

Ersetzt Arbeitsblatt J 31-1 Ausgabe Juni 1985

Vorbemerkung

Das Arbeitsblatt trägt der Entwicklung von der geschlossenen zur verschlossenen Batterie Rechnung und ist dahingehend überarbeitet. Lüftungstechnische und bautechnische Maßnahmen wurden entsprechend EN 50 272-2 angepasst.

Auf Textstellen, die den Bestimmungen EN 50 272-2 entsprechen, ist hingewiesen. Batterieladeräume und Batterieladestationen sind im AGI-Arbeitsblatt J 31 Teil 2 und Teil 3 behandelt.

Inhalt

| | |
|----------|--|
| 1 | Allgemeines |
| 2 | Begriffe, Bestimmungen, Normen, Richtlinien |
| 2.1 | Begriffe |
| 2.2 | Bestimmungen, Normen, Richtlinien |
| 3 | Lage und Anforderungen an Batterieräume |
| 4 | Aufstellen der Batterien, Abmessungen der Räume |
| 4.1 | Aufstellen und Anordnen von Batterien |
| 4.2 | Abmessungen des Batterieraumes |
| 5 | Ausbildung des Batterieraumes |
| 5.1 | Wände, Decken |
| 5.2 | Fußböden |
| 5.2.1 | Fliesen- und Plattenbeläge |
| 5.2.1.1 | Ausführung mit durchgehend ableitfähigen Platten |
| 5.2.1.2 | Ausführung mit Fliesen mit ableitfähiger Glasur |
| 5.2.1.3 | Ausführung mit nicht ableitfähigen Platten |
| 5.2.2 | Beschichtungssysteme |
| 5.2.2.1 | Grundierung |
| 5.2.2.2 | Ausgleichspachtelung, Vorspachtelung |
| 5.2.2.3 | Zwischenschicht/Leitschicht |
| 5.2.2.4 | Deckschicht |
| 5.2.3 | Erdung |
| 5.2.4 | Reparaturfähigkeit |
| 5.3 | Fenster, Türen |
| 5.4 | Warn- und Hinweisschilder |
| 6 | Einbau von Batterien in Schränke oder Fächer (Kombi-Schränke) |
| 7 | Installation |
| 7.1 | Elektrische Installation |
| 7.2 | Metallische Leitungen z. B. für Wasser und Gas |
| 7.3 | Leitungen von der Batterie |
| 8 | Heizung, Lüftung |
| 8.1 | Heizung |
| 8.2 | Lüftung |
| 9 | Zubehör, Nebenraum |

schen Maßnahmen erforderlich, jedoch sind auch dafür die entsprechenden Richtlinien und Sicherheitsbestimmungen sinngemäß zu beachten (z.B. Vorkehrungen gegen Verpuffungs- und Explosionsgefahr, Gefahren durch Elektrolyt, Belüftung nach Sicherheitsbestimmungen EN 50 272-2 Abschnitt 7, 8 u. 9).

Für verschlossene Batterien werden in Bezug auf Aufstellung und Lüftung geringere Anforderungen als bei geschlossenen Batterien gestellt. (Besondere bautechnische Maßnahmen sind nicht erforderlich.)

- Für die hier behandelten ortsfesten Batterien kommen in Frage:
1. geschlossene Bleibatterien mit verdünnter Schwefelsäure als Elektrolyt
 2. verschlossene Bleibatterien mit in Vlies oder Gel festgelegter Schwefelsäure als Elektrolyt
 3. geschlossene Nickel-Cadmium Batterien mit verdünnter Kalilauge als Elektrolyt

Batterien entwickeln beim Laden je nach Art der Ladung (z. B. Erhaltungsladen, Starkladen) mehr oder weniger ein Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff. Für ausreichende Belüftung ist nach Abschnitt 8 zu sorgen. Der Elektrolyt in den Batterien ist stark ätzend und wirkt korrosiv auf bestimmte Anstriche, Kunststoffe, Metalle und Mauerwerk. Maßnahmen siehe Punkt 5.

In Batterieanlagen nach EN 50 272-2 muß der Schutz aktiver Teile sichergestellt werden.

Folgende Schutzmaßnahmen sind anzuwenden:

- Schutz durch Isolierung aktiver Teile
- Schutz durch Abdeckung oder Umhüllung
- Schutz durch Hindernisse
- Schutz durch Abstand

Der Schutz durch Hindernisse oder durch Abstand ist in Batterieanlagen ausdrücklich gestattet. Dies setzt jedoch bei Batterien mit Nenngleichspannungen von > DC 60 V bis DC 120 V zwischen den Polen bzw. > DC 60 V bis DC 120 V gegen Erde die Unterbringung in elektrischen Betriebsstätten, bei Batterien mit höherer Nennspannung als DC 120 V die Unterbringung in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten voraus.

Türen von Batterieräumen und Batterieschränken gelten dann als Hindernis, wenn sie durch Warnschilder gekennzeichnet sind (siehe Punkt 5.4).

Batterien mit einer Nennspannung ≤ 60 V erfordern keinen Schutz gegen direktes Berühren, sofern die gesamte Anlage den Bedingungen für Schutzkleinspannung SELV (**S**afety **E**xtra **L**ow **V**oltage) und Funktionskleinspannung PELV (**P**rotective **E**xtra **L**ow **V**oltage) entspricht. Ein Schutz gegen Kurzschluss kann erforderlich sein.

Wird der Schutz durch Abdeckung oder Umhüllung gewählt, so muss mindestens die Schutzart EN 60529 IP2X angewendet werden.

Die Voraussetzungen für die baulichen Maßnahmen der Batterie- und Ladeeinrichtungen sind mit der elektrotechnischen Planungsstelle zu klären.

Bei der Planung von Batterieräumen in Gebäuden besonderer Art, z.B. explosions- und feuergefährdeter Räume, Hochhäuser, Versammlungsstätten, sind außerdem die baulichen Vorschriften der Länder sowie die einschlägigen Normen zu beachten.

1 Allgemeines

Das vorliegende Arbeitsblatt enthält Richtlinien über bautechnische Maßnahmen für Batterieräume.

Batterien sind geschützt in Räumen unterzubringen. Falls erforderlich sind „elektrische“ oder „abgeschlossene elektrische“ Betriebsstätten vorzusehen. Die folgenden Unterbringungsarten können ausgewählt werden:

- besondere Räume für Batterien innerhalb von Gebäuden
- besondere, abgetrennte Arbeitsbereiche in elektrischen Betriebsstätten
- Schränke oder Behälter innerhalb oder außerhalb von Gebäuden
- Batteriefächer in Geräten (Kombi-Schränke)

Für das Aufstellen von Batterien in Schränken, Behältern und Batteriefächern in Geräten sind im allgemeinen keine bautechni-

Download von AGI-Blättern im Internet unter www.industriebau-online.de

2 Begriffe, Bestimmungen, Normen, Richtlinien

2.1 Begriffe

Batterien bestehen aus zwei oder mehreren elektrisch miteinander verbundenen Zellen.

Geschlossene (Sekundär-) Zelle

Zelle mit einem Deckel, der mit einer Öffnung versehen ist, durch die Gase entweichen können. Bei diesen Zellen kann Wasser nachgefüllt werden.

Verschlossene (Sekundär-) Zelle

Zelle, die unter normalen Bedingungen verschlossen ist, die jedoch mit einer Vorrichtung ausgestattet ist, die das Entweichen von Gas ermöglicht, wenn der Innendruck zu hoch wird. Bei diesen Zellen kann kein Wasser nachgefüllt werden.

2.2 Bestimmungen, Normen, Richtlinien

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| DIN 4844-1 | Sicherheitskennzeichnung Teil 1: Maße, Erkennungsweiten | DIN 40 053-5 | IP-Schutzarten; Prüfung des Wasserschutzes, Tropfwaterbrause |
| DIN 4844-2 | Sicherheitskennzeichnung Teil 2: Darstellung von Sicherheitszeichen | DIN EN 166 | Persönlicher Augenschutz – Anforderungen |
| DIN EN 121 | Stranggepresste keramische Fliesen und Platten mit niedriger Wasseraufnahme ($E \leq 3\%$) | DIN EN 345-1 | Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch Teil 1: Spezifikation |
| DIN EN 176 | Trockengepresste keramische Fliesen und Platten mit niedriger Wasseraufnahme $E \leq 3\%$) | DIN EN 50091-1-2 (VDE 0558 Teil 512) | Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Teil 1–2: Allgemeine Anforderungen und Sicherheit in abgeschlossenen Betriebsräumen |
| DIN EN 186-1 | Keramische Fliesen und Platten; Stranggepresste keramische Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme von $3\% < E \leq 6\%$ (Gruppe Alla), Teil 1 | DIN EN 50178 (VDE 0160) | Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln |
| DIN EN 186-2 | Keramische Fliesen und Platten; Stranggepresste keramische Fliesen und Platten mit einer Wasseraufnahme von $3\% < E \leq 6\%$ (Gruppe Alla), Teil 2 | DIN EN 50272-2 | Sicherheitsanforderungen an Batterien und Batterieanlagen Teil 2: Stationäre Batterien |
| DIN 18156-2 | Stoffe für keramische Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Hydraulisch erhärtende Dünnbettmörtel | DIN EN 60529 | Schutzarten durch Gehäuse |
| DIN 18156-3 | Stoffe für keramische Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Dispersionsklebstoffe | DIN EN 60623 | Geschlossene prismatische wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Einzelzellen |
| DIN 18156-4 | Stoffe für keramische Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Epoxidharzklebstoffe | DIN EN 60896-1 | Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen Teil 1: Geschlossene Batterien |
| DIN 18157-1 | Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Hydraulisch erhärtende Dünnbettmörtel | DIN EN 60896-2 | Ortsfeste Blei-Akkumulatoren – Allgemeine Anforderungen und Prüfungen Teil 2: Wartungsfreie und verschlossene Batterien |
| DIN 18157-2 | Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Dispersionsklebstoffe | DIN EN 60900 (VDE 0682 Teil 201) | Handwerkzeuge zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen bis AC 1000 V und DC 1500 VC |
| DIN 18157-3 | Ausführung keramischer Bekleidungen im Dünnbettverfahren; Epoxidharzklebstoffe | DIN EN 60900/A11 (VDE 0682 Teil 201/A11) | Handwerkzeuge zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen bis AC 1 kV und DC 1,5 kV |
| DIN 18540 | Abdichten von Außenwandfugen im Hochbau mit Fugendichtungsmassen | DIN EN 60990 (VDE 0106 Teil 102) | Verfahren zur Messung von Berührungsstrom und Schutzleiterstrom |
| DIN 18541-1 | Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ort beton; Begriffe, Formen, Maße | DIN EN 61660-1 (VDE 0102 Teil 10) | Kurzschlussströme – Kurzschlussströme in Gleichstrom-Eigenbedarfsanlagen in Kraftwerken und Schaltanlagen Teil 1: Berechnung der Kurzschlussströme |
| DIN 18541-2 | Fugenbänder aus thermoplastischen Kunststoffen zur Abdichtung von Fugen in Ort beton; Anforderungen, Prüfung, Überwachung | DIN EN 61660-2 (VDE 0103 Teil 10) | Kurzschlussströme – Kurzschlussströme in Gleichstrom-Eigenbedarfsanlagen in Kraftwerken und Schaltanlagen Teil 2: Berechnung der Wirkungen |
| DIN 18542 | Abdichten von Außenwandfugen mit imprägnierten Dichtungsbändern aus Schaumkunststoff – Imprägnierte Dichtungsbänder – Anforderungen und Prüfung | DIN IEC 61340-4-1 (VDE 0303 Teil 83) | Elektrostatik Teil 4: Festgelegte Messverfahren für spezifische Anwendungen; Hauptabschnitt 1: Elektrostatisches Verhalten von Bodenbelägen und verlegten Fußböden |
| DIN 28 052-1 | Chemischer Apparatebau; Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen Teil 1: Begriffe, Auswahlkriterien | Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V |
| DIN 28 052-2 | Chemischer Apparatebau; Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen; Anforderungen an den Untergrund | DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1) | Schutz gegen elektrischen Schlag – Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln [VDE-Bestimmung] |
| DIN 28 052-3 | Chemischer Apparatebau – Oberflächenschutz mit nichtmetallischen Werkstoffen für Bauteile aus Beton in verfahrenstechnischen Anlagen Teil 3: Beschichtungen mit organischen Bindemitteln | DIN VDE 0110-1 (VDE 0110 Teil 1) | Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen |
| | | DIN EN 60950 (VDE 0805) | Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik einschließlich elektrischer Büromaschinen |

