

	DIN EN IEC 62928 (VDE 0115-928)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 45.060.10 Bahnanwendungen – Fahrzeuge – Lithium-Ionen-Traktionsbatterien (IEC 62928:2017); Deutsche Fassung EN IEC 62928:2018 Railway applications – Rolling stock – Onboard lithium-ion traction batteries (IEC 62928:2017); German version EN IEC 62928:2018 Applications ferroviaires – Matériel roulant – Batteries d'accumulateurs de traction embarquées au lithium-ion (IEC 62928:2017); Version allemande EN IEC 62928:2018 Gesamtumfang 58 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-01-11 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-10-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62928 (VDE 0115-928):2016-01.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 351.1 „Fahrzeuge“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-482	a	–
–	IEC 60050-811	a	–
–	IEC 60050-826	a und DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200)	VDE 0100-200
EN 60051 (alle Teile)	IEC 60051 (alle Teile)	DIN EN 60051 (alle Teile)	–
EN 60077-1:2017	IEC 60077-1:2017	DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2018-05	VDE 0115-460-1
EN 60077-2:2017	IEC 60077-2:2017	DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2018-05	VDE 0115-460-2

Tabelle NA.1 (2 von 2)

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60077-5:2003	IEC 60077-5:2003	DIN EN 60077-5 (VDE 0115-460-5):2004-07	VDE 0115-460-5
EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09	VDE 0470-1
–	IEC 60571	–	–
EN 60721-3-2:1997	IEC 60721-3-2:1997	DIN EN 60721-3-2:1998-03	–
–	IEC 60850	–	–
–	IEC 61123:1991	DIN IEC 61123:1993-08	–
–	IEC 61133	–	–
–	IEC 61991	–	–
EN 61287-1:2014	IEC 61287-1:2014	DIN EN 61287-1 (VDE 0115-410):2014-12	VDE 0115-410
EN 61373:2010	IEC 61373:2010	DIN EN 61373 (VDE 0115-106):2011-04	VDE 0115-106
EN 61377:2016	IEC 61377:2016	DIN EN 61377 (VDE 0115-403):2016-11	VDE 0115-403
EN 61434:1996	IEC 61434:1996	DIN EN 61434:1997-12	–
EN 62133 (alle Teile)	IEC 62133 (alle Teile)	DIN EN 62133 (VDE 0510) (alle Teile)	VDE 0510
–	IEC 62236-3-2	–	–
–	IEC 62278:2002	–	–
–	IEC 62279	–	–
–	IEC 62497-1	–	–
EN 62485-3:2014	IEC 62485-3:2014	DIN EN 62485-3 (VDE 0510-47):2015-09	VDE 0510-47
–	IEC 62498-1	–	–
EN 62619:2017	IEC 62619:2017	DIN EN 62619 (VDE 0510-39):2017-11	VDE 0510-39
EN 62620:2015	IEC 62620:2014	DIN EN 62620 (VDE 0510-35):2015-09	VDE 0510-35
EN 62864-1:2016	IEC 62864-1:2016	DIN EN 62864-1 (VDE 0115-864-1):2017-05	VDE 0115-864-1
EN 13849-1:2015	ISO 13849-1:2015	DIN EN ISO 13849-1:2016-06	–
EN 15085 (alle Teile)	–	DIN EN 15085 (alle Teile)	–
EN 45545 (alle Teile)	–	DIN EN 45545 (alle Teile)	–
EN 50272-2:2001	–	DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2):2001-12	VDE 0510-2
–	ISO/IEC Guide 51:2014	–	–
EN ISO 7010:2012	ISO 7010:2011	DIN EN ISO 7010:2012-10	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 15085 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen*

DIN EN 45545 (alle Teile), *Bahnanwendungen – Brandschutz in Schienenfahrzeugen*

DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2):2001-12, *Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Teil 2: Stationäre Batterien; Deutsche Fassung EN 50272-2:2001*

DIN EN 60051 (alle Teile), *Direkt anzeigende analoge elektrische Messgeräte und ihr Zubehör*

DIN EN 60077-1 (VDE 0115-460-1):2018-05, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Schienenfahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Betriebsbedingungen und allgemeine Regeln (IEC 60077-1:2017); Deutsche Fassung EN 60077-1:2017*

DIN EN 60077-2 (VDE 0115-460-2):2018-05, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Schienenfahrzeugen – Teil 2: Elektrotechnische Bauteile – Allgemeine Regeln (IEC 60077-2:2017); Deutsche Fassung EN 60077-2:2017*

