DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

Vorschriften- und Regelwerk



Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes

DGUV Information 207-016

Impressum

Herausgegeben von:	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV) Glinkastraße 40 10117 Berlin Telefon: 030 13001-0 (Zentrale) E-Mail: info@dguv.de Internet: www.dguv.de Sachgebiet Gesundheitsdienst des Fachbereichs Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege der DGUV
Ausgabe:	April 2026
Satz und Layout:	Satzweiss.com Print Web Software GmbH, Saarbrücken
Bildnachweis:	Titelbild: © goodluz/Fotolia; Abb. 1: © Birte Alber | Illustration & Grafik – DGUV; Abb. 2.1: © Birte Alber | Illustration & Grafik – DGUV; Abb. 3.1–3.7: © BAuA, Quelle: ASR V3a.2 (Herausgeber Ausschuss für Arbeitsstätten); Abb. 4.1: © BAuA, Quelle ASR A1.8 (Herausgeber: Ausschuss für Arbeitsstätten); Abb. 6.1–6.5: © Birte Alber | Illustration & Grafik – DGUV; Abb. 6.6, 7.1: © DGUV; Abb. 7.2: © sunstock/iStockphoto; Abb. 11.2–11.3 © BAuA, Quelle: TRBS 3145/TRGS 725 (Herausgebe: Ausschuss für Betriebssicherheit und Ausschuss für Gefahrstoffe; Seite 8: © jfe32/Fotolia; Seite 20: © Mark Kostich/iStockphoto; Seite 34: © upixa/iStockphoto; Seite 60: © upixa/Fotolia; Seite 70: © elxeneize/Fotoli; Seite 86: © elxeneize/Fotoli; Seite 104: © Gunnar Assmy/Fotolia; Seite 110: © Lisa-Blue/iStockphoto; Seite 116: © KI-generiertes Bild – erstellt mit ChatGPT/DALL·E 3; Seite 120: © Shannon Fagan/iStockPhoto;
Copyright:	Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.
Bezug:	Bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter www.dguv.de/publikationen › Webcode: p207016

Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes

Änderungen zur letzten Ausgabe April 2016:

- Anpassung an Änderungen, z. B. im Technischen Regelwerk
- Aktualisierung
- Redaktionelle Überarbeitung

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort ... 6

2 Rechtssystem und Rechtsgrundlagen ... 9

3 Barrierefreies Bauen ... 21

3.1 Barrierefreies Bauen in öffentlich zugänglichen Bereichen ... 22

3.2 Barrierefreie Arbeitsplatzgestaltung im Krankenhaus ... 29

4 Verkehrswege ... 35

4.1 Äußere Verkehrserschließung ... 35

4.2 Innere Verkehrserschließung, Rettungswege ... 39

4.3 Türen und Tore ... 45

4.4 Treppen und Treppenräume ... 53

4.5 Begehbare Dachflächen ... 55

4.6 Kontrollschächte und Pumpensümpfe ... 57

4.7 Transportsysteme ... 57

5 Fußböden ... 61

6 Verglasung ... 71

6.1 Glasarten ... 71

6.2 Anwendungen ... 73

6.3 Kenntlichmachung ... 80

6.4 Glasreinigung ... 82

6.5 Sonnenschutz ... 83

7 Beleuchtung ... 87

7.1 Beleuchtung durch Tageslicht ... 87

7.2 Künstliche Beleuchtung ... 89

7.3 Sicherheitsbeleuchtung und optische Sicherheitsleitsysteme ... 101

7.4 Außenbereiche ... 103

8 Klima/Lüftung ... 105

8.1 Technische Anforderungen an Lüftungs- bzw. Klimatisierungseinrichtungen ... 106

8.2 Gestaltung von Lüftungszentralen ... 109

9 Sanitärräume ... 111

9.1 Allgemeine Anforderungen an Sanitärräume: ... 111

9.2 Zusätzliche Anforderungen an Toilettenräume: ... 112

9.3 Zusätzliche Anforderungen an Waschräume ... 114

9.4 Zusätzliche Anforderungen an Umkleideräume ... 115

10 Pausen- und Bereitschaftsräume ... 117

10.1 Räume und Bereiche für den Aufenthalt der Beschäftigten während der Pausen ... 117

10.1.1 Bereitstellung ... 117

10.1.2 Allgemeine Anforderungen an Pausenräume und Pausenbereiche: ... 117

10.2 Räume, für den Aufenthalt während der Arbeitsbereitschaft oder bei Arbeitsunterbrechungen ... 119

10.3 Regelungen nach dem Mutterschutzgesetz ... 119

11 Lager ... 121

11.1 Abstellräume/Lagerräume ... 121

11.2 Archivräume ... 123

11.3 Spezielle Lagerräume für Gefahrstoffe ... 124

12 Literaturhinweise ... 136

13 Endnoten ... 141

1 Vorwort

Neu- und Umbauten von Krankenhäusern stellen besondere Herausforderungen an die am Bau beteiligten Personen. Für unterschiedliche Zwecke müssen die Krankenhäuser so gestaltet werden, dass sie den Patientinnen und Patienten ebenso wie den Beschäftigten und den Besuchenden gerecht werden.

Als Unternehmerin oder Unternehmer sind Sie für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten in Ihrem Unternehmen verantwortlich. Dazu verpflichtet Sie das Arbeitsschutzgesetz.