Merkblätter

- ZH 1/571 Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr (Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften – Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin – Bonn/Sankt Augustin)
- ZDB Mechanisch hochbelastete Bodenbeläge aus keramischen Fliesen und Platten (Fachverband des Deutschen Fliesengewerbes im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V. (ZDB) – Bonn)

AGI-Arbeitsblätter

- A 12-1 Industrieböden; Zementestrich
- A 12-3 Industrieböden; Gussasphaltestrich
- A 60 Industrieböden; Asphaltplattenbeläge
- A 70 Industrieböden; Keramische Beläge
- A 80 Industrieböden; Industrieböden aus Reaktionsharz
- S 10-1 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Plattenbelägen gegen chemische Angriffe – Untergrund
- S 10-2 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Plattenbelägen gegen chemische Angriffe – Dichtschichten
- S 10-3 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Plattenbelägen gegen chemische Angriffe – Plattenlagen
- S 10-4 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Plattenbelägen gegen chemische Angriffe – Ausführungsdetails
- S 20-1 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Beschichtungssystemen gegen chemische Angriffe – Untergrund
- S 20-2 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Beschichtungssystemen gegen chemische Angriffe – Beschichtungssysteme
- S 20-3 Säureschutzbau; Schutz von Baukonstruktionen mit Beschichtungssystemen gegen chemische Angriffe – Ausführungsdetails
- S 30 Elektrisch ableitfähige Bodenbeläge im Säureschutzbau
- S 40 Chemisch beständige Bodenbeläge im Rüttelverfahren

3 Lage und Anforderungen an Batterieräume

An Batterieräume werden folgende Mindestanforderungen gestellt:

1. Grund- und hochwasserfrei
2. Leicht zugänglich wegen des Transports
3. Zugänglich nur für elektrotechnisch unterwiesene Personen bzw. Elektrofachkräfte nach DIN VDE 0105 Teil 1 Abschnitt 3.2.3 und 3.2.4.
4. Belüftet, natürliche oder technische Lüftung (siehe Punkt 8.2)
5. Trocken, frostfrei, Raumtemperatur + 5 °C bis + 35 °C. Optimale Temperatur 20 °C ± 5 K. Temperaturunterschiede im Raum und unmittelbare Sonneneinstrahlung auf die Batterien sind zu vermeiden, ggf. durch Sonnenschutz (siehe Punkt 8.1).
Innerhalb der Batterie ist die Temperaturdifferenz bei geschlossenen Batterien auf $\Delta T < 10$ K und bei verschlossenen, wartungsfreien Batterien auf $\Delta T < 5$ K zu begrenzen.
Die vom Batteriehersteller angegebenen Batteriedaten gelten für eine Batterietemperatur von 20 °C. Niedrigere Temperaturen verringern die verfügbare Kapazität um etwa 1% / K; höhere Temperaturen verkürzen die Lebensdauer der Batterie (siehe Bild 1).
6. Frei von Erschütterungen

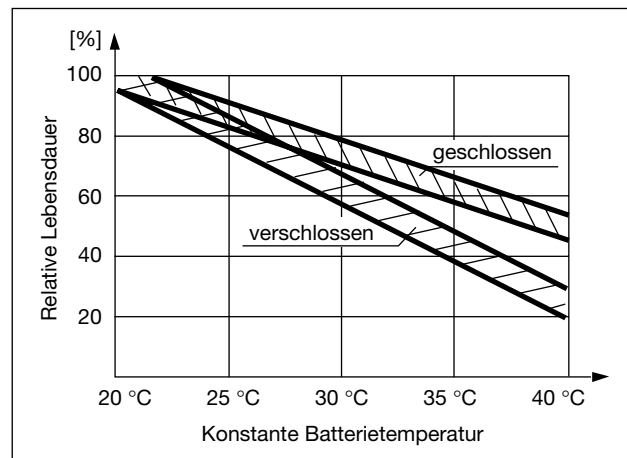


Bild 1: Lebensdauer von geschlossenen und verschlossenen Bleibatterien in Abhängigkeit von der Temperatur

7. Sicher vor dem Eindringen schädlicher Gase, Dämpfe (z.B. Chlor, Ammoniak) und Staub sowie ausgelaufener Elektrolyte (Schwefelsäure, Kalilauge). Zuluftöffnung unten, Abluftöffnung oben (möglichst diagonal zur Zuluftöffnung). Technische Lüftung als Sauglüftung ausführen. Abluft ins Freie führen.
8. Blei- und Nickel-Cadmium-Batterien möglichst in getrennten Räumen aufstellen, um eine Verwechslung der Wartungsgeräte auszuschließen.
9. Wasseranschluss oder Wasservorrat für Erste Hilfe bei Unfall oder Berührung mit Elektrolyt innerhalb oder außerhalb des Batterieraumes (siehe Bild 3) vorsehen.
10. Rohrleitungen für Flüssigkeiten, Dampf und brennbare Gase vermeiden oder geschützt durch den Batterieraum führen. Mindestabstand zu aktiven Teilen von 1,50 m einhalten.
11. Ladegeräte sind möglichst in der Nähe der Batterien unter Beachtung des Mindestabstands aufzustellen, um kurze Leitungswege zu erhalten.

4 Aufstellen der Batterien, Abmessungen der Räume**4.1 Aufstellen und Anordnen von Batterien**

Wenn in Sonderfällen ein erschütterungsfreier Batterieraum nicht zur Verfügung steht, sind besondere Dämpfungsmaßnahmen zu treffen, die mit dem Lieferer abgestimmt werden müssen.

Die Batterien werden im allgemeinen erhöht auf Gestelle gesetzt, um sie leichter warten zu können. Die Zellenreihen müssen mindestens von einer Seite her zugänglich sein. Bei hohen Zellen erübrigen sich Gestelle (siehe Bild 2).

- 1) Die Gangbreite sollte das 1,5fache der Zellentiefe betragen, mindestens jedoch 600 mm als unverstellbarer Fluchtweg. Wenn keine weiteren Angaben verfügbar sind, wird eine Gangbreite von 1200 mm empfohlen.
- 2) Der Gestellabstand zur Wand, bezogen auf vorstehende Leitungen und Stromschienen usw., sollte für Kontrollen sowie zur Reinigung der Batterie mindestens 100 mm betragen.
- 3) Bei Holzgestellen oder Bodenisolierung ist auf ausreichenden Isolationswiderstand zu achten. Metallgestelle müssen entweder an den Schutzleiter angeschlossen oder gegen die Batterie und den Aufstellungsort isoliert sein.
- 4) Die Abmessungen der Gestelle und die Belastungsangaben sind von der elektrotechnischen Planungsstelle festzulegen.
- 5) Zellenanordnung siehe Bild 3.

Gestelle aus Stahl oder Holz müssen gegen das Einwirken von Elektrolyt durch Anstrich oder Beschichtung geschützt sein. Gestelle aus Holz werden zum Schutz gegen Feuchtigkeit und Kriechströme stets auf Gestellisolatoren gesetzt. Statt der Boden- oder Stufengestelle können auch Podeste aus Mauerwerk oder Beton mit elektrolytbeständiger Oberfläche (siehe Punkt 5.2) vorgesehen werden.

Schmale Zellen, vorzugsweise bei Nickel-Cadmium-Batterien, werden vielfach auch in Batterieträger eingebaut und diese auf Gestelle gesetzt.

Bei Batterien müssen elektrisch aktive Teile mit > 24 V Potenzialdifferenz durch einen Abstand von mindestens 10 mm oder durch gleichwertige Isolierung voneinander getrennt sein. Beim Einbau in Batterieträger oder Blockkästen isoliert man nur diese.

Die Zellen, zwischen denen eine Nennspannung > 120 V besteht, sollten so angeordnet sein, dass die elektrisch aktiven Teile dieser Zellen nicht gleichzeitig berührt werden können.

Dies gilt als erfüllt, wenn der Abstand zwischen den aktiven Teilen dieser Zellen > 1500 mm beträgt. Andernfalls müssen alle elektrisch aktiven Teile, wie z. B. Verbinder, Pole, abgedeckt sein (Berührungsschutz) und die Anforderungen nach EN 50272-2 Abschnitt 7.2 erfüllen.

Abstimmung mit der elektrotechnischen Planungsstelle ist erforderlich.

4.2 Abmessungen des Batterieraumes (siehe Bild 3)

Die erforderliche Grundfläche des Batterieraums ergibt sich aus Größe, Anzahl und Anordnung der Batterien. Falls ein Neben-

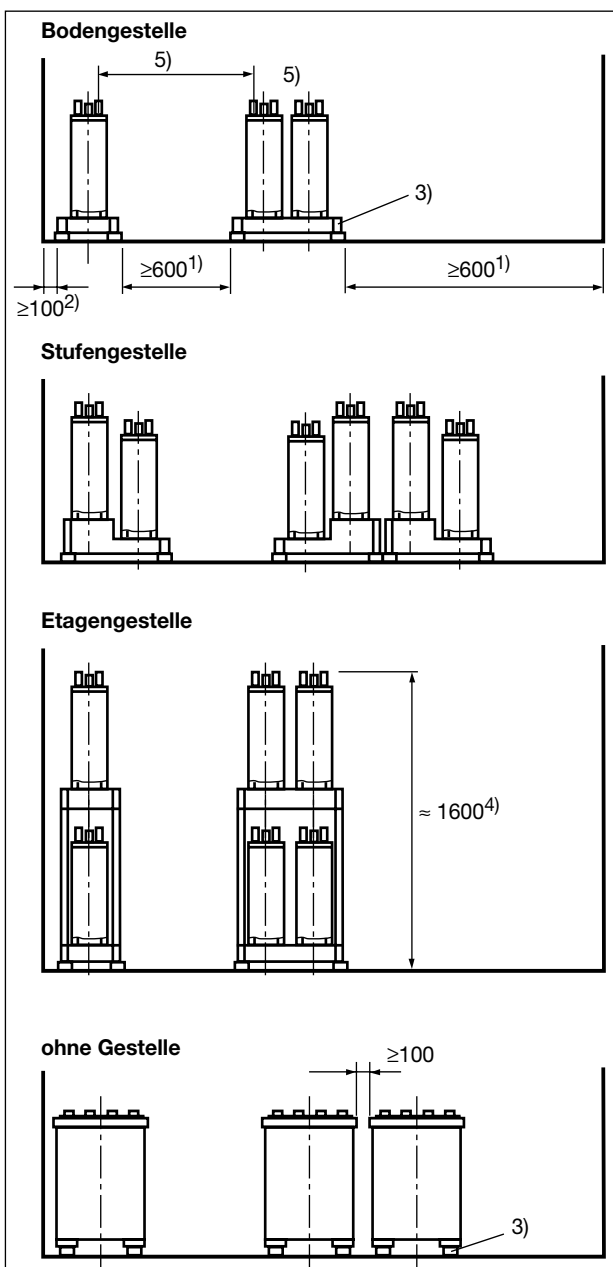


Bild 2: Aufstellung und Anordnung der Batterien (Fußnoten beziehen sich auf Punkt 4.1)

raum nicht vorhanden ist, sollte zusätzlich eine Abstellfläche für Bedienungsgeräte vorgesehen werden. Unterlagen sind von der elektrotechnischen Planungsstelle einzuholen.

In Batterieräumen soll die lichte Höhe über Bedienungsgängen, auch über Laufrosten, Laubbühnen oder Wartungstritten mindestens 2000 mm betragen. Lüftungskanäle oder ähnliche Einbauten sind dabei zu berücksichtigen.

Zusammenhang zwischen Raumvolumen und Belüftung siehe Abschnitt 8.2 dieses Arbeitsblattes.