DIN EN 60077-5 (VDE 0115-460-5):2004-07, *Bahnanwendungen – Elektrische Betriebsmittel auf Bahnfahrzeugen – Teil 5: Elektrotechnische Bauteile – Regeln für Hochspannungssicherungen (IEC 60077-5:2003); Deutsche Fassung EN 60077-5:2003*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013*

DIN EN 60721-3-2:1998-03, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 2: Transport (IEC 60721-3-2:1997); Deutsche Fassung EN 60721-3-2:1997*

DIN EN 61287-1 (VDE 0115-410):2014-12, *Bahnanwendungen – Stromrichter auf Bahnfahrzeugen – Teil 1: Eigenschaften und Prüfverfahren (IEC 61287-1:2014); Deutsche Fassung EN 61287-1:2014*

DIN IEC 61123:1993-08, *Prüfung der Zuverlässigkeit – Prüfpläne zum Nachweis des Erfolgsquotienten; Identisch mit IEC 61123:1991*

DIN EN 61373 (VDE 0115-106):2011-04, *Bahnanwendungen – Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen – Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373:2010); Deutsche Fassung EN 61373:2010*

DIN EN 61377 (VDE 0115-403):2016-11, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Kombiniertes Prüfverfahren für Traktionssysteme (IEC 61377:2016); Deutsche Fassung EN 61377:2016*

DIN EN 61434:1997-12, *Sekundärzellen und Batterien mit alkalischem oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Richtlinien für die Bestimmung des Stromes in Normen für alkalische Sekundärzellen und Batterien (IEC 61434:1996); Deutsche Fassung EN 61434:1996*

DIN EN 62133 (VDE 0510) (alle Teile), *Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Sekundärzellen und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten*

DIN EN 62485-3 (VDE 0510-47):2015-09, *Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen – Teil 3: Antriebsbatterien für Elektrofahrzeuge (IEC 62485-3:2014); Deutsche Fassung EN 62485-3:2014*

DIN EN 62619 (VDE 0510-39):2017-11, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für Lithium-Akkumulatoren und -Batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen (IEC 62619:2017); Deutsche Fassung EN 62619:2017*

DIN EN 62620 (VDE 0510-35):2015-09, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Akkumulatoren und -batterien für industrielle Anwendungen (IEC 62620:2014); Deutsche Fassung EN 62620:2015*

DIN EN 62864-1 (VDE 0115-864-1):2017-05, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Stromversorgung durch Energiespeichersysteme auf Schienenfahrzeugen – Teil 1: Serienhybridsystem (IEC 62864-1:2016); Deutsche Fassung EN 62864-1:2016*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 7010:2012-10, *Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Registrierte Sicherheitszeichen (ISO 7010:2011); Deutsche Fassung EN ISO 7010:2012*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200), *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe*

**Bahnanwendungen –
Fahrzeuge –
Lithium-Ionen-Traktionsbatterien**
(IEC 62928:2017)

Railway applications –
Rolling stock –
Onboard lithium-ion traction batteries
(IEC 62928:2017)

Applications ferroviaires –
Matériel roulant –
Batteries d'accumulateurs de traction
embarquées au lithium-ion
(IEC 62928:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-01-11 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62928:2018 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 9/2317/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62928, erarbeitet vom IEC/TC 9 „Electrical equipment and systems for railways“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62928:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2018-10-13
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-04-13

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62928:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60077-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60077-2 .
IEC 60721-3-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60721-3-2.
IEC 61287-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61287-1 .
IEC 61377:2016	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61377:2016 (nicht modifiziert).
IEC 61434	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61434.
IEC 62133 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 62133.
IEC 62485-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62485-3 .
ISO 13849-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 13849-1.

