

Akkumulatoren und Batterieanlagen

Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge

DIN

VDE 0510

Teil 3

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Batteries and battery installations;
Traction batteries for electric vehicles

Teilweise Ersatz für
DIN 57510/
VDE 0510/01.77

Zusammenhänge mit internationalen Festlegungen siehe Erläuterungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. November 1989.

Mit Inkrafttreten dieser Fassung treten diejenigen Abschnitte von DIN 57510/VDE 0510/01.77 außer Kraft, die sich auf Antriebsbatterien in Elektrofahrzeugen beziehen.

Norm-Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0510 Teil 3/05.87.

Fortsetzung Seite 2 bis 12

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	5.2 Ausführung	5
2 Begriffe	2	5.3 Einbau von Zellen in Tröge, Träger und Behälter	5
2.1 Betriebsart	2	6 Kennzeichnung, Bedienungsanleitung	5
2.2 Batterieschaltungen	2	6.1 Kennzeichnung	5
2.3 Anschlußtechnik/Verbindertechnik	3	6.2 Warningschilder	5
2.4 Batterieeinbauraum	3	6.3 Bedienungsanleitung	5
2.5 Batterieperipherie	3	7 Batterieladeanlagen	6
2.6 Ladegerät	3	7.1 Errichten von Ladeanlagen	6
2.7 Batterieladeanlage	3	7.2 Vorkehrungen gegen Explosionsgefahr	6
3 Zellenbauarten und Kurzzeichen	3	8 Vorkehrungen gegen Gefahren durch Elektrolyt	8
3.1 Bauarten und Bauformen	3	9 Vorkehrungen gegen Gefahren durch Wirkungen des elektrischen Stromes	8
3.2 Kennzeichen für Blei-Akkumulatoren	3	9.1 Anschlußleitungen	8
3.3 Kennzeichen für Nickel-Cadmium-Akkumulatoren	3	9.2 Isolationswerte	8
4 Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme	4	10 Ladetechnik	8
4.1 Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren	4	11 Entladen von Antriebsbatterien	9
4.2 Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren beim Entladen der Antriebsbatterie im Fahrzeug	4	12 Batterieperipherie	9
4.3 Schutz sowohl gegen direktes Berühren als auch beim indirekten Berühren beim Laden der Antriebsbatterie	4	13 Batteriewechseltechnik	10
5 Unterbringung	4	14 Entsorgung	10
5.1 Allgemeine Regeln für die Unterbringung	4		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für den Aufbau, die Unterbringung, die Schaltung und den Betrieb von Antriebsbatterien in Elektrofahrzeugen.

Sie gilt nicht für Wasserfahrzeuge, hierfür ist eine Norm in Vorbereitung.

1.2 Die nachfolgenden Sicherheitsbestimmungen für Antriebsbatterien in Elektrofahrzeugen betreffen im wesentlichen folgende Anwendungsgebiete:

- a) Elektroflurförderzeuge, wie Stapler, Schlepper, Elektrowagen;
- b) Bodenreinigungsmaschinen, Kleinfahrzeuge zur Personenbeförderung (z.B. Krankenträger, Elektromofas, Kinderfahrzeuge);
- c) Elektrostraßenfahrzeuge, Elektrogeländefahrzeuge;
- d) Schienenfahrzeuge mit Batterieantrieb.

1.3 Für Antriebsarten in Elektrofahrzeugen sind zusätzlich die Festlegungen in DIN VDE 0115 Teil 1 und Teil 2, DIN VDE 0117*) bzw. DIN VDE 0122 zu beachten.

1.4 Werden Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge in besonders gefährdeten Bereichen, z.B. in explosions- oder explosivstoffgefährdeten Bereichen bzw. schlagwettergefährdeten Bereichen eingesetzt, sind zusätzlich die hierfür geltenden Bestimmungen nach DIN VDE 0115 Teil 1 und Teil 2 und den Normen der Reihe DIN VDE 0170/0171 zu beachten.

2 Begriffe

Es gelten die Begriffe nach DIN 40729.

2.1 Betriebsart

Betriebsart ist das Zusammenwirken von Gleichstromquelle, Antriebsbatterie und Verbraucher.