5 Ausbildung des Batterieraumes

Für die tragenden Bauteile ist die Belastung aus Gewicht und Anordnung der Batterien, ggf. durch eine entsprechende Ersatzlast, zu berücksichtigen. Die Unterlagen sind ebenfalls von der elektrotechnischen Planungsstelle einzuholen.

Vor Beginn der Batteriemontage müssen sämtliche Arbeiten am Batterieraum abgeschlossen sein.

5.1 Wände, Decken

Betondecken können unverputzt bleiben, jedoch sollten sie eine möglichst glatte Untersicht aufweisen.

Die Oberflächen der Wände sind glatt herzustellen, um Staubablagerungen zu vermeiden. Sie können unverputzt bleiben.

Anschluss- und Dehnfugen sind mit elektrolytbeständigen, dauerelastischen Stoffen nach DIN 18540 zu verfugen. Wände und Decken sollten einen Anstrich erhalten.

5.2 Fußböden

Der Fußboden muss für das Gewicht der Batterie ausgelegt sein, hierbei ist die Stützlast der Gestelle zu beachten. Spätere Erweiterungen sowie der Transportweg bis zum Batterieraum sind zu berücksichtigen.

Bei geschlossenen Batterien muss der Fußboden gegen Elektrolyt chemisch resistent und undurchlässig sein. Fußbodenanschlüsse an senkrechten Bauteilen sind ebenfalls chemisch resistent und undurchlässig auszubilden. Alternativ kann die Batterie in entsprechenden Wannen aufgestellt werden, die bei einem Fehler mit Elektrolytaustritt mindestens die Elektrolytmenge einer Zelle oder Blockbatterie aufnehmen kann.

Bei verschlossenen Batterien ist bei einem Fehler kein Auslaufen von Elektrolyt zu erwarten. Die Zellenaufstandsfläche sollte jedoch chemisch resistent ausgebildet werden.

Der Fußbodenbereich, in dem sich eine Person in Armreichweite (1,25 m) zur Batterie aufhält, muss so leitfähig sein, dass eine elektrostatische Aufladung vermieden wird. Der Ableitwiderstand zu einem geerdeten Punkt gemessen nach IEC 61340-4-1 muss geringer als 10 M Ω sein.

Andererseits muss der Fußboden zu Sicherheit von Personen ausreichend isoliert sein. Deshalb muss der Ableitwiderstand R des Fußbodens gegen einen geerdeten Punkt nach IEC 61340-4-1 betragen:

bei Batteriespannungen ≤ 500 V: $50 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10 \text{ M}\Omega$

bei Batteriespannungen > 500 V: $100 \text{ k}\Omega \leq R \leq 10 \text{ M}\Omega$

Folgende Ausführungen haben sich bewährt:

- Glatt abgezogener Betonboden oder Zementestrich mit einer ableitfähigen Beschichtung.
- Hochdruck-Asphaltplatten AGI A 60
- Keramische Fliesen und Platten gem. DIN EN 121 und DIN EN 176.

Vielfach wird die Ausführung durch die verbleibende Bauzeit und die Anforderungen an die Oberflächenbeanspruchung bestimmt.

Zur Vermeidung der Rutschgefahr müssen Fußböden rutschhemmend ausgeführt werden. Einzelheiten hierzu sind dem Merkblatt ZH 1/571 „Merkblatt für Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ zu entnehmen. Danach sollte der Fußboden rutschhemmend mindestens nach Bewertungsgruppe R 9 ausgeführt werden.

5.2.1 Fliesen- und Plattenbeläge (s. AGI S 30)

5.2.1.1 Ausführung mit durchgehend ableitfähigen Platten

Die Ableitung erfolgt über die Platten und die Bettfuge, deshalb kann hier die Stoßfuge auch aus nicht elektrisch ableitfähigem Kitt oder Mörtel bestehen.

5.2.1.2 Ausführung mit Fliesen mit ableitfähiger Glasur

Die Ableitfähigkeit wird über die Glasur und die Stoß- und Bettfuge sichergestellt. Als Verlege- und Verfugestoffe werden elektrisch ableitfähige Kitt- oder Mörtel verwendet. Hinsichtlich der Fugenbreiten ist DIN EN 176 zu beachten.

5.2.1.3 Ausführung mit nicht ableitfähigen Platten

Diese Werkstoffe müssen in elektrisch ableitfähigem Kitt oder Mörtel verlegt und verfugt werden.

Die Ableitung erfolgt über die Stoß- und Bettfuge und ist nur bei entsprechender Fugenausbildung sowie ausreichendem Fugenteil gewährleistet.

Die Formate sollten die Maße 240 x 115 mm oder 150 x 150 mm nicht überschreiten.

Die Ausbildung der Stoßfuge muss oberflächenbündig erfolgen.

Fugenbreiten siehe AGI-Arbeitsblatt S 10 Teil 3, Abschnitt 5.1.

5.2.2 Beschichtungssysteme

Ableitfähige Beschichtungssysteme bestehen aus:

1. Grundierung
2. Ausgleichsspachtelung, Vorspachtelung
3. Zwischenschicht/Leitschicht
4. Deckschicht

Je nach Anwendungsfall können die Schichten 2. und 3. entfallen.

Bei den ableitfähigen Beschichtungssystemen wird unterschieden zwischen:

- Beschichtungssysteme mit ableitfähiger Deckschicht
- Beschichtungssysteme mit ableitfähiger Zwischen- und Deckschicht
- Beschichtungssystemen mit durchgehend, d. h. von oben nach unten ableitfähigen Schichten, wobei alle Schichten wie Grundierung und Deckschicht ableitfähig eingestellt sind.

Je nach Anforderungskriterien, z. B. Rissüberbrückung, Abrieb, Rutschhemmung, ist auszuwählen, welche Beschichtungssysteme zum Einsatz kommen.

5.2.2.1 Grundierung

Die Grundierung vermittelt die Haftung zwischen dem Untergrund und den Folgeschichten. Je nach Systemaufbau ist eine ableitfähig eingestellte Grundierung aufzubringen.

5.2.2.2 Ausgleichsspachtelung, Vorspachtelung

Die Ausgleichsspachtelung egalisiert Unebenheiten des Untergrundes und verschließt die vorhandenen Poren. Die Vorspachtelung verhindert bei säurehärtenden Beschichtungssystemen eine Wechselwirkung zwischen dem basischen Untergrund und dem sauren Härtungskatalysator. Je nach Systemaufbau ist eine ableitfähig eingestellte Ausgleichs- oder Vorspachtelung einzusetzen.

5.2.2.3 Zwischenschicht/Leitschicht

Die Zwischenschicht kann rissüberbrückende und/oder ableitfähige Eigenschaften aufweisen. Darüber hinaus kann sie auch die Funktion der Deckschicht übernehmen.

5.2.2.4 Deckschicht

Die Deckschicht muss den jeweiligen chemischen, mechanischen, thermischen Beanspruchungen widerstehen; sie muss ausreichend leitfähig sein und kann im Sonderfall die Funktion der ableitenden Schicht übernehmen. Sie wird z. B. als Spachtelbelag, als faserverstärkte Beschichtung oder als Kunstharzestrich ausgeführt.

5.2.3 Erdung

Zur Ableitung elektrostatischer Aufladungen werden elektrisch gut leitende Bänder oder Litzen in die für die Ableitung bestimmte Beschichtungsschicht oder in die Bettfuge des Plattenbelages eingelegt und geerdet. Bei allen Fliesen-/Plattenbelägen erfolgt die Ableitung über die Bettfuge und Erdungsbänder. Die Erdungsbänder sind entsprechend den Herstellervorschriften anzuordnen. Bei Bauwerksfugen muss eine durchgehende Ableitfähigkeit gewährleistet sein.

Anzahl und Lage der Bänder sowie der Anschlüsse richtet sich nach folgenden Kriterien:

- Ableitfähigkeit der verwendeten Werkstoffe
- Bauwerksgeometrie, Flächengröße
- Herstellerangaben

Aus Sicherheitsgründen sollen mindestens zwei Anschlüsse je Einzelfläche gelegt werden. Sofern kein Bandraster vorgesehen ist, wird für die Verlegung ein Band und/oder Anschluss pro 50 m² Fläche empfohlen.

Die örtliche Lage und der Anschluss an die Erdung müssen von der elektrotechnischen Planungsstelle angegeben und überwacht werden.

5.2.4 Reparaturfähigkeit

Bei der Auswahl des Bodenbelages ist auf Reparatur- und Anschlussmöglichkeit zu achten. Reparaturen sind nach der Verarbeitungsvorschrift der Werkstoffhersteller auszuführen. Es ist sicherzustellen, dass die elektrische Ableitfähigkeit nach der Reparatur wieder gewährleistet ist.

5.3 Fenster, Türen

5.3.1 Fenster

Fenster in Batterieräumen sind aus betriebstechnischen Gründen nicht erforderlich. Sollen Fenster aus anderen Gründen angeordnet werden, so sind sie so auszurichten, dass direkte Sonneneinstrahlung auf die Batterien vermieden wird, um eine ungleichmäßige Aufheizung einzelner Gefäße auszuschließen. Ferner sollten Fenster so angelegt werden, dass ein Einstieg in den Batterieraum erschwert wird. Sind die Fenster von außen zugänglich, z. B. an öffentlichen Wegen, sollten sie von außen durch engmaschiges Geflecht geschützt werden oder mit Drahtglas verglast sein. Eine problemlose Bedienung und Reinigung ist zu gewährleisten, ohne in den Gefahrenbereich der Spannung führenden Teile zu kommen. Soweit Fenster zu öffnen sind, sollten sie mit Insektenschutzgittern versehen werden.

5.3.2 Türen

Türen von Batterieräumen sind als Anti-Panik-Tür auszubilden und müssen nach aussen aufschlagen. Die Tür darf nur von außen abschließbar sein. Von innen ist die Tür mit einem Notfallhebel leicht zu öffnen.

Ab einer Batteriegröße von 1500 Ah sollten Maßnahmen vorgesehen werden, die im Schadensfall einen Übertritt des Elektrolyten in andere Räume verhindern, z. B. Türschwellen.

5.4 Warn- und Hinweisschilder

Batterieräume sind mit folgenden Warn- und Hinweisschildern zu kennzeichnen:

- Warnschild „Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung“ (DIN 4844-2 D-W 008), wenn die Batteriespannung > DC60V.