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	2
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	15
4 Konfiguration der Batterieanlage	16
4.1 Batterieanlage	16
4.2 Batteriepack/-modul	17
4.3 Batteriemanagementsystem (BMS)	17
4.4 Batterie-Kühlanlage (BTMS)	18
5 Toleranzen der Messgrößen	18
6 Betriebsbedingungen	19
6.1 Allgemeines	19
6.2 Mechanische Bedingungen	19
6.3 Umgebungsbedingungen	19
6.3.1 Allgemeines	19
6.3.2 Umgebungstemperatur	19
6.3.3 Temperatur in einem Batteriegehäuse	19
6.3.4 Temperatur für die Berechnung der Lebensdauer	19
6.4 Elektrische Bedingungen	20
6.4.1 Antriebsstromkreise	20
6.4.2 Steuerstromkreise	20
6.4.3 Isolationskoordination	20
6.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	20
6.6 Software	20
7 Bezeichnung und Beschriftung	20
7.1 Typschild	20
7.2 Bezeichnungen für Zellen und Batterieanlagen	21
7.3 Beschriftung	21
7.3.1 Allgemeines	21
7.3.2 Batteriepack/-modul und Zellen	21
7.3.3 Andere Komponenten	21
7.3.4 Zusätzliche Angaben	21
8 Sicherheitsanforderungen	22
8.1 Allgemeine Sicherheitsbetrachtung	22
8.2 Sicherheitszeichen	22

8.2.1	Außerhalb des Batteriekastens	22
8.2.2	Innerhalb des Batteriekastens	22
8.3	Elektrische Trennung für Instandhaltung oder Bedienung	23
8.4	Brandschutz	23
9	Maße	23
10	Elektrische Anforderungen	23
10.1	Betriebsspannungsbereich der Batterieanlage	23
10.2	Stromwelligkeit	23
10.3	Lade- und Entladesteuerung der Batterieanlage	24
10.4	Kommunikation	24
10.5	Anlaufen einer funktionsunfähigen Batterieanlage	24
10.6	Isolationszustand	24
10.7	Batteriemanagementsystem (BMS)	24
11	Mechanische Anforderungen	25
11.1	Mechanische Integration	25
11.2	Schocken und Schwingen	25
11.3	Schutzgrad	25
12	Leistungsanforderung	25
12.1	Berechnungsmethode für die Energie- und Leistungsauslegung	25
12.1.1	Allgemeines	25
12.1.2	Bemessung	26
12.1.3	Dokumentation	26
12.2	Anforderung an das Kühlen/Heizen	26
12.3	Leistung am Lebensdauerende	27
13	Bedingungen für die Lagerung und den Transport	27
13.1	Transport	27
13.2	Lagerung von Batterieanlagen	27
13.3	Selbstentladung	27
14	Prüfungen	28
14.1	Prüfarten	28
14.1.1	Allgemeines	28
14.1.2	Prüfkategorien	28
14.2	Elektrische Prüfungen	30
14.2.1	Prüfungen der elektrischen Eigenschaften	30
14.2.2	Prüfungen des Batteriemanagementsystems (BMS)	31
14.2.3	Prüfung des Leistungsvermögens	32
14.2.4	Zyklendauer	33
14.2.5	Isolationsprüfung	36
14.2.6	Prüfung der Selbstentladung	37

14.2.7	Symmetrierprüfung im laufenden Betrieb	38
14.3	Mechanische Prüfungen	39
14.3.1	Physikalische Erscheinung	39
14.3.2	Messung der Masse.....	39
14.3.3	Prüfung für Schocken und Schwingen.....	39
14.3.4	Prüfung des Schutzgrades.....	40
14.4	Sicherheitsprüfungen	40
14.4.1	Sicherheitsprüfung nach IEC 62619:2017	40
14.4.2	Sonderprüfungen für Bahnfahrzeuge.....	41
Anhang A (informativ)	Beispiele für die Konfiguration von Batterieanlagen	44
Anhang B (informativ)	Beispiele für Parameterbereiche für zusätzliche Prüfungen von Zyklen bei Hochleistung.....	48
Literaturhinweise		49
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	51
Bilder		
Bild 1 – Hierarchie der Normen mit Bezug auf IEC 62928.....		7
Bild 2 – Funktionsblock einer Batterieanlage		16
Bild 3 – Beispiel für Definitionen für Zelle, Zellblock und Batteriepack/-modul		17
Bild 4 – Darstellung einer Prüfung der Selbstentladung		38
Bild A.1 – Beispiel für die Konfiguration mit einem Schütz innerhalb des Batteriekastens.....		44
Bild A.2 – Beispiele für Konfigurationen von Batteriekästen mit dem Schütz außerhalb des Batteriekastens.....		46
Bild A.3 – Beispiel für die Konfiguration eines BTMS außerhalb des Batteriekastens		47
Bild A.4 – Beispiel für eine Konfiguration, eines BMS und BTMS in einem anderen System außerhalb des Batteriekastens		47
Tabellen		
Tabelle 1 – Liste der Prüfungen		28
Tabelle B.1 – Beispiele für Parameterbereiche für zusätzliche Prüfungen von Zyklen bei Hochleistung.....		48