DGUV Informationen sind Handlungshilfen, insbesondere für die Unternehmensleitung, die Technische Abteilung, für Fachleute und Fachkräfte für Arbeitssicherheit, die sich mit der Planung, dem Bau und der Unterhaltung von Krankenhäusern beschäftigen.

Sie geben Hilfestellung bei der Umsetzung Ihrer Pflichten aus staatlichen Arbeitsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und anderen Regeln, um Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu vermeiden. Darüber hinaus müssen noch weitere neue Anforderungen beachtet werden, wie z. B. die Nachhaltigkeit und die Energieeffizienz, welche nicht den Arbeitsschutz direkt betreffen, deren Umsetzung aber auf keinen Fall den Arbeitsschutz oder andere Belange von Beschäftigten und Patientinnen und Patienten mindern dürfen. (z. B. Raumtemperaturen).

Sind zur Konkretisierung staatlicher Arbeitsschutzvorschriften von den dafür eingerichteten Ausschüssen technische Regeln ermittelt worden, ist das in diesen Regeln beschriebene Sicherheitsniveau zu erreichen. Andere Lösungen sind möglich, wenn Sicherheit und Gesundheitsschutz in gleicher Weise gewährleistet sind. Die Unternehmensleitung kann bei Beachtung der in diesen DGUV Informationen enthaltenen anerkannten Regeln, davon ausgehen, dass sie damit geeignete Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren getroffen hat.

Es lohnt sich, das Thema Sicherheit und Gesundheit von Anfang an in allen betrieblichen und planerischen Prozessen zu berücksichtigen. Wenn Sie schon bei der Planung von Arbeitsstätten und Anlagen sowie dem Einkauf von Arbeitsmitteln und Arbeitsstoffen an die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten denken, erspart Ihnen dies (teure) Nachbesserungen.

Insbesondere das Thema Hitzeschutz, sowohl für die Patientinnen und Patienten, als auch für die Beschäftigen sollten bei jeder Planung von Neubauten oder Umbauten im Fokus stehen. Der Unternehmer muss gemäß Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) Beschäftigte vor Einwirkungen durch Hitze schützen. Konkretisierungen zu den Anforderungen der ArbStättV enthält die ASR A3.5 „Raumtemperatur“. Die vielfältigen Möglichkeiten von Begrünung über Verschattung bis zu aktiver Kühlung müssen schon in der Planungsphase präsent sein.

Auch die Gewaltprävention muss schon in der Planungsphase mitgedacht werden, insbesondere was die Themen Übersichtlichkeit, Wegführung, Zugänglichkeit, Fluchtmöglichkeiten und Ausleuchtung anbelangt. Eine enge Absprache mit den Nutzenden ist hier unumgänglich.

In dieser DGUV Information werden die wichtigsten, im Krankenhaus geltenden Vorschriften und Normen, arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse, Informationen von Fachgesellschaften und die Erfahrungen der Unfallversicherungsträger zusammengestellt.

Die DGUV Information erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit und kann auch keine Gewähr für die Aktualität der Angaben übernehmen. Bitte überprüfen Sie vor der Anwendung, ob die genannten Normen, Regeln und Richtlinien noch aktuell sind.

Die Anwendung dieser DGUV Information entbindet Sie als Unternehmerin oder Unternehmer nicht davon, eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen. Diese hat das Ziel, für jeden Arbeitsplatz in Ihrem Unternehmen mögliche Gefährdungen für die Sicherheit und Gesundheit Ihrer Beschäftigten festzustellen und Maßnahmen zur Beseitigung dieser Gefährdungen festzulegen.

Die vorliegende DGUV Information ist die erste in der Reihe „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“, die beiden anderen befassen sich mit den Funktionsbereichen und den Pflegebereichen im Krankenhaus. Sie sind unter der Nummer DGUV Information 207-017 und DGUV Information 207-027 bei der DGUV oder Ihrem Unfallversicherungsträger zu beziehen.

Werden im Text Hilfsverben wie z. B. „müssen“, „können“, „hat zu“, „ist zu“ verwendet, so ergeben sich diese Verpflichtungen aus den zitierten Quellen.

Die in dieser DGUV Information in Bezug genommenen Vorschriften und Regelungen geben den Stand des Redaktionsschlusses vom 1. Juli 2023 wieder.

Diese DGUV Information erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit und kann auch keine Gewähr für die Aktualität der Angaben übernehmen. Für die Beteiligten sollte sie eine Art Checkliste darstellen, aus der man ersehen kann, ob an alle wesentlichen Themen gedacht wurde.



2 Rechtssystem und Rechtsgrundlagen

2 Rechtssystem und Rechtsgrundlagen

Im Folgenden werden die Rechtsgrundlagen im Hinblick auf ihre Qualität beschrieben.

Die Quellen sind Richtlinien der Europäischen Union, Bundesgesetze und Rechtsverordnungen des Bundes, Landesgesetze und -verordnungen, Satzungen und andere Rechtsquellen.

Im Arbeits- und Gesundheitsschutz sind der Staat und die Unfallversicherungsträger gemeinsam für die Rechtssetzung und Überwachung zuständig.