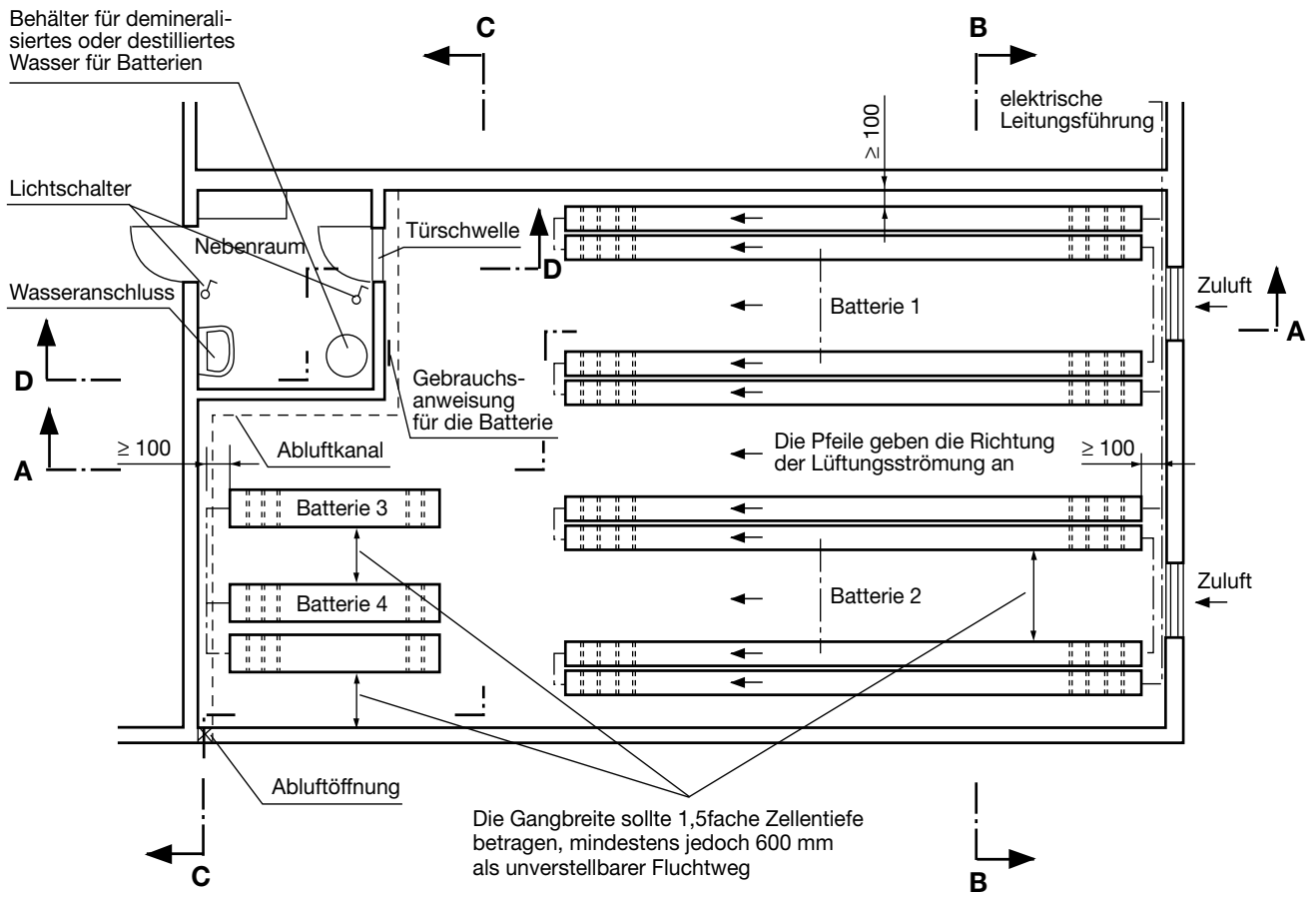


- Verbotsschild „Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten“ (DIN 4844-2 D-P 002).

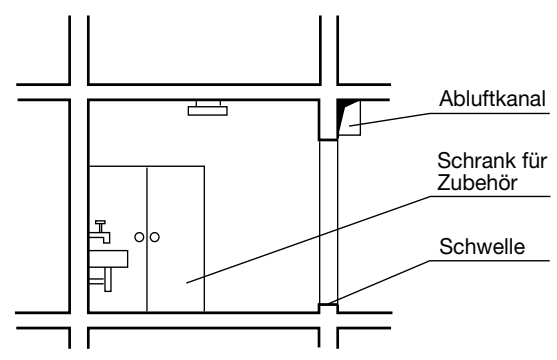


- Warnschild „Warnung vor Gefahren durch Batterien“ (DIN 4844-2 D-W 020) zum Hinweis auf ätzende Elektrolyte, explosive Gase, gefährliche Spannungen und Ströme.

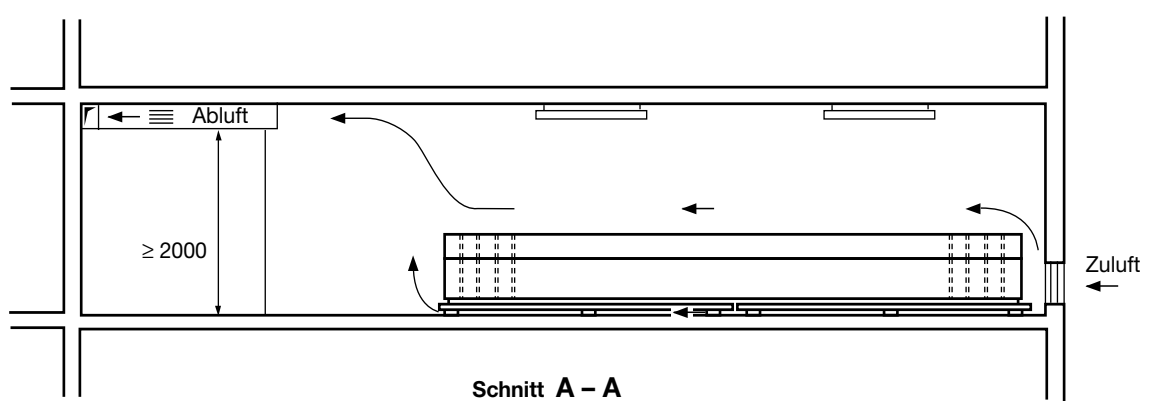




Grundriss

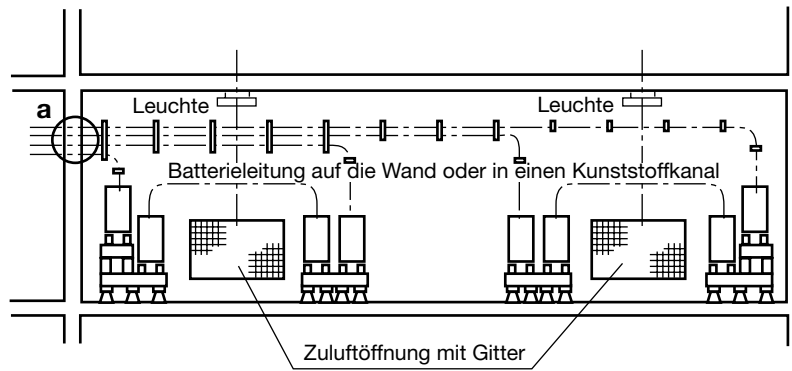


Schnitt D - D

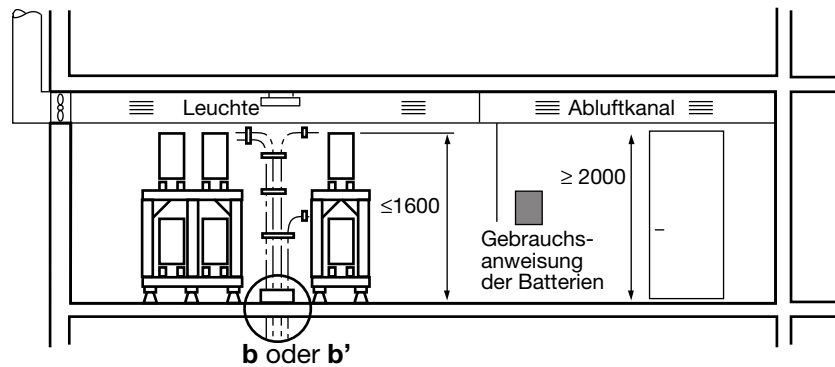


Schnitt A - A

Bild 3: Batterieraum - Beispiel (Maße in mm)

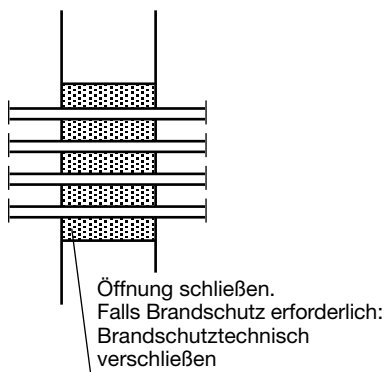


Schnitt B - B



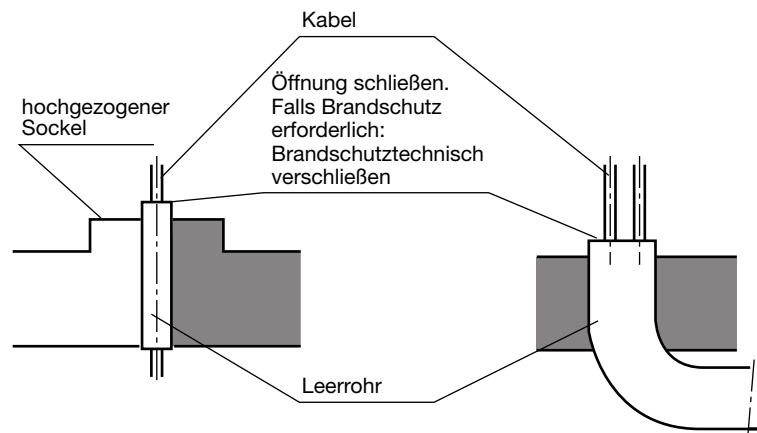
Schnitt C - C

Leitungsdurchführung
Für isolierte Leitungen
bzw. Kabel



Detail a

Leitungsdurchführungen



Detail b

Detail b'

6 Einbau von Batterien in Schränke oder Fächer (Kombi-Schränke)

Einbau von Batterien in Schränke oder Fächer ist in EN 50272-2 geregelt.

Die Schränke und Fächer müssen so konstruiert sein, dass der Zugang für Wartungsarbeiten unter Verwendung der normalen isolierten Werkzeuge möglich ist. Dieses ist der Fall, wenn folgende Anforderungen erfüllt werden:

Allgemein

- Maximale Schrankhöhe: 2200 mm (analog Stromrichterschranke)
- Schränke gegen Kippen sichern
- Maximale Schranktiefe bei stehendem Einbau: 800 mm
- Typische Schrankbreite: 600 mm
- Abstand zwischen Zellen / Blöcken: ≥ 5 mm

- Abstand Pol zu Gehäuseelement: ≥ 40 mm
- Das Innere des Schrankes muss widerstandsfähig gegen Elektrolyt sein.
- Der Schrank muss den Zugang zu gefährlichen Teilen für nicht autorisierte Personen verhindern.

Empfohlene Maße [mm] für den Einbau verschlossener Batterien

| Freiraum zwischen den Etagen bei stehendem Einbau Schranktiefe „T“ [mm] | Maß „a“*) [mm] |
|--|----------------|
| < 400 | ≥ 200 |
| 400 bis 600 | ≥ 300 |
| > 600 | ≥ 400 |

*) Maß „a“: Abstand zwischen Batterieoberkante und darüber befindlicher Etage (siehe Bild 4)