Einleitung

In den 90er Jahren fing der Markt an, vor allem tragbare Lithium-Batterien zu entwickeln. Die vorhandenen Normen für Lithium-Ionen-Batterien konzentrieren sich derzeit auf kleine, tragbare Batterien:

- **IEC 61960-3:2017**, *Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Sekundärzellen und -batterien für tragbare Geräte – Teil 3: Prismatische und zylindrische Lithium-Sekundärzellen und daraus hergestellte Batterien*;
- IEC 62133 (alle Teile), *Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für tragbare gasdichte Sekundärzellen und daraus hergestellte Batterien für die Verwendung in tragbaren Geräten*.

Die oben genannten Dokumente umfassen nicht große Akkumulatoren und Batterien für industrielle Anwendungen und für Bahnanwendungen, die nicht tragbar sind und ein Gewicht von Hunderten von Kilogramm aufweisen.

TC 21 und SC 21A entschieden daher, Normen zu Lithium-Akkumulatoren und -Batterien mit hoher Kapazität zu erstellen:

- **IEC 62619:2017**, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für Lithium-Akkumulatoren und -Batterien für die Verwendung in industriellen Anwendungen*;
- **IEC 62620:2014**, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Lithium-Akkumulatoren und -batterien für industrielle Anwendungen*.

Die Dokumente sind häufig generisch und erwähnen Bahnanwendungen nur als ein Beispiel.

Aus diesem Grund ist dieses Dokument zur Festlegung der Anforderungen bei Bahnanwendungen für die Traktion erstellt worden.

Darüber hinaus hat TC 9 das folgende Dokument erstellt:

- **IEC 62864-1:2016**, *Bahnanwendungen – Schienenfahrzeuge – Stromversorgung durch Energiespeichersysteme auf Schienenfahrzeugen – Teil 1: Serienhybridsystem*.

IEC 62864-1:2016 legt die allgemeinen Anforderungen an das Energiespeichersystem auf Bahnfahrzeugen als eine Systemebene fest. Die Hierarchie der Normen wird in **IEC 62864-1:2016, Bild 1** gezeigt.

Sie gehört zu einer Reihe von Normen, die aufeinander Bezug nehmen. Die Hierarchie von Normen, die in dem bahnspezifischen Bereich verwendet werden, der sich auf IEC 62928 bezieht, ist wie folgt:

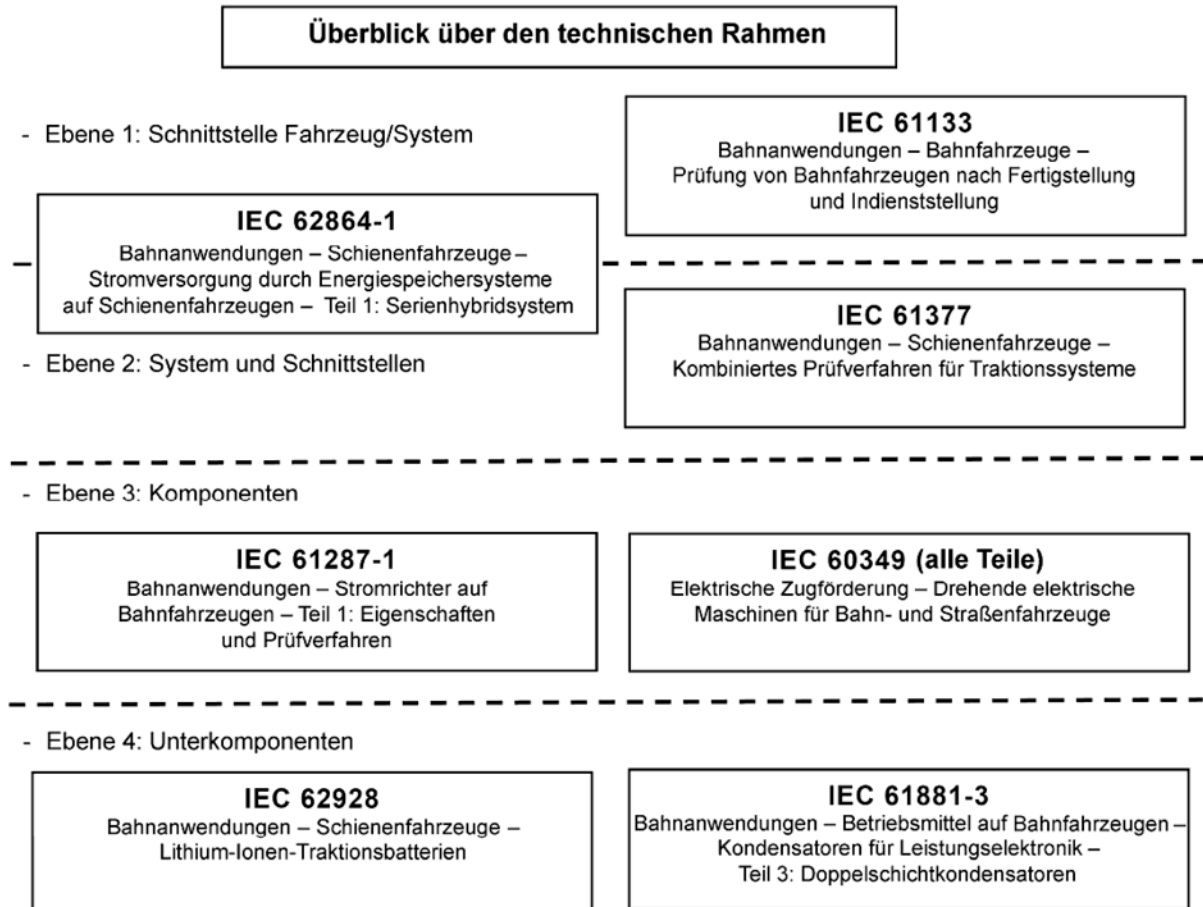


Bild 1 – Hierarchie der Normen mit Bezug auf IEC 62928

Die in Bild 1 aufgeführten Normen sind nicht erschöpfend.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument gilt für fahrzeugseitige Lithium-Ionen-Traktionsbatterien für Bahnanwendungen.

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Auslegung, die Betriebsparameter, die Sicherheitsempfehlungen, den Datenaustausch, die Stück- und Typprüfungen sowie die Beschriftungen und Bezeichnungen fest.

Die in diesem Dokument beschriebenen Batterieanlagen werden für Energiespeichersysteme (ESS) für die Traktionsleistung von Bahnfahrzeugen, wie in [IEC 62864-1:2016](#) definierten Hybridfahrzeugen, verwendet. Bordnetz-Batterien, die lediglich Hilfsbetriebe mit Energie versorgen, sind ausgenommen.

Unterkomponenten in Batterieanlagen, z. B. Batteriemanagementsystem (BMS) und Batterie-Kühlanlage (BTMS), sind von diesem Dokument ebenfalls umfasst.

Leistungsumrichter (z. B. Gleichstromsteller und Umrichter), Drosselspulen, Kondensatoren und Schaltanlagen sind vom Anwendungsbereich dieses Dokuments ausgenommen.

Allgemeine Anforderungen an ESS auf Bahnfahrzeugen sind in [IEC 62864-1:2016](#) beschrieben.

Dieses Dokument spezifiziert die Lithium-Ionen-Batterie-Technologie, lässt aber zu, dass andere Batterie-Technologien als die Lithium-Ionen-Batterie-Technologie bei Traktionsbatterien verwendet werden.

Hybridenergiespeichersysteme, die zwei oder mehrere Energiespeichertechnologien kombinieren, z. B. eine Traktionsbatterie und Doppelschichtkondensatoren, sind von diesem Dokument nicht erfasst. Sollten aber unterschiedliche Energiespeichertechnologien auf einem Schienenfahrzeug verwendet und unabhängig voneinander gehandhabt werden, ist jedes unabhängige Energiespeichersystem von dem ihm betreffenden Dokument erfasst.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050-482:2004, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 482: Primary and secondary cells and batteries*

IEC 60050-811:2017, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 811: Electric traction*

IEC 60051 (alle Teile), *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*

[IEC 60077-1](#), *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 1: General service conditions and general rules*

[IEC 60077-5](#), *Railway applications – Electric equipment for rolling stock – Part 5: Electrotechnical components – Rules for HV fuses*

[IEC 60529](#), *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60571, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

IEC 60850, *Railway Applications – Supply voltages of traction systems*

[IEC 61373](#), *Railway applications – Rolling stock equipment – Shock and vibration tests*

IEC 61991, *Railway Applications – Rolling stock – Protective provisions against electrical hazards*

IEC 62236-3-2, *Railway applications – Electromagnetic compatibility – Part 3-2: Rolling stock – Apparatus*

