen. Zur Messung der Elektrolytdichte sind die z.B. vom Batteriehersteller gelieferten Hebesäuremesser zu verwenden.

Bei verschlossenen Akkumulatoren mit festgelegtem Elektrolyt ist die Befüllung bereits vom Hersteller erfolgt; ein Nachfüllen mit Säure oder Wasser ist im allgemeinen weder notwendig noch möglich.

4.2 Nachfüllen von gereinigtem Wasser

Beim Betreiben von geschlossenen Akkumulatoren ist ein Absinken des Elektrolytspiegels zu beobachten. Dies ist auf einen ständigen Wasserverlust als Folge der Gasung, insbesondere beim Starkladen, zurückzuführen. Durch den Wasserverlust steigt die Elektrolytdichte an; die in der Behandlungsvorschrift genannte Füllhöhe ist durch Nachfüllen von gereinigtem Wasser einzuhalten. Es darf nur gereinigtes Wasser gem. Abschnitt 1.2 verwendet werden.

Sollte als Folge des Transportes oder durch andere Umstände ausgelaufener oder verschütteter Elektrolyt ersetzt werden müssen, so ist nur die vom Hersteller zugelassene Säureart unter Beachtung der Abschnitte 1.1 und 1.2 zu verwenden.

Sinngemäß ist wie unter Abschnitt 4.1 zu verfahren.

Sollten Zellenbeschädigungen zu einem Elektrolytverlust geführt haben, so ist jegliches Nachfüllen zu unterlassen, wenn dadurch neuerlich Elektrolyt auslaufen kann.

5 Entsorgung von Alt-Elektrolyt

Reste von Elektrolyten und Alt-Elektrolyte dürfen niemals unmittelbar in die Abwasser-Kanalisation gegeben werden.

5.1 Ablieferung zur Entsorgung

Bei Beseitigung von gebrauchtem bzw. überschüssigem Elektrolyt sind die Sicherheitsvorschriften der Berufsgenossenschaft, die Vorschriften des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) sowie die behördlichen Vorschriften zu beachten. Spülwasser muss vor Einleitung in öffentliche Abwasserleitungen in einer abwasserrechtlich genehmigten Anlage neutralisiert werden. Die Säure ist an ein konzessioniertes Unternehmen zur Verwertung bzw. Beseitigung abzugeben. Hierbei ist die Nachweisverordnung (NachwV) zu beachten. Spülwasser kann ebenfalls auf diese Weise entsorgt werden.

5.2 Hinweise zum Neutralisations-Verfahren

Zur Neutralisation in einer genehmigten Anlage verwendet man in der nachstehenden Tabelle vorgeschlagene Chemikalien.

Bei der Neutralisation geringer Mengen Elektrolyt sind alle Schutzmaßnahmen nach Abschn. 2 zu beachten.

Die erforderlichen Mengen an Chemikalien (siehe Tabelle) sind

in kleinen Portionen in den Elektrolyten einzurühren. Besondere Vorsicht ist beim Zugeben von Soda notwendig (starkes Schäumen!). Der Endpunkt der Neutralisation ist bei einem pH-Wert von 6 ... 8 erreicht. Steht ein entsprechendes Messgerät nicht zur Verfügung, lässt sich der Grad der Neutralisation mittels handelsüblichem Indikationspapier überprüfen. Die Neutralisation ist dann vollständig, wenn die Verfärbung des Indikationspapieres olivgrün bis gelb erscheint.

Eine Blaufärbung zeigt an, dass der Neutralisationspunkt bereits überschritten wurde. Es muss dann durch Säurezugabe eine Rückneutralisation erfolgen.

Gel-Elektrolyt aus beschädigten oder Altbatterien kann entsprechend entsorgt werden.

6 Hinweis auf weitere ZVEI-Veröffentlichungen

- Sicherheitsdatenblatt nach EU-Richtlinie 91/155/EWG für Batteriesäure (Fassung 1995).
- Hinweis für innerstaatliche und grenzübertretende Beförderung von neuen und gebrauchten Batterien (Blei/Säure und Ni/Cd offen) und anderen batteriespezifischen Gefahrgütern auf der Straße zur Umsetzung der GGVS/des ADR.

Zur Neutralisation von 1 l Elektrolyt der aufgeführten Nenndichten benötigt man die folgenden Mengen (Alternativen):

Nenndichte	Kalk (kg)	Soda (kg)	Natronlauge (l)	
	CaO	Na ₂ CO ₃	NaOH 20%ig	NaOH 45%ig
1,20 kg/l	0,19	0,36	1,36	0,6
1,24 kg/l	0,23	0,44	1,65	0,73
1,27 kg/l	0,26	0,5	1,88	0,83
1,29 kg/l	0,28	0,54	2,03	0,9

7 Normen, Vorschriften und Hinweise

Normen:

DIN 43 530, Teil 1	Akkumulatoren, Elektrolyt und Nachfüllwasser
DIN 43 530, Teil 2	Akkumulatoren, Elektrolyt und Nachfüllwasser; Elektrolyt für Bleiakumulatoren
DIN 43 530, Teil 4	Akkumulatoren, Elektrolyt und Nachfüllwasser; Wasser und Nachfüllwasser für Bleiakumulatoren und alkalische Akkumulatoren
DIN 52 900	DIN-Sicherheitsdatenblatt für chemische Stoffe und Zubereitungen; Formblatt und Hinweise zum Ausfüllen
DIN 4 844, Teil 1	Sicherheitskennzeichnung; Begriffe, Grundsätze und Sicherheitszeichen
DIN 4 844, Teil 2	Sicherheitskennzeichnung; Sicherheitsfarben
DIN 4 844, Teil 3	Sicherheitskennzeichnung; Ergänzende Festlegungen zu DIN 4 844 Teil 1 und Teil 2

Vorschriften und Hinweise:

M 004 (11/83)	Merkblatt der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie: Reizende und ätzende Stoffe, Säuren und Laugen
VBG	Unfallverhütungsvorschriften, Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik
VBG 1	Allgemeine Vorschriften
VBG 125	Sicherheitskennzeichnung am Arbeitsplatz
ZH 1/229	Merkblätter der gewerblichen Berufsgenossenschaften
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
TRGS 900	Technische Regel für Gefahrstoffe (MAK-Liste)
ADR	Gefahrgutvorschrift Straße
RID	Gefahrgutvorschrift Eisenbahn
IMDG-Code	Gefahrgutvorschrift See
IATA	Gefahrgutvorschrift Luft
KrW-/AbfG	Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz
NachwV	Nachweisverordnung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
VAwS	Verordnung über Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen wassergefährdender Stoffe
ATV	Merkblatt M 752 Regelwerk Abwasser – Abfall Abwasser bei der Herstellung von elektrischen Akkumulatoren und Primärzellen

Sicherheitsratschläge:

S 1/2	Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren
S 26	Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser spülen und Arzt zu Rate ziehen
S 30	Niemals Wasser hinzugießen
S 45	Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen

Hinweise auf besondere Gefahren:

R 35	Verursacht schwere Verätzungen
------	--------------------------------