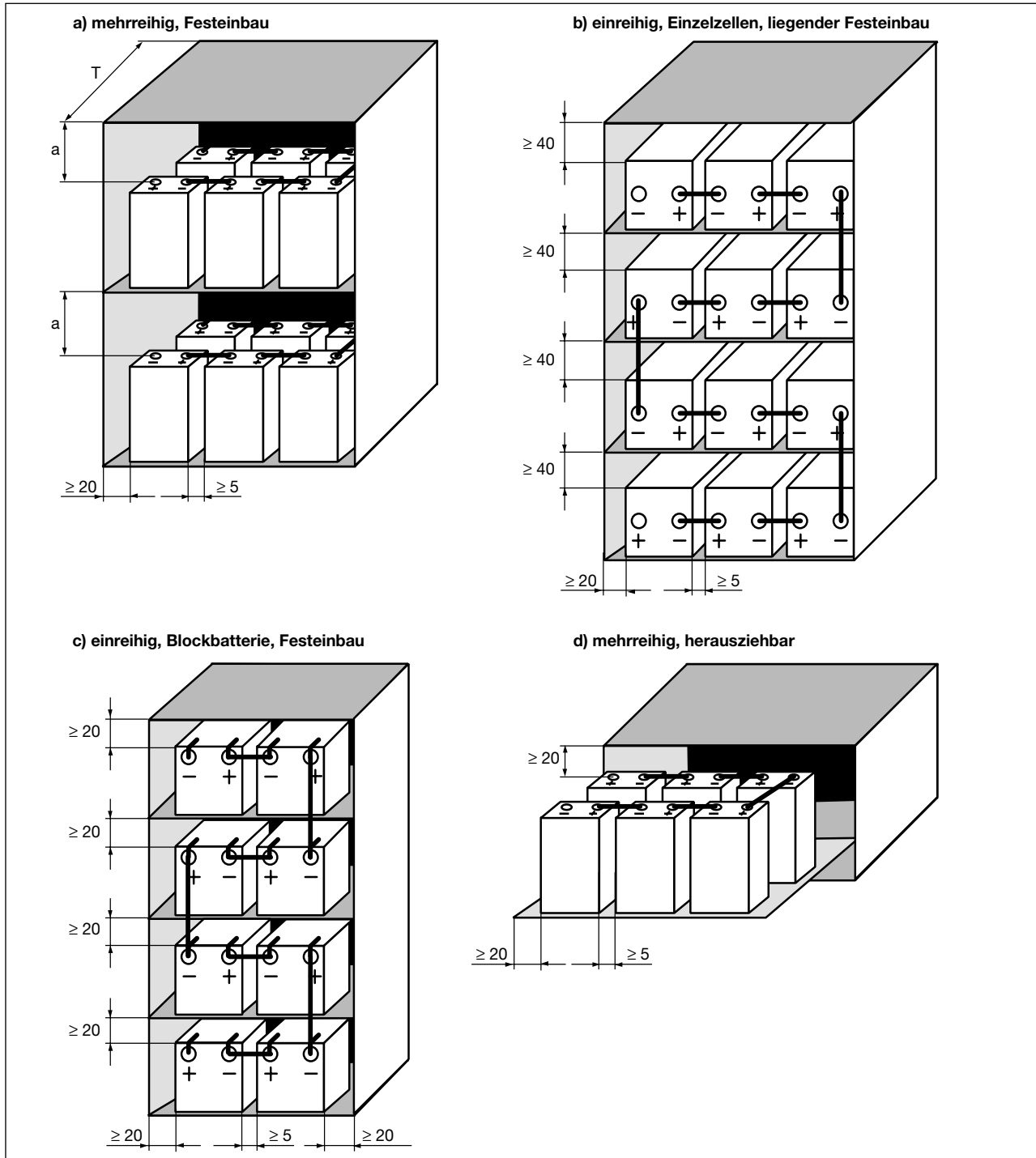


Bild 4: Einbau von verschlossenen Batterien in Schränke oder Fächer

- Freiraum (freie Sicht) zwischen den Etagen (Abstand Zellenoberkante zur darüber befindlichen Konstruktion) bei liegendem Einbau ≥ 40 mm, unter Beachtung der geltenden Normen. Bei Einbau in herausziehbaren Fächern kann der Abstand auf ≥ 20 mm verringert werden; dieses Maß gilt auch für stehend einreihig eingebaute Batterien, deren Pole ausschließlich von vorn zugänglich sind.
- Lichter Abstand Polkappe zur geschlossenen Tür: ≥ 30 mm

Einbau geschlossener Batterien

- Der Freiraum zwischen den Etagen (Maß a in Bild 4) sollte ≥ 400 mm betragen, um den Elektrolytstand ergänzen zu können.
- Um den Elektrolytstand der hinteren Zellen kontrollieren zu können, sollten die hinteren Zellen bzw. Blockreihen erhöht aufgestellt werden.
- Bei Einbau in herausziehbaren Fächern kann der Freiraum zwischen den Etagen auf ≥ 20 mm reduziert werden.

7 Installation

7.1 Elektrische Installation

Für die elektrische Installation müssen Leitungen, Kabel und elektrische Betriebsmittel verwendet werden, die den Normen für das Errichten von elektrischen Anlagen in Gebäuden entsprechen (HD 384.1 bis HD 384.7, entsprechend der jeweiligen Anwendung).

Es sind elektrische Leuchten mindestens der Schutzart IP X1 nach EN 60529 zu verwenden. Diese sind aus Wartungsgründen in Gangmitte so anzuordnen, dass sie leicht erreichbar sind. Die Mindestbeleuchtungsstärke sollte 300 Lux, gemessen in 0,5 m Höhe über dem Fußboden, betragen.

Elektrische Betriebsmittel, in denen betriebsmäßig zündfähige Funken auftreten können, z.B. Schalter, Steckdosen, Ventilatoren, Leuchten, müssen von den Zellenöffnungen der Batterie mindestens 500 mm entfernt sein. Ist dieses nicht möglich, so ist der Abstand gem. EN 50272-2 Anhang B zu berechnen. Sonst ist nach EN 60079-10 zu verfahren.

Netzbetriebene Handleuchten mit Schutzglas, deren Schutzart IP 54 und der Schutzklasse II entsprechen, dürfen nur ohne Schalter verwendet werden.

7.2 Metallische Leitungen z.B. für Wasser und Gas (falls vorgesehen)

Freiliegende metallische Leitungen (z.B. für Wasser und Gas) müssen gemäß HD 384.4.41 geerdet sein und deshalb mindestens 1500 mm von spannungsführenden Teilen entfernt liegen.

7.3 Leitungen von der Batterie

Die Leitungen zwischen der Batterie und den Batteriesicherungen müssen kurzschlussicher ausgeführt werden.

Damit Arbeiten an Leitungen gefahrlos ausgeführt werden können, wird empfohlen, diese vor Batteriemontage fertig zu stellen.

Öffnungen in Wänden und Decken für Leitungen und Kabel müssen geschlossen werden.

Diese können z.B. bei Kunststoffleitungen aus Mörtel oder Schaumstoff bestehen, ggf. sind die Brandschutzanforderungen zu beachten.

8 Heizung, Lüftung

8.1 Heizung

Die Raumtemperatur soll möglichst $+ 5$ °C nicht unterschreiten und $+ 35$ °C nicht überschreiten.

Ist eine Heizung erforderlich, so haben sich elektrische Heizungen bewährt.

Die Raumheizung mit offener Feuerung und durch Geräte mit glühenden Oberflächen ist nicht zulässig.

Die Oberflächentemperatur von Heizkörpern darf 300 °C nicht überschreiten. Heizkörper sind so anzuordnen, dass eine ungleichmäßige Erwärmung der Batterie vermieden wird (s. Pkt. 3).

8.2 Lüftung

Batterieräume sind so zu belüften, dass beim Laden und Entladen entstehendes Gasgemisch (Wasserstoff und Sauerstoff) durch natürliche oder technische Lüftung so verdünnt wird, dass es mit Sicherheit die untere Zündgrenze (Volumenanteil des Wasserstoffs $< 4\%$) nicht erreicht.

Es ist anzustreben, die Räume so anzuordnen und zu gestalten, dass natürliche Belüftung ausreicht (EN 50272-2 Abschnitt 8.3).

Der zum Verdünnen des Gasgemisches erforderliche stündliche Lüftungsbedarf Q [m^3/h] ist von der elektrotechnischen Planungsstelle nach EN 50272-2 Abschnitt 8.3 zu ermitteln und dem Lüftungsfachmann zur Bemessung der Lüftungsanlage anzugeben.

Das Verhältnis des erforderlichen stündlichen Lüftungsbedarfs zum freien Raumvolumen ergibt den stündlichen Luftwechsel.

Die bautechnischen Massnahmen sind für den normalen Betrieb auszulegen. Für die Ladung der Batterien mit höheren Stromstärken, z.B. bei Inbetriebnahme, können ortsbewegliche Zusatzlüfter verwendet werden.

Die Öffnungen für die Zuluft und Abluft müssen an einer gut geeigneten Stelle angebracht sein, um die günstigsten Bedingungen für einen Luftaustausch zu erzielen, d.h.

- Öffnungen an gegenüberliegenden Wänden.
- Abstand von mindestens 2 m, wenn sich die Öffnungen in derselben Wand befinden. Dabei wird für die erforderliche Luftzirkulation empfohlen, das freie Luftvolumen des Batterieraumes größer als das 2,5fache des errechneten Lüftungsbedarfs Q [m^3/h] zu gestalten (freies Luftvolumen = Raumvolumen - Batterievolumen).

Die Lüftung führt so zu gestalten, dass die Luft in Bodennähe eintritt, über die Zellen geführt wird und möglichst hoch auf der gegenüberliegenden Seite austritt (siehe Bild 3).

Die Zu- und Abluftöffnungen A [cm^2] haben folgende Mindestquerschnitte in Abhängigkeit vom erforderlichen stündlichen Luftdurchsatz Q [m^3/h].

$$A [\text{cm}^2] = 28 \times Q$$

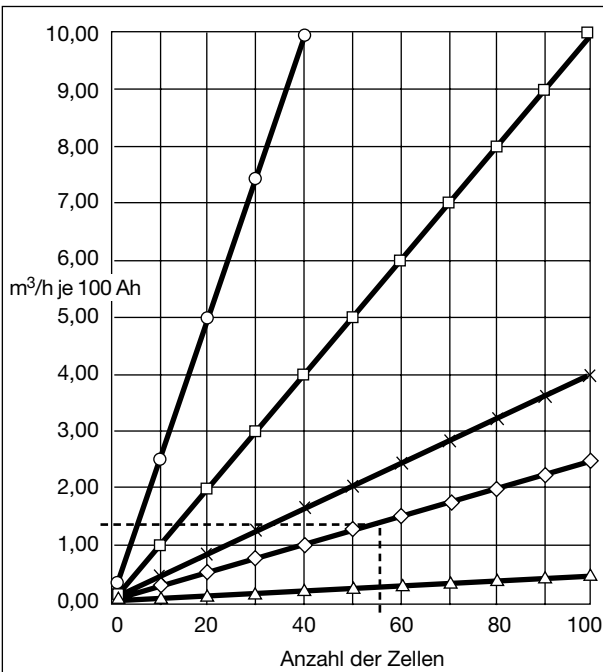
Q ist nach EN 50272-2 Abschnitt 8.2 zu ermitteln. Anhand dieser Angaben wurde das in Bild 5 dargestellte Bemessungsprogramm entwickelt.

Bei natürlicher Belüftung wird in den Öffnungen eine Luftgeschwindigkeit von $0,1$ m/s angenommen.

Abzugskanäle müssen hoch genug ins Freie führen und dürfen nicht in Schornsteine sowie nicht in der Nähe von Einzugskanälen von Klimaanlage münden.

Ist technische Belüftung erforderlich, so muss das Einschalten des Lüfters mit Beginn des Ladens sichergestellt sein. Ein Lüfternachlauf ist nicht mehr erforderlich (EN 50272-2).

Bei technischer Belüftung sind die Räume auf leichten Unterdruck zu halten, der ein Eindringen von Gasen in Nebenräume verhindert. Deshalb ist mit Sauglüftern zu arbeiten.



- Starkladen NiCd geschlossen, $I_{\text{gas}} = 50 \text{ mA/Ah}$
- Starkladen Pb geschlossen, $I_{\text{gas}} = 20 \text{ mA/Ah}$
- × Starkladen Pb verschlossen, $I_{\text{gas}} = 8 \text{ mA/Ah}$
- ◇ Erhaltungsladen Pb und NiCd geschlossen, $I_{\text{gas}} = 5 \text{ mA/Ah}$
- △ Erhaltungsladen Pb verschlossen, $I_{\text{gas}} = 1 \text{ mA/Ah}$

$$Q = \frac{0,05 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_N}{1000} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

C_N = Nennkapazität [Ah]
 n = Anzahl der Zellen
 0,05 = Verdünnungs- und Sicherheitsfaktor

Beispiel:

Geschlossene Bleibatterie (z.B. OPzS) 110 V, 300 Ah Erhaltungsladung

$$\text{Anzahl der Zellen } n = \frac{110 \text{ Volt}}{2 \text{ Volt pro Zelle}} = 55$$

Aus dem Diagramm wird bei 55 Zellen $1,375 \text{ m}^3/\text{h}$ je 100 Ah abgelesen.

Somit ist für diese Batterie ein Lüftungsbedarf von

$$Q = 1,375 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \frac{300 \text{ Ah}}{100 \text{ Ah}} = 4,1 \text{ m}^3/\text{h} \text{ erforderlich.}$$

Freier Öffnungsquerschnitt A der Zuluft- und Abluftöffnung

$$A = 28 \cdot 4,1 = 114,8 \text{ cm}^2$$

Bild 5: Lüftungsbedarf Q [m^3/h] je 100 Ah nach EN 50272-2 in Abhängigkeit von der Anzahl der Zellen und der Betriebsart (Laden unterhalb der Gasungsspannung)

9 Zubehör, Nebenraum

Im Batterieraum ist die Gebrauchsanweisung jederzeit zugänglich und sichtbar anzubringen.