2.1.1 Batteriebetrieb

Batteriebetrieb ist ein Betrieb, bei dem der Verbraucher nur aus Batterien gespeist wird (aus: DIN 40729/05.85).

2.1.2 Hybridbetrieb

Beim Hybridbetrieb wird der Antrieb des Elektrofahrzeuges nicht allein aus der Batterie, sondern abwechselnd oder gleichzeitig aus einer zusätzlichen Energiequelle gespeist.

2.2 Batterieschaltungen**2.2.1 Reihenschaltung**

Reihenschaltung ist die Batterieschaltung, bei der alle Zellen hintereinander geschaltet sind. Jeweils die erste und die letzte Zelle der Reihe werden mit einem Anschluß zum Verbraucher versehen.

Die Batterienennspannung ist das Produkt aus der Anzahl der in Reihe geschalteten Zellen und der Nennspannung einer Zelle.

Anmerkung: Genormte Zellenanordnungen und Schaltungen sind in DIN 43531, DIN 43535 und DIN 43536 angegeben. Die Anforderungen nach Abschnitt 5.3 werden hierin berücksichtigt.

2.2.2 Gruppenschaltung

Die Gruppenschaltung ist die Unterteilung einer Batterie in zwei oder mehrere Zellengruppen.

Die Gruppen versorgen kurzfristig oder ständig den gleichen oder verschiedenen Verbraucher.

*) Z.Z. Entwurf

2.2.3 Schaltung mit Zwischenabgriff

Zur Speisung von Nebenverbrauchern geringer Leistung oder für Meß- und Überwachungszwecke können über Zwischenabgriffe Teilspannungen der Batterie abgenommen werden, die zu ungleichmäßigen Ladezuständen der Teilbatterien führen können.

2.3 Anschlußtechnik/Verbindertechnik

2.3.1 Feste Verbinder und Anschlüsse

Feste Verbinder und Anschlüsse sind Schweißverbindungen, Quetschverbindungen und gesicherte, umgossene Schraubverbindungen. Sie sind nur zerstörend lösbar.

2.3.2 Lösbare Verbinder und Anschlüsse

Lösbare Verbinder und Anschlüsse sind Schraubverbinder, Kegelverbinder, Steckverbindungen sowie Verbindungen über Gleitkontakte. Sie sind zerstörungsfrei lösbar.

2.4 Batterieeinbauraum

Der Batterieeinbauraum ist der Platz innerhalb des Fahrzeuges, der der Unterbringung von Batterien dient. Im Batterieeinbauraum können Batterien als Einzelzellen, Blockbatterien oder eingebaut in Trägern, Trögen oder Batteriebehältern untergebracht werden.

2.4.1 Batterietrog

Der Batterietrog ist ein Trog mit geschlossenen Wänden und dient zum Einbau von Zellen (aus: DIN 40729/05.85).

2.4.2 Batteriebehälter

Der Batteriebehälter ist ein Batterietrog mit verschließbarem Deckel und Lüftungsöffnungen.

2.4.3 Batterieträger

Der Batterieträger nimmt mehrere Zellen auf, die dann als Einheit transportiert und aufgestellt werden können (aus: DIN 40729/05.85).

2.4.4 Blockbatterie

Die Blockbatterie ist eine Batterie, die aus mehreren in einem Blockkasten untergebrachten Zellen besteht (aus: DIN 40729/05.85).

2.5 Batterieperipherie

Die Batterieperipherie umfaßt Einrichtungen, die den Batterieeinsatz ermöglichen, erleichtern und/oder überwachen. Zur Batterieperipherie gehören z.B. Steckverbinder, Anschlüsse, Batteriekontrollgeräte, Verschlußstopfen mit Katalysatoren, zentrale Entgasungs- und Wassernachfüllsysteme, Batteriekühlung, Batterieheizung und Elektrolytumlwälzsysteme.

2.6 Ladegerät

Das Ladegerät ist ein elektrisches Betriebsmittel zum Laden, Erhaltungsladen und Ausgleichsladen von Batterien. Dabei wird elektrische Energie in die Batterie eingespeist.