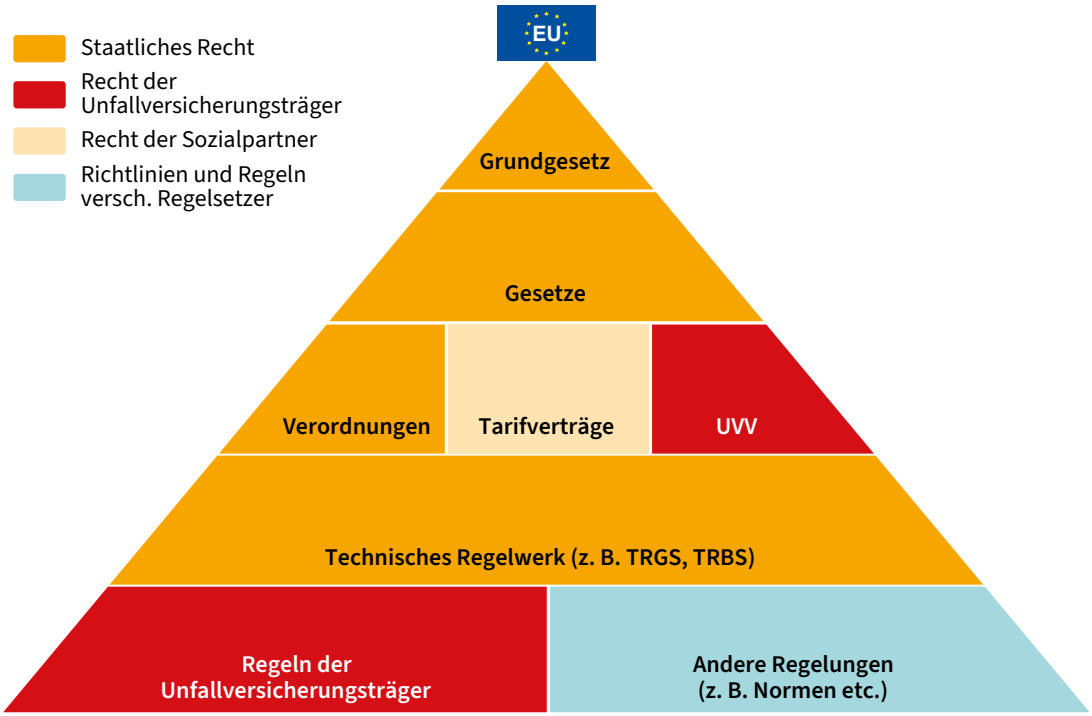
Gesetze sind allgemein verbindliche Rechtsvorschriften, die die Rechte und Pflichten der ihrem Geltungsbereich unterworfenen Personen regeln. Beispiel: Chemikaliengesetz

Verordnungen konkretisieren Gesetze und können erlassen werden, wenn ein Gesetz existiert, in dem die Ermächtigung zum Erlass dieser Verordnung niedergeschrieben ist. Beispiel: Gefahrstoffverordnung

DGUV Vorschriften (früher Unfallverhütungsvorschriften – UVV) sind autonome Rechtsnormen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Sie sind unmittelbar verbindlich für die Mitglieder des Unfallversicherungsträgers, der diese erlassen hat. Die DGUV Vorschriften sind auch „allgemein anerkannte Regeln der Technik“. Sie können in Bereichen, in denen sie nicht unmittelbar gelten, wichtige Bewertungsmaßstäbe sein.

Gesetze, Verordnungen und DGUV Vorschriften sind verbindlich!

Unterhalb des verbindlichen Rechts erarbeiten die Unfallversicherungsträger zusätzliche Hilfestellungen für die Unternehmen in Form von unverbindlichen Regeln und Informationen.



* Das staatliche Vorschriften- und Regelwerk hat im betrieblichen Arbeitsschutz Vorrang vor Normen. Entsprechendes gilt für Vorschriften und Regeln der Unfallversicherungsträger.[1]

Abb. 2.1 Hierarchie der Rechtsnormen im Arbeitsschutz, Quelle: BGW

Technische Regelwerke werden von fachkundigen staatlichen Ausschüssen aufgestellt. Sie sind „allgemein anerkannte Regeln der Technik“ und konkretisieren Gesetze, Rechtsverordnungen und autonome Rechtsnormen. Eine Abweichung von ihren Festlegungen ist dann zulässig, wenn das angestrebte Ziel der Rechtsnormen zwar auf andere Weise, aber nachweislich mindestens in gleicher Qualität erreicht wird. Bei Einhaltung der Technischen Regeln können die Arbeitgebende davon ausgehen, dass die zugrundeliegenden Forderungen der Gesetze und Verordnungen erfüllt sind (Vermutungswirkung).

Beispiel: Technische Regeln für Gefahrstoffe, TRGS; Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS

DGUV Regeln, insbesondere DGUV Branchenregeln, verbinden staatliche Regeln mit branchenspezifischen Inhalten und ergänzen sie z. B. durch Erfahrungswissen der Unfallversicherungsträger und Aspekte der Gesundheitsförderung. Sie dienen der Unterstützung der Unternehmer und Versicherten bei der Wahrnehmung ihrer Pflichten im Bereich Sicherheit und Gesundheit.

In den letzten Jahren wurde die Anzahl der DGUV Vorschriften reduziert und durch staatliches Arbeitsschutzrecht ersetzt. Neue DGUV Vorschriften werden nur noch dort erlassen, wo es im staatlichen Recht keine Regelung gibt.