Das vom Batteriehersteller jeweils empfohlene Wartungsgerät und -material, z.B. Vorratsbehälter, Pflegemittel und -geräte, können innerhalb des Batterieraumes oder in einem Nebenraum (siehe Bild 4) untergebracht werden.

Erläuterungen zum AGI-Arbeitsblatt J 31-1

Heute werden überwiegend wartungsarme geschlossene und wartungsfreie verschlossene Batterien betrieben, so dass offene Batteriebauarten in diesem Arbeitsblatt nicht mehr behandelt werden.

Dazu kommt der Einfluss neuer Batterielegierungen, die geringere Gasungsraten beim Lade- und Erhaltungsladebetrieb erzeugen. Bei verschlossenen Batteriebauarten konnte der Lüftungsbedarf noch einmal deutlich gegenüber den wartungsarmen geschlossenen Batterien reduziert werden (siehe Bild 5). Erforderliche Aufwendungen für die Belüftung der Räume – sogar bei Großanlagen – lassen sich daher wesentlich senken. Batterien verlangen heute in vielen Fällen nur noch vergleichsweise kleine Räume, und sie gelten – entgegen der häufig anzutreffenden Meinung – nicht als explosionsgefährdet.

Mitarbeiter am AGI-Arbeitsblatt J 31-1:

| | |
|----------------|---|
| U. Borowski | AGI, Hannover |
| J. George | RWE Net, Dortmund |
| J. Hahn | EZV Energie- und Service GmbH, Wörth am Main |
| K.-H. Kirchner | Deutsche Exide GmbH, Soest |
| C. Reimann | BAYER, Leverkusen |
| M. Schulte | RWE Systems Grundstücks GmbH & Co. KG, Essen |
| G. Wahn | ALSTOM Energietechnik, Frankfurt am Main |

Weitere Veröffentlichungen des Arbeitskreises

| | | |
|---|--------|-------|
| Transformatorständer; Bautechnische Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden | J 11 | 11/98 |
| Räume für Schaltanlagen bis 36-kV-Nennspannung; Bautechnische Planungsgrundlagen | J 12 | 06/97 |
| Transformatorständer; Bautechnische Planungsgrundlagen zur Aufstellung im Freien | J 21-1 | 03/97 |
| Transformatorständer; Beispiele für Anordnung und Konstruktion zur Aufstellung im Freien | J 21-2 | 06/97 |
| Transformatorständer; Wasserrechtliche Anforderungen, Anweisung zur Eigenüberwachung | J 21-3 | 04/00 |
| Batterieladeräume, Batterieladestationen; Bautechnische Ausführung von Räumen für nicht ortsfeste Batterien | J 31-2 | 08/91 |
| Einzelladeplätze; Bautechnische Ausführung von Räumen für Batterie-ladeanlagen für Elektrofahrzeuge | J 31-3 | 11/89 |

Dieses AGI-Arbeitsblatt ist das Ergebnis einer Gemeinschaftsarbeit und gibt eine Information über den Stand der Technik zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Eine Haftung für trotz aller Sorgfalt mögliche Fehler wird nicht übernommen.

Vervielfältigungen von AGI-Arbeitsblättern sind nur in Anlehnung an die Merkblätter 1 bis 4 des Deutschen Institutes für Normung e.V. gestattet.

November 1998

AGI
Transformatorenstände
Bautechnische Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden

Arbeitsblatt
J 11

Vorbemerkung
Die Neubearbeitung des AGI-Arbeitsblattes J 11, Ausgabe Mai 1980, wurde durch folgende Änderungen erforderlich:
- modifizierte Bauausführungen
- vermehrter Einsatz von Trockentransformatoren
- veränderte lüftungstechnische Bemessung
- erweiterter Leistungsbereich von Transformatoren
Maßnahmen für den Gewässerschutz sind nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.
In Kursivschrift wiedergegebene Textstellen sind wörtliche Auszüge aus den jeweils bezeichneten DIN VDE-Bestimmungen.

Inhalt:

| | |
|--|---|
| 1. Allgemeines, Anwendungsbereich | 7. Kabeldurchführungen, Kabeltragerüste |
| 2. Bestimmungen, DIN-Normen, Richtlinien | 7.1 Kabeldurchführungen |
| 3. Lage und Anordnung von Transformatorenständen | 7.2 Kabeltragerüste |
| 4. Abmessungen | 8. Elektrische Installation für Beleuchtung und Lüftung |
| 4.1 Transformatorräume, -gewichte, -füllinhalte | 9. Aufangräume für Isolieröl von Öltransformatoren |
| 4.2 Raumabmessungen | 10. Lüftung |
| 4.3 Türöffnungen | 10.1 Grundlagen |
| 4.4 Fenster, Türen, Lüftungsoffnungen | 10.2 Natürliche Lüftung |
| 5.1 Fenster | 10.3 Mechanische Lüftung |
| 5.2 Türen | 11. Berechnung der Lüftungsquerschnitte, Beispiele |
| 5.3 Lüftungsoffnungen | 11.1 630 kVA Öltransformator, Beispiel 1 |
| 6. Wände und Decken, Lastannahmen, Tragkonstruktionen und Fahrschienen | 11.2 2500 kVA Öltransformator, Beispiel 2 |
| 6.1 Wände und Decken | 11.3 2500 kVA Trockentransformator, Beispiel 3 |
| 6.2 Lastannahmen | 12. Schnitte, Grundrisse und Fahrschienen der Transformatorenstände |
| 6.3 Tragkonstruktionen für den Transformator | |
| 6.4 Fahrschienen | |

1. Allgemeines, Anwendungsbereich
Das Arbeitsblatt J 11 behandelt die Vereinheitlichung der baulichen Ausführung von Transformatorenständen zur Aufstellung von Transformatoren in Gebäuden, die nach DIN VDE 0101 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten bis 1.000 m über N.N. gelten.
Die Angaben dieses Arbeitsblattes gelten für Transformatoren mit Mineralöl als Kühl- und Isoliermittel sowie für Trockentransformatoren mit einer Nennleistung von 400 kVA bis 2500 kVA und einer Nennspannung bis 20 kV.
Beispiele erläutern die technischen Ausführungen der Abschnitte 4-10.
Es besteht auch die Möglichkeit, Transformatorenstände in Fertigtübbauweise (Kampalbauweise) auszuführen. Diese Bauart zeichnet sich insbesondere durch kompakte Bauweise und schnelle Verfügbarkeit aus. Transformatorenstände in Fertigtübbauweise sind jedoch nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.
Beim Einbau von Transformatoren in bewohnte Gebäude, in Räume besonderer Art und Nutzung, z. B. explosions- und feuergefährdete Räume, Hochhäuser, Versammlungsräume, Krankenhäuser, sind zusätzlich folgende Vorschriften zu beachten:
- Bauordnungen
- VDE-Bestimmungen z. B. DIN VDE 0101, DIN VDE 0108
- Verordnungen über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV
Bedarfsweise können je nach Standort des Transformators Schutzmaßnahmen erforderlich werden.
Uns später auch Transformatoren größerer Leistung innerhalb des vorgenannten Leistungsbereiches in den Transformatorräumen unterbringen zu können, ist dies bereits bei Planungsbeginn zu berücksichtigen.

Bauart der Transformatoren
Je nach Bauart werden gemäß DIN VDE 0532 unterschieden - Öltransformatoren
Beim Einsatz von Transformatoren mit flüssigem Isoliermittel müssen die Isoliermittel den Bedingungen der DIN VDE 0532 entsprechen. Isoliermittel auf Mineralbasis nach DIN 51730 sind von der „Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe“ in die Wassergefährdungskategorie 1 eingestuft.
In besonderen DIN-Sicherheitsdatenblättern ist die chemische und physikalische Charakterisierung der jeweiligen Isoliermittel aufgeführt.
Im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zählen ölgefüllte Transformatoren zu den HBV-Anlagen.
Transformatorräume sind Verwendungsanlagen, in denen der wassergefährdende Stoff „Isolieröl“ unter Ausnutzung seiner Eigenschaften als Kühl- und Isoliermedium eingesetzt wird. Bei einem Ausritt von Isoliermittel (Mineralöl) aus dem Transformator ist zu gewährleisten, daß es zurückgeführt werden kann.
Trockentransformatoren
Trockentransformatoren können ohne zusätzliche bauliche Aufwendungen für den Gewässerschutz aufgestellt werden. Aufzug- und Sammelräume können dabei entfallen. Die Oberfläche des Trockentransformators ist im Betrieb nicht wasserführend.

1) Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe

Bezug durch:
Calveley Verlag Leser Service, Hurlersweg 19, 88131 Lindau
Telefon (0 83 82) 96 31 93, Fax (0 83 82) 84 77 03
E-Mail: calveley@post.de, http://www.industrieblau.de

Juni 1987

AGI
Transformatorenstände
Bautechnische Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden

Arbeitsblatt
J 21-1

Vorbemerkung
Das Arbeitsblatt J 21-1 enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden.

Inhalt:

| | |
|--|-------------------|
| 1. Allgemeines, Anwendungsbereich | 8. Aufhängungen |
| 2. Bestimmungen, DIN-Normen, Richtlinien | 8.1 Aufhängungen |
| 3. Lage und Anordnung von Transformatorenständen | 8.2 Aufhängungen |
| 4. Abmessungen | 8.3 Aufhängungen |
| 4.1 Transformatorräume, -gewichte, -füllinhalte | 8.4 Aufhängungen |
| 4.2 Raumabmessungen | 8.5 Aufhängungen |
| 4.3 Türöffnungen | 8.6 Aufhängungen |
| 4.4 Fenster, Türen, Lüftungsoffnungen | 8.7 Aufhängungen |
| 5.1 Fenster | 8.8 Aufhängungen |
| 5.2 Türen | 8.9 Aufhängungen |
| 5.3 Lüftungsoffnungen | 8.10 Aufhängungen |
| 6. Wände und Decken, Lastannahmen, Tragkonstruktionen und Fahrschienen | 8.11 Aufhängungen |
| 6.1 Wände und Decken | 8.12 Aufhängungen |
| 6.2 Lastannahmen | 8.13 Aufhängungen |
| 6.3 Tragkonstruktionen für den Transformator | 8.14 Aufhängungen |
| 6.4 Fahrschienen | 8.15 Aufhängungen |

1. Allgemeines, Anwendungsbereich
Das Arbeitsblatt J 21-1 behandelt die Vereinheitlichung der baulichen Ausführung von Transformatorenständen zur Aufstellung von Transformatoren in Gebäuden, die nach DIN VDE 0101 als abgeschlossene elektrische Betriebsstätten bis 1.000 m über N.N. gelten.
Die Angaben dieses Arbeitsblattes gelten für Transformatoren mit Mineralöl als Kühl- und Isoliermittel sowie für Trockentransformatoren mit einer Nennleistung von 400 kVA bis 2500 kVA und einer Nennspannung bis 20 kV.
Beispiele erläutern die technischen Ausführungen der Abschnitte 4-10.
Es besteht auch die Möglichkeit, Transformatorenstände in Fertigtübbauweise (Kampalbauweise) auszuführen. Diese Bauart zeichnet sich insbesondere durch kompakte Bauweise und schnelle Verfügbarkeit aus. Transformatorenstände in Fertigtübbauweise sind jedoch nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.
Beim Einbau von Transformatoren in bewohnte Gebäude, in Räume besonderer Art und Nutzung, z. B. explosions- und feuergefährdete Räume, Hochhäuser, Versammlungsräume, Krankenhäuser, sind zusätzlich folgende Vorschriften zu beachten:
- Bauordnungen
- VDE-Bestimmungen z. B. DIN VDE 0101, DIN VDE 0108
- Verordnungen über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV
Bedarfsweise können je nach Standort des Transformators Schutzmaßnahmen erforderlich werden.
Uns später auch Transformatoren größerer Leistung innerhalb des vorgenannten Leistungsbereiches in den Transformatorräumen unterbringen zu können, ist dies bereits bei Planungsbeginn zu berücksichtigen.