2.7 Batterieladeanlage

Sie umfaßt sowohl Batterieladeräume, Batterieladestationen, Einzelladeplätze als auch die zum Laden erforderlichen elektrischen Betriebsmittel. Sie sind von anderen Betriebsbereichen durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. Wände, Abstände, Hindernisse oder Kennzeichnung, räumlich abgegrenzt.

2.7.1 Batterieladerraum

Der Batterieladerraum ist ein Raum, in dem Batterien nur vorübergehend zum Laden aufgestellt werden. Die Ladegeräte sind hiervon räumlich getrennt.

2.7.2 Batterieladestation

Die Batterieladestation ist ein Raum, in dem Batterien vorübergehend zum Laden aufgestellt werden und in dem gleichzeitig die Ladegeräte untergebracht sind.

2.7.3 Einzelladeplatz (Ladestelle)

Der Einzelladeplatz ist ein durch geeignete Anordnung und Kennzeichnung für das Laden von Batterien eingerichteter Platz in Arbeits-, Lager- oder Betriebsräumen.

3 Zellenbauarten und Kurzzeichen

3.1 Bauarten und Bauformen

Je nach Anforderung an Wartungsaufwand und Betriebsbedingungen können geschlossene, verschlossene und gasdichte Zellen eingesetzt werden (siehe DIN 40729/05.85).

Je nach elektrischer Belastungs- und Betriebsanforderung werden für die Zellen unterschiedliche Elektrodenbauformen verwendet, wie z.B. Panzerplatten, Gitterplatten, Taschenplatten, Sinterplatten (siehe DIN 40729/05.85).

3.2 Kennzeichen für Blei-Akkumulatoren

Tabelle 1. Kennzeichen genormter Blei-Akkumulatoren

Kennzeichen für Batterietyp	Erklärung	Norm
PzS	Zellen und Blockbatterien mit positiven Panzerplatten und Spezialseparation	DIN 43 567 Teil 2 DIN 43 595
PzF	Zellen und Blockbatterien mit Panzerplatten für Elektrostraßenfahrzeuge	DIN 43 537 DIN 43 538
GiF	Zellen und Blockbatterien mit Gitterplatten für Elektrostraßenfahrzeuge	DIN 43 538

3.3 Kennzeichen für Nickel-Cadmium-Akkumulatoren

Tabelle 2. Kennzeichen genormter Nickel-Cadmium-Akkumulatoren

Kennzeichen für Batterietyp	Erklärung	Norm
T/TP (KPM/KPM . . P)	Zellen mit Taschenplatten	DIN 40 771 Teil 1 (IEC 623:1983)
TS/TSP (KPH/KPH . . P)	Zellen mit Taschenplatten für Hochstrombelastung (Startströme)	DIN 40 771 Teil 1 (IEC 623:1983)
KSX . . P	Zellen mit Sinterplatten	DIN 40 762 Teil 1
KFL/M/H/X . . P	Zellen mit Faserstrukturplatten	DIN 40 763 Teil 1
Klammerausdrücke beziehen sich auf die entsprechende IEC-Publikation.		

4 Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme

Bei Batterien und in Batterieladeanlagen sind Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren (Begriff siehe DIN VDE 0100 Teil 200) anzuwenden.

In DIN VDE 0100 Teil 410 sind die Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme festgelegt, die beim Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V berücksichtigt werden müssen. Dementsprechend sind in folgenden Abschnitten nur die für Antriebsbatterien von Elektrofahrzeugen typischen Maßnahmen beschrieben.

4.1 Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren

Der Schutz sowohl gegen direktes als auch bei indirektem Berühren wird durch die Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung bzw. Funktionskleinspannung bewirkt.

Der Schutz gegen direktes Berühren wird durch

- Isolierung aktiver Teile nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 5.1,
- Abdecken oder Umhüllen nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 5.2,
- Hindernisse nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 5.3

bewirkt.

Der Schutz bei indirektem Berühren wird durch

- Abschaltung oder Meldung
- Schutzisolierung
- erdfreien örtlichen Potentialausgleich
- Schutztrennung

bewirkt.

4.2 Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren beim Entladen der Antriebsbatterie im Fahrzeug

Batterien bis 120 V Nennspannung gelten als sichere Stromquellen für Schutzkleinspannungen nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 4.1.2, bzw. Funktionskleinspannung nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 4.3.