IEC 62278:2002, *Railway applications – Specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS)*

IEC 62279, *Railway applications – Communications, signalling and processing systems – Software for railway control and protection systems*

IEC 62497-1, *Railway applications – Insulation coordination – Part 1: Basic requirements – Clearances and creepage distances for all electrical and electronic equipment*

IEC 62498-1:2010, *Railway applications – Environmental conditions for equipment – Part 1: Equipment on board rolling stock*

IEC 62619:2017, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications*

IEC 62620:2014, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications*

IEC 62864-1:2016, *Railway applications – Rolling stock – Power supply with onboard energy storage system – Part 1: Series hybrid system*

ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-482, IEC 60050-811 und ISO/IEC Guide 51 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1.1

Ladungshaltung

Fähigkeit einer Batterieanlage, ihre Kapazität im unbelasteten Zustand unter vorgegebenen Bedingungen zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Selbstentladung“.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-03-35, modifiziert – „Zelle oder Batterie“ wurde in „Batterieanlage“ geändert.]

3.1.2

Selbstentladung

Erscheinung, bei der eine Zelle oder Batterieanlage anders als durch Entladung an einen äußeren Stromkreis Energie verliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch „Ladungshaltung“.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-03-27, modifiziert – „Batterie“ wurde in „Batterieanlage“ geändert.]

3.1.3

Entladeschlussspannung

festgelegte Spannung unter Belastung, bei der die Entladung einer Zelle oder Batterieanlage abgeschlossen ist

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.3, modifiziert – „Batterie“ wurde in „Batterieanlage“ geändert.]

3.1.4

Nennspannung

geeigneter angenäherter Wert der Spannung zur Bezeichnung oder Identifizierung der Spannung einer Zelle oder einer Batterieanlage

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nennspannung darf vom Hersteller der Zelle und/oder Batterieanlage angegeben werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Nennspannung einer Batterieanlage von n in Reihe geschalteten Zellen entspricht dem n -Fachen der Nennspannung einer Einzelzelle.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.4, modifiziert – „Identifizierung einer Zelle“ wurde in „Identifizierung der Spannung einer Zelle“ und „Batterie“ wurde in „Batterieanlage“ geändert.]

3.1.5

Bemessungskapazität

Kapazitätswert einer Zelle oder Batterieanlage, der unter festgelegten Bedingungen bestimmt und vom Hersteller angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungskapazität ist die vom Hersteller angegebene Elektrizitätsmenge C_n Ah (Amperestunden), die eine einzelnen Zelle oder Batterie innerhalb von n h liefern kann, wenn sie unter den in IEC 62620:2014, 6.3.1 festgelegten Bedingungen geladen, gelagert und entladen wird. Für eine Zelle oder Batterie der Entladestromtypen E, M und H ist $n = 5$.

[QUELLE: IEC 60050-482:2004, 482-03-15, modifiziert – „Batterie“ wurde in „Batterieanlage“ geändert und Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.6

Ladezustand

SOC

verbleibende Kapazität zum Entladen, üblicherweise angegeben als Prozentsatz der vollen Kapazität, wie sie in IEC 62864-1:2016, Anhang A, für ausgewählte Begriffe definiert worden ist

[QUELLE: IEC 62864-1:2016, 3.1.13, modifiziert – „in den relevanten Normen aufgeführten“ wurde in „wie sie in IEC 62864-1:2016, Anhang A, für ausgewählte Begriffe definiert worden ist“ geändert und Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht.]

3.1.7

Zelle

Lithium-Sekundärzelle (-Akkumulator)

Sekundärzelle, bei der die elektrische Energie aus Einlagerungs-/Extraktionsreaktionen von Lithium-Ionen oder Oxidations-/Reduktionsreaktion des Lithiums zwischen der negativen Elektrode und positiven Elektrode abgeleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zelle enthält üblicherweise einen Elektrolyt, der aus einem Lithiumsalz und einer organischen Lösemittelverbindung in flüssiger, gelartiger oder fester Form besteht, und hat eine Metall- oder Laminatfolien-Ummantelung. Sie ist nicht für den Einsatz in einer Anwendung betriebsbereit, da sie noch nicht mit ihrem endgültigen Gehäuse, ihrer Anschlusspolanordnung und ihrer elektronischen Regeleinrichtung ausgerüstet ist.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.6]