Das autonome Satzungsrecht der Unfallversicherungsträger berücksichtigt den Vorrang des staatlichen Rechts. Zugleich stellt die DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ durch die in Bezugnahme staatlichen Rechts sicher, dass sich die Unfallversicherungsträger bei der Erfüllung ihres Präventionsauftrags auch auf staatliche Arbeitsschutzvorschriften stützen können. Die Unfallversicherungsträger können hierdurch die notwendigen Maßnahmen auch des staatlichen Arbeitsschutzes auf der Grundlage des SGB VII durchsetzen. Hierdurch gelten die in staatlichem Recht bestimmten Maßnahmen auch zum Schutz von Versicherten, die keine Beschäftigten (Ehrenamtliche, Schülerinnen und Schüler, Studierende etc.) sind.

Deregulierung und Schutzziele

Die fortschreitende Deregulierung im Arbeitsschutz, weg von konkreten Vorgaben, hin zu Schutzzielen spiegelt sich in den neuesten Vorschriften und Regeln wider. Die Arbeitgebende sind in der Pflicht, die Arbeitssysteme so zu gestalten, dass von ihnen keine inakzeptablen Erkrankungs- und/oder Verletzungsrisiken ausgehen. Das Schutzziel beschreibt das erforderliche Sicherheitsniveau der Arbeitssysteme. Schutzziele drücken Forderungen und Vorgaben aus, die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit zum Inhalt haben. Sie legen den sicheren Soll-Zustand fest und sind in der Regel in Gesetzen, Verordnungen, DGUV Vorschriften, Normen u. ä. enthalten.

Im Folgenden werden Rechtsgrundlagen, die den Arbeits- und Gesundheitsschutz beeinflussen, kurz dargestellt.

Baurecht

Das Baurecht tangiert die Sicherheit und Gesundheit in vielen Bereichen, z. B. bei der Gestaltung von Arbeitsstätten, bei Flucht- und Rettungswegen, beim Lärmschutz, beim Brandschutz, beim barrierefreien Bauen.

Baurecht bezeichnet die Gesamtheit der Rechtsnormen, die das Bauen betreffen. Dabei wird üblicherweise unterschieden zwischen dem

privaten Baurecht – umfasst die Rechtsnormen des Zivilrechts – und dem

öffentlichen Baurecht – jene Teile des öffentlichen Rechts, die (auch) Bauvorhaben betreffen. Innerhalb des öffentlichen Bau rechts wird nochmals unterschieden zwischen dem

Bauplanungsrecht – den Normen, die die Bebaubarkeit von Grundstücken regeln; in Deutschland sind dies im Wesentlichen die Vorschriften des Baugesetzbuches – und dem

Bauordnungsrecht – den Normen, die nähere Vorschriften für einzelne Bauvorhaben regeln wie z. B. Sicherheits- und Gestaltungsvorschriften.

Bauordnung

Das Baurecht liegt in Deutschland im Regelungsbereich der Länder, d. h. jedes Bundesland hat eine eigene Bauordnung erlassen. Die Grundlage für die Landesbauordnungen bildet die Musterbauordnung – MBO – Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz im September 2022, erarbeitet von der ARGEBAU (Arbeitsgemeinschaft der Bauminister der Länder). Trotz der gemeinsam erarbeiteten Musterbauordnung unterscheiden sich die Landesbauordnungen in einigen Punkten.

Die Bauordnungen befassen sich unter anderem mit folgenden Themen:

- Anwendungsbereich und Begriffsbestimmungen
- Abstandsflächen, Verkehrsflächen
- Anforderungen an Standsicherheit, Wärme- und Schallschutz, Brandschutz, Rettungswege, barrierefreies Bauen
- Baugenehmigungsverfahren
- Bauüberwachung

Einige Bundesländer haben zu ihren Bauordnungen zusätzlich Verwaltungsvorschriften, Ausführungsverordnungen oder Durchführungsverordnungen erlassen.

Immer wieder gibt es bei der Abnahme von Neubauten Probleme, weil die Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung nicht genügend beachtet wurden. Arbeitsstätten- und Bauordnungsrecht sind unterschiedliche Rechtsgebiete und sind nebeneinander zu betrachten. Bei Schnittstellen hat gemäß § 3a Abs. 4 ArbStättV die Regelung Vorrang, die die höheren Anforderungen stellt.

Sonderbauvorschriften

Zusätzlich zur allgemeinen Bauordnung können und werden Sonderbauten in entsprechenden Vorschriften geregelt, z. B. Versammlungsstätten, Beherbergungsstätten, Hochhäuser oder Krankenhäuser.

Sonderregelungen für Krankenhäuser haben einige Bundesländer wie:

Baden-Württemberg: Hinweise des Wirtschaftsministeriums über den baulichen Brandschutz in Krankenhäusern und baulichen Anlagen entsprechender Zweckbestimmung vom 26. April 2007

Brandenburg: Verordnung über bauaufsichtliche Anforderungen an Krankenhäuser und Pflegeheime im Land Brandenburg – BbgKPBauV – Brandenburgische Krankenhaus- und Pflegeheim-Bauverordnung vom 21. Februar 2003, zuletzt geändert 19.12.2006

Berlin: Verordnung über Errichtung und Betrieb von Krankenhäusern, Krankenhausaufnahme, Führung von Krankengeschichten und Pflegedokumentationen und Katastrophenschutz in Krankenhäusern, KhsVO – Krankenhaus-Verordnung vom 30. August 2006

Nordrhein-Westfalen: Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern, KhBauVO – Krankenhausbauverordnung vom 21. Februar 1978, außer Kraft seit 31.12.2009

Saarland: Richtlinie über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern, KhBauR – Krankenhausbaurichtlinie vom 1. März 2003, zuletzt geändert 17.07.2008

Sachsen-Anhalt: KrBauR – Richtlinie über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern vom 21. Mai 2002, außer Kraft 31.12.2007

Sachsen: Richtlinie des Sächsischen Staatsministeriums des Innern über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern und Pflegeheimen (Sächsische Krankenhaus- und Pflegeheimbaurichtlinie – SächsKhPfBauR) Entwurf vom 07.01.2005

Schleswig-Holstein: Standardprogramm für Krankenhäuser in Schleswig-Holstein, Stand August 2012

Muster Krankenhausbauverordnung KhBauVO

Muster einer Verordnung über den Bau und Betrieb von Krankenhäusern in der Fassung vom Dezember 1976, erstellt von der Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU.