Batterien mit Nennspannungen bis 60 V erfordern bei Schutzkleinspannung bzw. Funktionskleinspannung keine besonderen Schutzmaßnahmen gegen direktes oder bei indirektem Berühren.

Aus anderen Gründen, wie z.B. durch Kurzschlüsse, mechanische Beschädigungen, ist bei Batterien für Flurförderzeuge nach DIN VDE 0117*) der Berührungsschutz auch bei Batterienennspannungen < 60 V gefordert.

Batterien mit Nennspannungen über 60 V bis 120 V erfordern Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren.

Als Schutzmaßnahmen kommen in Frage:

- a) Isolierung aktiver Teile
- b) Abdeckung oder Umhüllung
- c) Hindernisse oder Abstand

Wird der Schutz gegen direktes Berühren aktiver Teile nur durch Hindernisse oder Abstand sichergestellt, so dürfen Batterieeinbauträume nur unterwiesenem Personal zugänglich sein und müssen gekennzeichnet sein (siehe Abschnitt 6.2).

*) Z. Z. Entwurf

Batterien mit Nennspannungen über 120 V erfordern Schutzmaßnahmen sowohl gegen direktes als auch bei indirektem Berühren.

Batterieeinbauträume mit Batterien mit Nennspannungen über 120 V müssen abgeschlossen gehalten werden und dürfen nur für elektrotechnisch unterwiesene Personen zugänglich sein und müssen gekennzeichnet sein (nach Abschnitt 6.2).

Als Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren bei Batterien mit Nennspannungen über 120 V können nach DIN VDE 0100 Teil 410 folgende Maßnahmen gewählt werden:

- Schutz durch Abschaltung oder Meldung
- Schutzisolierung
- Schutz durch erdfreien örtlichen Potentialausgleich

4.3 Schutz sowohl gegen direktes Berühren als auch bei indirektem Berühren beim Laden der Antriebsbatterie

Werden zum Laden von Batterien Ladegeräte verwendet, die die Bedingungen nach DIN VDE 0106 Teil 101 erfüllen, so ist die Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung bzw. Funktionskleinspannung anwendbar. Ist die Batterienennspannung nicht höher als 60 V, erübrigt sich der Schutz gegen direktes Berühren. Bei Batterien für Flurförderzeuge ist nach DIN VDE 0117*) der Berührungsschutz auch bei Batterienennspannungen < 60 V gefordert (siehe Abschnitt 4.2).

Entspricht das Ladegerät nicht diesen Bedingungen, so sind die Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und bei indirektem Berühren nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitte 5 und 6, anzuwenden.

5 Unterbringung

5.1 Allgemeine Regeln für die Unterbringung

Anmerkung: Die Batterien sollen nicht ständig zu hohen oder zu tiefen Umgebungstemperaturen ausgesetzt werden, auch sollten keine großen Temperaturunterschiede innerhalb der Batterie auftreten.

Bei niedriger Elektrolyttemperatur tritt eine Kapazitätsminderung ein. Außerdem ist das Laden erschwert.

Bei zu hoher Elektrolyttemperatur können sowohl die Platten als auch die Scheider beschädigt werden.

Bei unregelmäßigen Elektrolyttemperaturen treten allmählich Ungleichheiten im Zustand der Zellen ein. Dieses kann zu ungleicher Lebensdauer der einzelnen Zellen führen.

Grenzwerte für Temperaturen in Vorbereitung.

5.1.1 Batterien sind so unterzubringen, daß sie zugänglich sind und leicht kontrolliert und gewartet werden können.

5.1.2 Die Unterbringung der Batterien **muß** so erfolgen, daß sie gegen herabfallende Gegenstände, gegen Eindringen von Fremdkörpern und Tropfwasser sowie gegen Verschmutzung geschützt sind. Schädliche Gase (z.B. Ammoniak) müssen von ihnen ferngehalten werden.

5.1.3 Bleibatterien und Nickel-Cadmium(Eisen)-Batterien dürfen nur dann zum Laden im gleichen Raum untergebracht werden, wenn sichergestellt ist, daß durch den unterschiedlichen Elektrolyt kein Schaden an den Batterien entstehen kann.