3.1.8

Zellblock

Gruppe von Zellen, die miteinander in Parallelschaltung verbunden sind, mit oder ohne Schutzeinrichtungen (z. B. Sicherung oder PTC) und Überwachungsschaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zellblock ist nicht für den Einsatz in einer Anwendung betriebsbereit, da er noch nicht mit dem endgültigen Gehäuse, seiner Anschlusspolanordnung und der elektronischen Regeleinrichtung ausgerüstet ist.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.7]

3.1.9

Batteriepack/-modul

Energiespeichereinrichtung, die aus einer oder mehreren elektrisch verbundenen Zellen besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument ist ein Modul dasselbe wie ein Batteriepack.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es umfasst ein Schutzgehäuse und ist mit Anschlusspolen oder einer anderen Anschlussanordnung versehen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es umfasst mindestens eine Überwachungsschaltung, die Informationen (z. B. Zellspannung, Temperatur) für eine Batterieanlage bereitstellt.

Anmerkung 4 zum Begriff: Es darf eine Schutzeinrichtung und eine Steuerschaltung enthalten.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.9, modifiziert – In der Benennung wurde „/-modul“ hinzugefügt und in der Definition wurde „oder Modulen“ gelöscht. Die ursprüngliche Anmerkung 1 zum Begriff wurde in die Anmerkung 2 zum Begriff bis Anmerkung 4 zum Begriff aufgeteilt und die Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.10

Batteriestrang

Gruppe von reihen- und/oder parallelgeschalteten Batteriepacks/-modulen, die die gleiche Spannung wie die Batterieanlage hat und das kleinste potentialtrennbare Teilsystem darstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Potentialtrennung wird mittels Unterbrechungseinrichtungen, z. B. Schütze, Schaltanlagen und Leistungsschalter, durchgeführt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Batteriestrang darf sich in einem oder mehreren Gehäusen befinden.

3.1.11

Batterieanlage

Anlage, die eine oder mehrere Zellen, Module oder Batteriepacks einschließlich eines Batteriemanagementsystems und eines Wärmeregelsystems sowie Unterbrechungs- und/oder Trenneinrichtungen, z. B. Schütze, Trennschalter, Sicherungen usw., enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Auf Bild 2, Bild 3 und Bild A.1 bis Bild A.4 wird verwiesen.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.10, modifiziert – Die Definition wurde nach „Batteriepacks“ geändert. Anmerkung 1 zum Begriff wurde ersetzt.]

3.1.12

Hybridfahrzeug

Fahrzeug, das Energie in einem fahrzeugseitigen ESS speichern kann und durch die Verwendung der gespeicherten Energie sowie der elektrischen Leistung aus einem Generator oder Oberleitungen angetrieben wird

[QUELLE: IEC 62864-1:2016, 3.1.4^{N1}]

3.1.13

Sicherheit

Freiheit von unvertretbarem Risiko

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.14]

3.1.14

Gefährdung

potenzielle Schadensquelle

[QUELLE: IEC 60050-903:2013, 903-01-02, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff, Anmerkung 2 zum Begriff und Anmerkung 3 zum Begriff wurden gelöscht.]

^{N1} Nationale Fußnote: Im englischen Original ist versehentlich 3.1.14 angegeben.

3.1.15

bestimmungsgemäße Verwendung

Verwendung in Übereinstimmung mit den für ein Produkt oder System zur Verfügung gestellten Informationen oder, wenn solche Informationen nicht zur Verfügung stehen, mit üblichen Verwendungsmustern

Anmerkung 1 zum Begriff: Die bestimmungsgemäße Verwendung kann das Lastprofil beinhalten, das zwischen dem Integrator und dem Hersteller der Batterieanlage vereinbart worden ist.

[QUELLE: ISO/IEC Guide 51:2014, 3.6, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde hinzugefügt.]

3.1.16

Undichtheit

sichtbarer Austritt von flüssigem Elektrolyt

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.13]

3.1.17

Druckentlastung

konstruktiv vorgesehene Entlastung von übermäßigem Innendruck in einer Zelle, einem Modul, einem Batteriepack oder einem Batteriesystem, um ein Bersten oder eine Explosion auszuschließen

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.14]

3.1.18

Bersten

mechanischer Ausfall eines Zellenbehälters oder Batteriegehäuses durch eine innere oder äußere Ursache, die ein Freisetzen oder Austreten von Materialien zur Folge hat

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.15]

3.1.19

Explosion

Ausfall, der auftritt, wenn sich ein Zellenbehälter oder ein Batteriegehäuse gewaltsam öffnet und feste Bestandteile mit Wucht herausgestoßen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Austreten von Flüssigkeit, Gas und/oder Rauch ist keine Explosion.