In dieser Form wurde sie nur von Nordrhein-Westfalen als Landesverordnung übernommen, ist dort aber auch seit 31.12.2009 außer Kraft.

Für den Bau und Betrieb von Krankenhäusern gab es relativ wenige, speziell auf das Krankenhaus ausgerichtete Vorschriften und Verordnungen.

Weitere Gesetze, Verordnungen und Regelungen im Krankenhaus

Neben den schon erwähnten gibt es noch eine Vielzahl weiterer Gesetze, Verordnungen und Regelungen, die im Krankenhaus Berücksichtigung oder Anwendung finden.

Einige fordern konkrete Maßnahmen zum Schutz der Anwendenden, Patientinnen und Patienten und Dritter, bei anderen stehen die Funktionsabläufe im Vordergrund.

Diese lassen sich wie folgt unterteilen:

Staatliches Recht

Gesetze:
z. B. Medizinproduktedurchführungsgesetz (MPDG), Atomgesetz, Arbeitsschutzgesetz

Verordnungen:
z. B. Medizinproduktebetreiberverordnung, Strahlenschutzverordnung, Arbeitsstättenverordnung.

Technische Regeln:
z. B. Technische Regeln für Gefahrstoffe, Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, Technische Regeln für Arbeitsstätten.

Vorschriften und Regelwerk der Unfallversicherungsträger

Das Vorschriften und Regelwerk der DGUV wird in den Sachgebieten erarbeitet, von den Fachbereichen beschlossen, und von den Unfallversicherungsträgern (UVT) übernommen.

DGUV Vorschriften bedürfen der Genehmigung der jeweiligen Aufsichtsbehörde. Sie sind rechtsverbindlich.

DGUV Regeln sind fachliche Empfehlungen, sie geben Hilfestellung bei der Umsetzung von Pflichten aus Arbeitsschutzvorschriften.

DGUV Informationen und DGUV Grundsätze informieren über allgemeine sicherheitstechnische Erkenntnisse und Regelungen zu einem Sachgebiet.

DGUV Grundsätze sind Maßstäbe für bestimmte Verfahrensfragen.

DGUV Regeln, DGUV Informationen und DGUV Grundsätze sind nicht rechtsverbindlich und lösen keine Vermutungswirkung aus.

Das staatliche Vorschriften- und Regelwerk hat im betrieblichen Arbeitsschutz Vorrang vor Normen. Entsprechendes gilt für Vorschriften und Regeln der Unfallversicherungsträger.

DGUV Vorschriften:
z. B. DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“, DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“,

DGUV Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz:
z. B. DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“, DGUV Regel 101-605 „Branche Gebäudereinigung“

DGUV Informationen:
z. B. DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“, DGUV Information 207-007 „Zytostatika im Gesundheitsdienst“, DGUV Information 207-206 „Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitsdienst“

Regelungen privater Organisationen

Die Regeln der privaten Organisationen gelten als „allgemein anerkannte Regeln der Technik“, zum Beispiel:

DIN	Deutsches Institut für Normung
VDE	Verband der Elektrotechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
DVGW	Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches

DIN-Normen können von den Bundesländern als Technische Baubestimmungen eingeführt werden, Technische Baubestimmungen sind dann allgemein verbindlich.

Nachfolgend werden einige DIN-Normen und Regeln kurz erläutert.

DIN 13080
Die DIN 13080 vom Juni 2016 mit dem Titel „Gliederung des Krankenhauses in Funktionsbereiche und Funktionsstellen“ ermöglicht die Gliederung der Grundflächen nach krankenhaus spezifischen Funktionen.

Sie dient der Bedarfs- und Bauplanung sowie der vergleichenden Auswertung und Beurteilung von Krankenhäusern sowie Hochschul- und Universitätskliniken. Sie bildet die Grundlage zur Verständigung der an der Planung beteiligten Behörden, Institutionen und Personen.

In der Norm sind alle von Krankenhäusern sowie Hochschul- und Universitätskliniken zu erfüllenden Aufgaben und Funktionen zusammengestellt, gegeneinander abgegrenzt und geordnet.

Damit wird ein umfassendes Gliederungsschema der Funktionen unter Verwendung im Krankenhaus bereits üblicher Bergriffe erreicht.

Das **Beiblatt 3** zur DIN 13080 enthält ein Formblatt zur Ermittlung von **Flächen im Krankenhaus**.

Das **Beiblatt 4** zur DIN 13080 enthält die Begriffe und Gliederung der **Zielplanung für Allgemeine Krankenhäuser**.

Bereich Elektrotechnik
Die VDE-Bestimmungen stellen ebenso wie DIN-Normen allgemein anerkannte Regeln der Technik dar, die den derzeitigen Sicherheitsstandard repräsentieren. Sollte der Bauherr oder Betreiber von den VDE-Bestimmungen oder DIN-Normen abweichen, muss er den Nachweis erbringen, dass seine Methode die gleiche Sicherheit bietet.