Bauart der Transformatoren
Je nach Bauart werden gemäß DIN VDE 0532 unterschieden - Öltransformatoren
Beim Einsatz von Transformatoren mit flüssigem Isoliermittel müssen die Isoliermittel den Bedingungen der DIN VDE 0532 entsprechen. Isoliermittel auf Mineralbasis nach DIN 51730 sind von der „Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe“ in die Wassergefährdungskategorie 1 eingestuft.
In besonderen DIN-Sicherheitsdatenblättern ist die chemische und physikalische Charakterisierung der jeweiligen Isoliermittel aufgeführt.
Im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) zählen ölgefüllte Transformatoren zu den HBV-Anlagen.
Transformatorräume sind Verwendungsanlagen, in denen der wassergefährdende Stoff „Isolieröl“ unter Ausnutzung seiner Eigenschaften als Kühl- und Isoliermedium eingesetzt wird. Bei einem Ausritt von Isoliermittel (Mineralöl) aus dem Transformator ist zu gewährleisten, daß es zurückgeführt werden kann.
Trockentransformatoren
Trockentransformatoren können ohne zusätzliche bauliche Aufwendungen für den Gewässerschutz aufgestellt werden. Aufzug- und Sammelräume können dabei entfallen. Die Oberfläche des Trockentransformators ist im Betrieb nicht wasserführend.

1) Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe

Bezug durch:
Calveley Verlag Leser Service, Hurlersweg 19, 88131 Lindau
Telefon (0 83 82) 96 31 93, Fax (0 83 82) 84 77 03
E-Mail: calveley@post.de, http://www.industrieblau.de

Juni 1997

AGI
Transformatorenstände
Beispiele für Anordnung und Konstruktion zur Aufstellung im Freien

Arbeitsblatt
J 21-2

Vorbemerkung
Das Arbeitsblatt J 21-2 enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden.

Inhalt:

| | |
|--|---|
| 1. Geltungsbereich, Zweck | 2. Grundlagen |
| 2.1 Wassergefährdungskategorie (WHG) | 2.2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) |
| 3. Anforderungen an den Baugrund | 3. Anforderungen an die Baukonstruktion |
| 4. Anforderungen an die Baukonstruktion | 4.1 Allgemeines |
| 4.1 Allgemeines | 4.2 Konstruktive Ausbildung der Bauteile |
| 4.2 Konstruktive Ausbildung der Bauteile | 4.3 Ausführung |
| 4.3 Ausführung | 4.4 Baustoffe, Bauteile |
| 4.4 Baustoffe, Bauteile | 4.5 Betonoberfläche |
| 4.5 Betonoberfläche | 4.6 Normen, Vorschriften, Richtlinien |
| 4.6 Normen, Vorschriften, Richtlinien | 4.7 Beispiel 1: Transformatorstand für einen 110/10-kV-Transformator zur Stromversorgung eines Aluminiumwerkes |
| 4.7 Beispiel 1: Transformatorstand für einen 110/10-kV-Transformator zur Stromversorgung eines Aluminiumwerkes | 4.8 Beispiel 2: Transformatorstand für einen 30/4-kV-Transformator zur Eigenbedarfversorgung innerhalb einer Umspannanlage mit mehreren Transformatoren |

1. Geltungsbereich, Zweck
Vorliegendes Arbeitsblatt enthält Ausführungsbeispiele für Transformatorenstände zur Aufstellung von Transformatoren ab einem Isoliermittelfüllinhalt > 1000 Liter bis hin zu Nennspannungen von einschließlich 110 kV (≤ 63 MVA) im Freien.
Die Aussagen dieses Blattes stützen sich auf Erfahrungen in jüngster Vergangenheit ausgeführter Bauvorhaben, die die Anforderungen an die Baukonstruktion, Teil „Ausführung von Dichtflächen“, Entwurf September 1995, und der DMSB-Richtlinie für Betonbau zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Stand Juli 1995, erfüllen.
Mit der DMSB-Richtlinie für Betonbau zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, Teile 1 bis 6, sowie der DWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, Teil „Ausführung von Dichtflächen“, sind nennwertige Bemessungsverfahren und Bauausführungen in Abhängigkeit von der Wassergefährdungskategorie (WHG) und Beanspruchung konkretisiert.
Das nach der VAWs zu berücksichtigende Gefährdungspotential ist gekennzeichnet durch die Wassergefährdungskategorie (WHG) und das Volumen des jeweiligen Mediums.
Für die Wassergefährdungsklassen gelten dabei folgende Festlegungen:
- WGK 0 im allgemeinen nicht wassergefährdend
- WGK 1 schwach wassergefährdend
- WGK 2 wassergefährdend
- WGK 3 stark wassergefährdend
Nach den DWK-Regeln „Ausführung von Dichtflächen“ ist die Beanspruchung der Dichtflächen in Abhängigkeit von Dauer und Häufigkeit der Beanspruchung in drei Beanspruchungsstufen eingeteilt:
- gering: einmalige, kurzzeitige Beanspruchung
 Beanspruchung < 8 Stunden
- mittel: einmalige, begrenzte Beanspruchung
 8 Stunden < Beanspruchung < 72 Stunden
- hoch: langzeitige Beanspruchung
 72 Stunden < Beanspruchung < 3 Monate
Das Bauwerk ist als sog. Widerstandspotential dabei so zu bemessen, daß an der Anlage keine Schäden auftreten, die eine Wassergefährdung verursachen können.
Die VAWs fordern, daß alle Bauteile einer HBV-Anlage während der gesamten Nutzungsdauer allen Einwirkungen widerstehen und

die Dichtigkeit dauerhaft gewährleistet wird. Dies ist in der Regel für die Bemessung von Stahlbetonbauteilen erfüllt
- bei WGK 1 und Beanspruchungsstufe mittel durch Einhalten der Konstruktionsregeln für Bauteile mit beschänkter Rißbreite
- bei > WGK 1 und Beanspruchungsstufe hoch durch Berücksichtigen der DMSB-Richtlinie.
Ziel dieses Arbeitsblattes ist es, den Planern von Transformatorenständen Empfehlungen für eine sachgemäße Ausführung des Transformatorstandes und zugehöriger Bauteile an die Hand zu geben.
Es soll weiterhin den zuständigen Prüforganen die Beurteilung der Eignung von Maßnahmen zum Schutz gegen Verunreinigung von Boden und Grundwasser ermöglichen.

2. Grundlagen
Bei der Ausführung von Transformatorenständen sind das WHG § 19g, die VAWs einschließlich branchenspezifischer Merkblätter und -sowie eingeführt - die DWK-Regeln zur Wasserwirtschaft und die DMSB-Richtlinie für Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu erfüllen.
2.1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
§ 19g - Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (Auszug)
(1) Anlagen zum Lagern, Herstellen und Behandeln wassergefährdender Stoffe sowie Anlagen zum Verwenden wassergefährdender Stoffe im Bereich der gewerblichen Wirtschaft und im Bereich öffentlicher Einrichtungen müssen so beschaffen sein und eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, daß eine Verunreinigung der Gewässer nicht zu besorgen ist. Das gleiche gilt für Röhrenleitungsanlagen, die den Bereich eines Werkgebietes nicht überschreiten.
(2) Anlagen zum Umschlagen wassergefährdender Stoffe und Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Säuren, Gällen und Stillsäckerlösungen müssen so beschaffen sein und so eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden, daß die bestmögliche Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen oder sonstiger nachteiliger Veränderung ihrer Eigenschaften erreicht wird.
(3) Anlagen im Sinne der Absätze 1 und 2 müssen mindestens entsprechend den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein sowie eingebaut, aufgestellt, unterhalten und betrieben werden.
2.2 Allgemein anerkannte Regeln der Technik
Als allgemein anerkannte Regeln der Technik sind die auf wissenschaftlichen Grundlagen und fachlichen Erkenntnissen beruhenden Regeln anzusehen, die in der praktischen Anwendung erprobt sind und von der Mehrheit der auf dem jeweiligen Fachgebiet Tätigen regelmäßig angewandt werden.
Bei schriftlich niedergelegten Regeln ist die Tatsache, daß sie in einem förmlichen Anerkennungsverfahren, z. B. im Rahmen technischer-wissenschaftlicher Verbände, entstanden sind, als wichtiger Hinweis zu werten, daß es sich um allgemein anerkannte Regeln der Technik handelt (Auszug aus VAWs, Entwurf vom 24.11.1993).
Als Erfahrungswerte der Betreiber gelten:
- Referenzobjekte, die überprüft sind oder wiederkehrenden Prüfungen durch Sachverständige unterliegen,
- Laboruntersuchungen, die aufgezichnet und deren Ergebnisse reproduzierbar sind, Aufzeichnungen und Ergebnisse sind vorzulegen.

März 2000

AGI
Transformatorenstände
Wasserrechtliche Anforderungen; Anweisung zur Eigenüberwachung

Arbeitsblatt
J 21-3

Vorbemerkung
Das Arbeitsblatt J 21-3 enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden. Es enthält die bautechnischen Planungsgrundlagen zur Aufstellung von Öl- und Trockentransformatoren in Gebäuden.

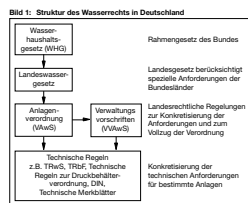
Inhalt:

| | |
|---|---|
| 1. Geltungsbereich, Zweck, Ziele | 2. Rechtliche Hintergründe |
| 3. Anforderungen an Transformatorenstände | 3. Anforderungen an Transformatorenstände |
| 4. Verfahren zur Eigenüberwachung - Formblatt | 4. Verfahren zur Eigenüberwachung - Formblatt |

1. Geltungsbereich, Zweck, Ziele
Das AGI-Arbeitsblatt J 21-3 gilt für Aufangräume und Abstellflächen unter isolierten Transformatoren, die dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) unterliegen.
Nach § 19 i WHG muss die Dichtigkeit und die Funktionsfähigkeit der Sicherheitsvorrichtungen einer Anlage in regelmäßigen Zeitabständen überprüft werden.
Das Arbeitsblatt soll dazu beitragen,
1. die Rechtssicherheit der Unternehmen im Umweltschutz durch Aufklärung zu verbessern, um sich nicht der Unterlassung schuldig zu machen,
2. die wasserrechtlich verantwortlichen Personen für Transformatorenstände im Sinne des Zivilrechts vor möglichen Folgen bei Eintritt eines Umweltschadens zu schützen,
3. den Betreibern von Transformatoren im Sinne der VAWs Empfehlungen zur Eigenüberwachung von Transformatorenständen an die Hand zu geben.

2. Rechtliche Hintergründe
1. BGG § 823 Schadensersatzpflicht
2. Strafrechtbuch § 324a Gewässerverunreinigung
§ 324a Bodenverunreinigung
3. Wasserrecht WHG § 19 g, § 19 i Pflichten des Betreibers
VAWs § 4 Anforderungen an bestimmte Anlagen im Bereich der gewerblichen Wirtschaft
Landeswassergesetze
4. Umweltschutzgesetz
Aus der Struktur Bild 1 wird deutlich, dass sich in den einzelnen Bundesländern sehr unterschiedliche Regelungen ergeben können, die bei der Entwicklung und Bewertung von Sicherheitskonzepten für Transformatorenstände berücksichtigend zu sein müssen. Daher kann das AGI-Arbeitsblatt nur allgemeine gültige Aussagen treffen. Die angegebenen Vorschriften stellen keine abschließende Aufzählung der potentiell in Betracht kommenden Rechtsvorschriften dar.
Die Vorschriften des Zivilrechts (BGG und Umweltschutzgesetz, des Strafrechts (StGB) und des Wasserrechts (WHG) und VAWs, LWG) beanspruchen nebeneinander Geltung. Die zivilrechtlichen Vorschriften regeln die Haftung des Anlagenbetreibers und der zuständigen handelnden Personen. Die Unterschiede ergeben sich hinsichtlich der Haftungsvoraussetzungen, d.h. es wird z.T. eine verschuldensabhängige (BGG) und z.T. von verschuldensunabhängigen Haftung (Umweltschutz) ausgegangen. Die Vorschriften des öffentlichen Rechts regeln die anlagenbezogenen Betriebspflichten.
Für die Verantwortlichkeit der handelnden Personen kommt als Anknüpfungspunkt sowohl positives Tun als auch Unterlassen in Betracht. Die übrigen haftungsrechtlichen Voraussetzungen hängen hingegen von den Vorgaben der einzelnen Vorschriften ab. Soweit es um die zivilrechtliche Verantwortlichkeit geht, sind die in Betracht kommenden Vorschriften stellen keine abschließende Aufzählung der potentiell in Betracht kommenden Rechtsvorschriften dar.
3. Anforderungen an Transformatorenstände
Grundsätzlich gelten für Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden (HBV), zu denen auch ölgefüllte Transformatoren zählen, die Grunddatenanforderungen gemäß § 3 VAWs (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen).