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.16, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde modifiziert.]

3.1.20

Brand

Freisetzung von Flammen aus einer Zelle, einem Batteriepack/-modul oder einem Batteriesystem

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.17, modifiziert – „Modul, einem Batteriepack“ wurde in „Batteriepack/-modul“ geändert.]

3.1.21

oberer Grenzwert der Ladespannung einer Zelle

vom Hersteller der Zellen festgelegte höchste Ladespannung im Betriebsbereich der Zelle aus sicherheitstechnischer Sicht

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.19, modifiziert – „aus sicherheitstechnischer Sicht“ wurde hinzugefügt.]

3.1.22

Höchstspannung der Batterieanlage

höchste Spannung der Batterieanlage, innerhalb der die höchste Spannung jeder Einzelzelle unter dem in 3.1.21 definierten oberen Grenzwert der Ladespannung der Zelle ist und innerhalb der jede Komponente bei allen Betriebsbedingungen in ihrem festgelegten/zulässigen Betriebsbereich arbeitet

3.1.23

unterer Grenzwert der Entladespannung einer Zelle

vom Hersteller der Zellen festgelegte niedrigste Entladespannung im Betriebsbereich der Zelle aus sicherheitstechnischer Sicht

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.22, modifiziert – „im Betriebsbereich ... Sicht“ wurde hinzugefügt.]

3.1.24

Mindestspannung der Batterieanlage

niedrigste Spannung der Batterieanlage, innerhalb der die niedrigste Spannung jeder Einzelzelle über dem in 3.1.23 definierten unteren Grenzwert der Entladespannung der Zelle ist und innerhalb der jede Komponente bei allen Betriebsbedingungen in ihrem festgelegten/zulässigen Betriebsbereich arbeitet

3.1.25

höchster Ladestrom

vom Hersteller der Zellen festgelegter höchster Ladestrom im Betriebsbereich der Zelle aus sicherheitstechnischer Sicht

[QUELLE: IEC 62619:2017, 3.20, modifiziert – „aus sicherheitstechnischer Sicht“ wurde hinzugefügt.]

3.1.26

höchster Entladestrom

vom Hersteller der Zellen festgelegter höchster Entladestrom im Betriebsbereich der Zelle aus sicherheitstechnischer Sicht

3.1.27

Energiespeichersystem

ESS

physisches System, das aus einem oder mehreren ESUs sowie weiterer, für den Anschluss an den Gleichstromzwischenkreis erforderlicher Ausrüstung besteht, wie z. B. Stromrichter, Steuerungs- und Überwachungssysteme, Drosselspulen, Schutzsysteme, Kühlanlagen usw.

[QUELLE: IEC 62864-1:2016, 3.1.22]

3.1.28

Energiespeicher

ESU

physische Ausrüstung, die aus Energiespeichertechnik, insbesondere einer Lithium-Ionen-Traktionsbatterieanlage im Sinne dieses Dokuments, besteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ausgleichen der Traktionsleistung unter ESUs ist eine Funktion der höheren Systemebene.

[QUELLE: IEC 62864-1:2016, 3.1.20, modifiziert – „Energiespeichertechnik“ wird durch „Lithium-Ionen-Traktionsbatterieanlage“ genauer angegeben, „im Sinne dieses Dokuments“ wurde hinzugefügt und Anmerkung 1 zum Begriff wurde geändert.]

3.1.29

Batteriemanagementsystem

BMS

mit einem Batteriepack verbundenes System, das dessen Zustand überwacht und/oder steuert, das Batteriepack abtrennt, Sekundärdaten berechnet, Daten außerhalb der Batterieanlage überträgt und/oder die Umgebung regelt, um die Sicherheit, Leistung und/oder Lebensdauer der Batterie zu beeinflussen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Funktion des BMS kann dem Batteriepack oder dem Gerät, das die Batterie nutzt, zugeordnet sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Seine Funktionen schließen die Wärmeregulierung mit ein.

[QUELLE: IEC 62620:2014, 3.11, modifiziert – „elektronisches“ wurde gelöscht, „das Batteriepack abtrennt“ hinzugefügt, „diese Daten ausgibt“ durch „Daten außerhalb der Batterieanlage überträgt“ ersetzt und „und das Funktionieren ...“ gelöscht. Anmerkung 2 zum Begriff wurde ersetzt.]