Ein Großteil der VDE-Bestimmungen wurde auch als DIN-Normen veröffentlicht.

DIN VDE 0100
Die gesamte Reihe DIN VDE 0100 befasst sich mit der Elektroinstallation und findet in den entsprechenden Fällen auch im Krankenhaus Einsatz.

Besonders zu berücksichtigen sind im Krankenhaus unter anderem folgende Normen:

DIN VDE 0100 Teil 718
„Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art“, Teil 718 „Öffentliche Einrichtungen und Arbeitsstätten“.

Diese Norm enthält zusätzliche Anforderungen für elektrische Anlagen in öffentlichen Einrichtungen und an Arbeitsstätten; zum Beispiel in Versammlungsstätten. Zugänge sowie Flucht- und Rettungswege sind in den Beispielen ebenfalls inbegriffen.

DIN VDE 0100 Teil 710
„Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art“, Teil 710 „Medizinisch genutzte Bereiche“.

Die Norm VDE 0100-710 regelt die Anforderungen an die Elektrosicherheit in medizinisch genutzten Bereichen in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen. Im Mittelpunkt stehen die Sicherheit für die Patientinnen und Patienten und medizinisches Personal sowie eine kontinuierliche Stromversorgung. Zur Diagnose, Behandlung, Therapie oder Überwachung kommen Patientinnen und Patienten und medizinisches Personal mit elektrischen Geräten, Maschinen und Anlagen in Berührung. Neben der dabei erforderlichen Elektrosicherheit für Patientinnen und Patienten sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kommt in medizinischen Einrichtungen dem Aspekt der Ausfallsicherheit eine große Bedeutung zu. Dies gilt in besonderer Weise für Intensivstationen und Intensivpflegestation, wo Patientinnen und Patienten mit lebensbedrohlichen Verletzungen oder Krankheiten behandelt werden. Die Norm VDE 0100-710 legt daher auch die Anforderungen an das Sicherstellen einer kontinuierlichen Energieversorgung fest.

DIN EN 50172/VDE 0108 Teil 100
„Sicherheitsbeleuchtungsanlagen“

In der Norm sind die Kennzeichnung von Rettungswegen und die Anforderungen der Beleuchtung an Rettungswege bei Störung der allgemeinen Stromversorgung sowie die Mindestanforderung einer solchen Sicherheitsbeleuchtung je nach Größe, Art und Nutzung der baulichen Anlage festgelegt. Die Norm ist auf die Festlegung einer elektrischen Sicherheitsbeleuchtung an allen Arbeitsplätzen und für andere bauliche Anlagen für Menschenansammlungen anzuwenden.

DIN VDE 0834 Teil 1
„Rufanlagen in Krankenhäusern, Pflegeheimen und ähnlichen Einrichtungen“, Teil 1 „Geräteanforderungen, Errichten und Betrieb“

Brandschutz

Unter allen in den Bauordnungen behandelten Themen nimmt der vorbeugende Brandschutz einen herausragenden Platz ein. Wegen der teilweise voneinander abweichenden Forderungen in den Bauordnungen der Länder wird hier auf den Brandschutz im Einzelnen nicht eingegangen, sondern auf die Zusammenarbeit mit dem jeweiligen kommunalen Brandschutz verwiesen. Lediglich in einigen Kapiteln dieser DGUV Information, wie beispielsweise bei den Aufzügen oder der Notstromversorgung von Lüftungsanlagen, wird auf Einzelheiten hingewiesen. Weitere Hinweise finden sich in den Literaturangaben im Kapitel 12.

Infektionsschutz

Das **Robert Koch-Institut (RKI)** veröffentlicht zur Vermeidung von Infektionen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO), die gemäß § 23 Infektionsschutzgesetz (IfSG)[2] beim Robert Koch-Institut angesiedelt ist. Darin werden unter anderem Anforderungen an die baulich-funktionelle Gestaltung der Bereiche definiert. Darüber hinaus werden Anforderungen an die Luft- und Wasserqualität, die Luft- und Wasserversorgung sowie die Abwasser- und Abfallentsorgung gestellt.

Vergabe- und Vertragsrecht für Bauleistungen

Vergaberecht-Vorschriften
Das Vergaberecht umfasst alle Regeln und Vorschriften, die das Verfahren für die öffentliche Hand beim Einkauf von Gütern und Leistungen vorschreiben. Immer dann, wenn ein Bundesministerium oder eine Landesbehörde z. B. Papier oder Büromöbel beschaffen oder ein neues Gebäude errichten lassen will, müssen diese Regeln beachtet werden.

Vergabe- und Vertragsordnungen
Die Vergabe- und Vertragsordnungen VOL, VOF und VOB enthalten Detailvorschriften für die Vergabe von Liefer-, Dienstleistungs- und Bauaufträgen.

- **Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen (VOL)** mit Bekanntmachung der Neufassung vom 20. November 2009 Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Leistungen
  Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen
- **Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen (VOF)** mit Bekanntmachung der Neufassung vom 18. November 2009.

Die VOF findet Anwendung auf die Vergabe von Leistungen, die im Rahmen einer freiberuflichen Tätigkeit erbracht werden oder im Wettbewerb mit freiberuflich Tätigen angeboten werden.