Bezug durch:
Calveley Verlag Leser Service, Hurlersweg 19, 88131 Lindau
Telefon (0 83 82) 96 31 93, Fax (0 83 82) 84 77 03
E-Mail: calveley@post.de, http://www.industrieblau.de



Wer ist die Arbeitsgemeinschaft Industriebau (AGI e.V.)?

Die Expertengruppen der Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. haben ihr Wissen und ihre Erfahrung bislang in rund 120 AGI-Blättern einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Die AGI besteht seit 1958, und heute gehören dem Verband etwas mehr als 100 Firmen an.

Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Industriebau sind

- Bauabteilungen namhafter Industrieunternehmen
- Architektur- und Ingenieurbüros mit Schwerpunkt Industrie- und Gewerbebau
- Unternehmen der Baustoffindustrie

Aufgaben und Arbeitsweise

Aufgabe der AGI ist es, den Mitgliedsfirmen Wege zu weisen zum kostenbewussten Bauen und wirtschaftlichen Betreiben unternehmenseigener Industriestandorte. Inhalte der Diskussionen bilden die Flächenbereitstellung und -bewirtschaftung, die Veränderungen im industriellen Baugeschehen, Vermarktungskonzepte für Immobilien sowie Verfahren der Projektabwicklung von Industrie- und Gewerbebauten. Weitere Themen sind das Facility Management, Vertragsgestaltung, Umnutzungsstrategien für Industriestandorte und Datenverarbeitungssysteme.

Der Erfahrungsaustausch findet in folgenden Arbeitskreisen statt:

- Industrieböden und Verkehrsflächen
- Industriedächer
- Baulicher Brandschutz im Industriebau
- Elektrotechnische Anlagen
- Gebäudebewirtschaftung
- Beton- und Korrosionsschutz

- Dämmarbeiten an betriebstechnischen Anlagen
- Objektschutz
- Standortentwicklung/Baurecht
- Säureschutzbau
- Instandhaltung Kanalisationssysteme
- Innovative Gebäudetechnik
- Systemlösungen Gebäudehüllen

Die Ergebnisse der Arbeitskreisdiskussionen stellen das aktuelle Fachwissen dar. Dieses Wissen wird in AGI-Blättern dokumentiert. Die Ausführungsbestimmungen der AGI-Blätter können Vertragsbestandteile bei Auftragsvergabe und Bauausführung sein. Die AGI-Blättern geben vorwiegend die allgemein anerkannten Regeln der Technik wieder. Zwei Ausgaben aus dem Bereich des Gewässerschutzes (S 10 und S 20: „Säureschutzbau“) haben öffentlich-rechtlichen Status erreicht. Weil AGI-Blätter praxisnah sind, nutzen Sachverständige diese Publikationen in Streitfällen für ihre Gutachten. AGI-Blätter sind Grundlage für Normentwürfe (Korrosions-, Säure- und Brandschutz, Dämmarbeiten) und berufsgenossenschaftliche Anweisungen (Gitterroste). Einige Ausgaben liegen auch in englischer Sprache vor, was die Europa weite Anerkennung der AGI-Blätter belegt.

Neben dieser Arbeit an Normen sucht die AGI die Zusammenarbeit mit Behörden und Institutionen, um nationale und internationale Gesetze zur Regelung des Industriebaus mit zu gestalten.

Offizielles Organ der AGI ist die Fachzeitschrift industrieBAU. In Fachbeiträgen berichtet die AGI über beispielhafte Industrie-architektur, neue Bautechniken und innovative Baumaterialien. Der Titel industrieBAU erscheint wie die AGI-Blätter im Callway Verlag.

AGI Arbeitsblätter

- haben Normcharakter
- sind Grundlage in Genehmigungsverfahren
- informieren über die aktuelle Industriebautechnik
- sorgen für Planungssicherheit
- sind eine erstklassige Ausschreibungsgrundlage
- bündeln die Erfahrung von Bauexperten namhafter deutscher Industrieunternehmen

AGI-Arbeitsblätter gibt es unter anderem zu folgenden Problemkreisen:

Industrieböden · Industriedächer · Sonnen- und Blendschutzsysteme · Verkehrsflächen im Industriebau · Elektrotechnische Anlagen · Schutz von Beton und Stahl · Maßtoleranzen Wärme- und Kälte-dämmarbeiten

Das kostenlose Verzeichnis der lieferbaren AGI-Blätter erhalten Sie auf Anfrage.

Callway Verlag Leser-Service
Heuriedweg 19
88131 Lindau
Fax (0 83 82) 94 77 03
www.industriebau-online.de

| AGI | | Elektrisch ableitfähige Bodenbeläge (Säureschutzbau) | Arbeitsblatt S 30 | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|----------------------|--------------------------|-----------------------------------|---|------------------------|------------------|------------------|--|--|--|----------------------------|--|--|
| Inhalt | Seite | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Anwendungsbereich | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Begriffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Beständiger Plattenbelag | 1 | 2.2 Beschichtungssystem | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 Beschichtungssystem | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 Elektrotechnische Grundlagen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 Gefährdungspotentiale, Anforderungen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 Brennbare Flüssigkeiten | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2 Gase, Dämpfe oder Nebel | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.3 Brennbare Stäube | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.4 Explosionsgefährliche Stoffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 Zusätzlicher Hinweis | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.6 Schutzmaßnahmen | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 Werkstoffe für elektrisch ableitfähige Bodenbeläge | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 Fliesen- und Plattenbeläge | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 Beschichtungssysteme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.3 Einfüggleitböden | 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 Ausführung | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 Fliesen- und Plattenbeläge | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.2 Beschichtungssysteme | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.3 Erdung | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.4 Reparaturfähigkeit | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 Instandhaltung, Wartung | 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 Ausführungsdetails | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 Normen, Richtlinien | 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 Anwendungsbereich | | | | | | | | | | | | | | | |
| Das AGI-Arbeitsblatt S 30 gilt für beständige Plattenbeläge und Beschichtungssysteme im Säureschutzbau, an die spezielle Anforderungen zur Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen gestellt werden. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eine solche Anforderung liegt vor, wenn der Einbau des Bodenbelages in explosionsgefährdeten Bereichen erfolgt und deshalb als Schutzmaßnahme eine bestimmte elektrische Ableitfähigkeit des Belages erreicht werden muss oder nicht unterschritten werden darf. | | | | | | | | | | | | | | | |
| S 30 ergänzt die AGI-Arbeitsblätter: | | | | | | | | | | | | | | | |
| S 10, Teil 1 bis 4 Schutz von Baukonstruktionen mit Plattenbelägen gegen chemische Angriffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| S 20, Teil 1 bis 3 Schutz von Baukonstruktionen mit Beschichtungssystemen gegen chemische Angriffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mögliche Einsatzbereiche dieser Bodenbeläge: | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Produktionsstätten, z. B. Chemie, Pharma, Elektrotechnik | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Lageräume für brennbare Flüssigkeiten und Explosivstoffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Laborräume | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Abfüllstationen | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Batterieräume | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Reparaturwerkstätten | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 Begriffe | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 Beständiger Plattenbelag | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ein beständiger Plattenbelag im Sinne dieses Arbeitsblattes besteht im allgemeinen aus einer flüssigkeitspermeablen Dichtungsschicht und mit Mörtel oder Kitt verlegten und verputzten Platten, Fliesen oder Steinen. Dieser Schutzbelag muss den auftretenden chemischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen standhalten. Die ausführliche Beschreibung des beständigen Plattenbelages enthält AGI-Arbeitsblatt S 10. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2 Beschichtungssystem | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ein Beschichtungssystem im Sinne dieses Arbeitsblattes ist ein flüssigkeitsfestes Schutzsystem aus ein- oder mehrkomponentigen reaktionshärtenden Stoffen. Es ist gegen die auftretenden chemischen, mechanischen und thermischen Beanspruchungen beständig. Der Aufbau dieses Beschichtungssystems, in AGI-Arbeitsblatt S 20 umfassend dargestellt, besteht in der Regel aus | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Grundierung | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Ausgleichs- oder Vorspachtelung | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Zwischenschicht | | | | | | | | | | | | | | | |
| – Deckschicht. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3 Elektrotechnische Grundlagen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eine maßgebliche Größe im Bereich der Elektrotechnik sind elektrische Ladungen. Alle Gegenstände und Personen enthalten positive und negative elektrische Ladungen, die sich normalerweise im Gleichgewicht befinden, d. h. sie sind elektrisch neutral. Zwischen negativ und positiv aufgeladenen Ladungsträgern besteht ein elektrisches Feld. Personen und Gegenstände können sich beim Bewegen oder durch Influenz aufladen. Einfluss ist das Trennen von beweglichen elektrischen Ladungen in einem anfänglich neutralen Körper durch das Annähern eines elektrisch geladenen Gegenstandes. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Durch mechanische Trennung, z. B. beim Abheben, Reiben, Zerkleinern und Ausschütten von festen Gegenständen und Stoffen, fernem beim Strömen, Ausschütten und Versprühen von Flüssigkeiten sowie beim Strömen von Gasen und Dämpfen, die geringe Mengen von feinstverteilten Feststoffen enthalten, kommt es im Bereich gemeinsamer Grenzflächen der jeweiligen Ladungsträger in der Regel zu einem Ladungsübertritt. Es entsteht dann ein Potentialunterschied. Die Ladungsträger sind elektrostatisch aufgeladen. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bei strömenden Gasen werden deren feste oder flüssige Verunreinigungen oder ihr durch Kondensation gebildetes festes oder flüssiges Anteile aufgeladen. Die Gase selbst laden sich nicht auf. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Der Oberflächenwiderstand ist der elektrische Widerstand, der zwischen zwei auf die Oberfläche eines Bodenbelages gesetzten Elektroden gemessen wird. | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Ladungsableitung möglich</td> <td>Ladungsableitung begrenzt möglich</td> <td>Ladungsableitung im allgemeinen nicht möglich</td> </tr> <tr> <td>Stoffe nicht aufladbar</td> <td>Übergangsbereich</td> <td>Stoffe aufladbar</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td colspan="3">Oberflächenwiderstand in Ω</td> </tr> </table> | | | | Ladungsableitung möglich | Ladungsableitung begrenzt möglich | Ladungsableitung im allgemeinen nicht möglich | Stoffe nicht aufladbar | Übergangsbereich | Stoffe aufladbar | | | | Oberflächenwiderstand in Ω | | |
| Ladungsableitung möglich | Ladungsableitung begrenzt möglich | Ladungsableitung im allgemeinen nicht möglich | | | | | | | | | | | | | |
| Stoffe nicht aufladbar | Übergangsbereich | Stoffe aufladbar | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oberflächenwiderstand in Ω | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bild 1: Veranschaulichung der Begriffe „aufladbar“ und „nicht aufladbar“ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Berührt eine elektrostatisch aufgeladene Person/Gegenstand eine andere leitfähige Person/Gegenstand, so erfolgt ein spontaner Ladungsausgleich, je nach Spannungsunterschied ist dies ver- | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arbeitsgemeinschaft Industriebau e.V. (AGI) · 30175 Hannover Schiffgraben 37 · Telefon (05 11) 99 10 340 · Fax (05 11) 99 10 342 E-Mail: info@agi-online.de · http://www.agi-online.de | | Bezug durch: Callway Verlag Leser-Service · Heuriedweg 19 · 88131 Lindau Telefon (0 83 82) 94 77 03 · Fax (0 83 82) 94 77 03 E-Mail: callway@callway.de · http://www.industriebau-online.de | | | | | | | | | | | | | |