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) mit Bekanntmachung der Neufassung vom 31. Januar 2019. Die VOB stellt ein auf die besonderen Bedürfnisse am Bau zugeschnittenes Regelwerk dar.

Teil A: Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen

Teil B: Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen

Teil C: Allgemeine technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen

In der Regel erfolgt die Vertragsgestaltung auf der Grundlage von Vergabe- und Vertragsrecht. Da die Vergabevorschriften keine Anforderungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz enthalten, muss dieser gesondert vertraglich geregelt werden.

Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (HOAI)

Diese Verordnung gilt für Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen, soweit diese Leistungen durch diese Verordnung erfasst sind. Die Regelungen dieser Verordnung können zum Zwecke der Honorarberechnung einer Honorarvereinbarung zugrunde gelegt werden.

Für den Arbeitsschutz ist dies insofern interessant, da mit einer guten Vorplanung und konkreten Angaben sowohl bei der Planung als auch später im Betrieb viel Geld gespart werden kann.



Die Einflussmöglichkeiten der am Arbeitsschutz Beteiligten liegen insbesondere im Bereich der ersten 4 Leistungsphasen, also noch vor der Genehmigung.

Die 9 Leistungsphasen nach HOAI
Die Architektenleistungen werden im Leistungsbild Gebäude und Innenräume nach § 34 HOAI in neun Leistungsphasen für Planung und Ausführung von Gebäuden untergliedert und in ihrem Umfang genau beschrieben.

1. **Phase: Grundlagenermittlung**
   Klären der Aufgabenstellung hinsichtlich Nutzungsanforderungen, Bauqualitäten, Kostenbudget, Terminen, Beratung zum gesamten Leistungsbedarf.
2. **Phase: Vorplanung**
   Analyse der Grundlagen, Abstimmen der Zielvorstellungen, Erarbeiten eines Planungskonzepts, Untersuchung alternativer Lösungsmöglichkeiten, Planskizzen mit erläuternden Angaben, Vorverhandlungen mit Behörden, Kostenschätzung nach DIN 276:2018-12 „Kosten im Bauwesen“.
3. **Phase: Entwurfsplanung**
   Erarbeitung des endgültigen Planungskonzepts mit zeichnerischer Darstellung des Gesamtentwurfs, Objektbeschreibung mit Erläuterungen, Integration der Beiträge anderer an der Planung fachlich Beteiligten, Kostenschätzung nach DIN 276:2018-12 „Kosten im Bauwesen“.

4. **Phase: Genehmigungsplanung**
   Erarbeiten und Einreichen der Vorlagen für die erforderlichen Genehmigungen und Zustimmungen, Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen.
5. **Phase: Ausführungsplanung**
   Durcharbeiten aller Ergebnisse bis zur ausführungsreifen Lösung, Detail- und Konstruktionszeichnungen im Maßstab 1:50 bis 1:1, zeichnerische Darstellung mit allen notwendigen Einzelangaben für Handwerk und Baufirmen.
6. **Phase: Vorbereitung der Vergabe**
   Ermitteln und Zusammenstellen von Mengen als Grundlage für das Aufstellen der Leistungsbeschreibungen und Leistungsverzeichnisse, Koordination der Leistungsbeschreibung.
7. **Phase: Mitwirkung bei der Vergabe**
   Einholen, Prüfen und Werten von Angeboten, Verhandlungen mit Bietenden, Kostenanschlag nach DIN 276:2018-12 „Kosten im Bauwesen“, Kostenkontrolle durch Vergleich des Kostenanschlags mit der Kostenberechnung.
8. **Phase: Objektüberwachung – Bauüberwachung und Dokumentation**
   Überwachung der Ausführungen in Übereinstimmung mit der Baugenehmigung, den Ausführungsplänen und Leistungsbeschreibungen, Überwachung des Zeitplans, Kostenfeststellung nach DIN 276:2018-12 „Kosten im Bauwesen“, Abnahme von Bauleistungen, Überwachung der Beseitigung etwaig festgestellter Mängel, Kostenkontrolle durch Überprüfung der Leistungsabrechnung.
9. **Phase: Objektbetreuung**
   Objektbegehung zur Mängelfeststellung vor Ablauf von Verjährungsfristen, Überwachung der Beseitigung von Mängeln, Mitwirkung bei der Freigabe von Sicherheitsleistungen.



3 Barrierefreies Bauen

3 Barrierefreies Bauen

Alle Menschen mit und ohne Behinderung sollen einen weitestgehend barrierefreien Zugang zu ihrer Umwelt haben. Das bezieht sich sowohl auf Gebäude und deren Umgebung, als auch auf sämtliche weitere Gestaltungsfelder der Bildungs- und Arbeitswelt. Die Bildungs- und Arbeitswelt muss dazu so gestaltet werden, dass auch Menschen mit körperlichen oder kognitiven Einschränkungen an ihr selbstbestimmt und ohne fremde Hilfe teilhaben können. (Leitgedanken der UN-Konvention über die Rechte der Menschen mit Behinderungen (UN-BRK)).

> Eine Behinderung liegt vor, wenn Menschen langfristige körperliche, seelische, geistige oder Sinnesbeeinträchtigungen haben, welche sie in Wechselwirkung mit einstellungs- und umweltbedingten Barrieren an der gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft hindern können. Als langfristig gilt ein Zeitraum, der mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate andauert.

Behinderungen können z. B. sein:

- eine Gehbehinderung,
- eine Lähmung, die die Benutzung einer Gehhilfe oder eines Rollstuhls erforderlich macht,
- Kleinwüchsigkeit,
- eine starke Seheinschränkung, die sich mit üblichen Sehhilfen nicht oder nur unzureichend kompensieren lässt,
- Schwerhörigkeit oder
- erhebliche Krafteinbußen durch Muskelerkrankungen
- Adipositas

Darüber hinaus sind gegebenenfalls auch die Belange älterer Menschen, Schwangerer oder von Kindern zu berücksichtigen.

Ein Krankenhaus ist ein öffentliches Gebäude. Die Einhaltung der Vorgaben aus der Normung stellt damit eine Notwendigkeit dar, um dem Stand der Technik zu entsprechen.

Die Forderungen nach Barrierefreiheit in Einrichtungen des Gesundheitswesens ergeben sich aus zwei verschiedenen Rechtsgebieten. Zum einen dem öffentlichen Bauordnungsrecht, zum anderen aus dem Arbeits- und Gesundheitsschutz der Beschäftigten (§ 3a Abs.2 ArbStättV).

Die allgemeinen gesetzlichen und normativen Grundlagen der barrierefreien Gestaltung von Arbeitsplätzen sind in der DGUV Information 215-111 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 1: Grundlagen“ beschrieben.

In der DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen“ wird weiter auf die grundlegenden baulichen Anforderungen an eine barrierefreie Gestaltung der Bildungs- und Arbeitswelt eingegangen.

Werden Grundsätze des barrierefreien Bauens bereits bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen berücksichtigt, können durch vorausschauende Lösungen Kosten für eine erforderliche Anpassung und einen aufwendigen Umbau von Einrichtungen vermieden werden. Dies gilt unabhängig davon, ob zum Zeitpunkt der Planung die Nutzung der Arbeitsstätten durch Menschen mit Behinderung zu erwarten ist.

3.1 Barrierefreies Bauen in öffentlich zugänglichen Bereichen

Die Musterbauordnung MBO und damit auch die Bauordnungen der Länder, fordern für öffentlich zugängliche Gebäude, dass diese in den dem allgemeinen Besuchenden- und Benutzendenverkehr dienenden Teilen barrierefrei sein müssen. Besuchende und Benutzende sind Personen, die ein Gebäude oder Anlage nutzen, aber nicht dort beschäftigt sind (z. B. Patientinnen, Patienten und Besuchende).

Barrierefrei bedeutet, dass Gebäude für Menschen mit Behinderung in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.

Anforderungen zum barrierefreien Bauen in öffentlichen Bereichen sind in der DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen-Planungsgrundlagen Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ und der DIN 18040-3:2014-12 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum“ enthalten. Diese Forderungen sind weitgehend deckungsgleich mit den Anforderungen an barrierefreie Arbeitsstätten, wie sie in der ASR V3a.2 Technische Regel für Arbeitsstätten – Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen beschrieben werden.

Einen guten allgemeinen Überblick über die Barrierefreiheit in allen Bereichen bietet die DIN EN 17210: 2021-08 „Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen“.

Die nachfolgende Übersicht ist nicht vollständig und enthält nur die Angaben, welche über die allgemeinen Anforderungen, wie sie in den anderen Kapiteln beschrieben werden, hinausgehen. Sie sollen die mit der Krankenhausplanung befassten Personen unterstützen sich mit der Thematik „Barrieren im Krankenhaus“ zu beschäftigen und idealerweise in der Planungsphase Barrierefreiheit zu erreichen.

Anforderungen an spezielle Räume

Räume für größere Personenzahlen

In Versammlungs-, Schulungs- und Seminarräumen müssen für Menschen mit sensorischen Einschränkungen gemäß DGUV Information 215-212 „Barrierefreie Arbeitsplatzgestaltung Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen“ Hilfen für eine barrierefreie Informationsaufnahme zur Verfügung stehen.

In Räumen mit fester Bestuhlung sind Flächen freizuhalten, die von Rollstuhlnutzern und gegebenenfalls deren Begleitpersonen genutzt werden können.

Sanitärräume

In jedem Sanitärraum oder jeder Sanitäranlage ist mindestens eine, für Menschen mit Rollstühlen bzw. Rollatoren und für blinde und sehbehinderte Menschen geeignete, barrierefreie Toilette einzuplanen. Nach den Angaben der DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen-Planungsgrundlagen Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ ist sie wie folgt zu planen und auszustatten:

- WC-Becken muss beidseitig anfahrbar sein.
- eine Bewegungsfläche von mindestens 70 cm Tiefe (von Beckenvorderkante bis zur rückwärtigen Wand) und 90 cm Breite ist vorzusehen.
- Sitzhöhe des WC-Beckens (einschließlich Sitz) muss zwischen 46 cm und 48 cm liegen.
- Zum Anlehnen muss 55 cm hinter der Vorderkante eine Rückenstütze angebracht sein.
- Auf jeder Seite des Klosettbeckens sind klappbare, 15 cm über die Vorderkante des Beckens hinausragende Haltegriffe zu montieren, die in der waagrechten und senkrechten Position selbsttätig arretieren. Sie müssen am äußersten vorderen Punkt für eine Druckbelastung von 1 kN geeignet sein. Der lichte Abstand zwischen den Klappgriffen muss zwischen 65 cm bis 70 cm betragen und die Oberkante der Klappgriffe muss 28 cm über der Sitzhöhe liegen.
- Die Spülung muss vom Sitzenden mit der Hand oder dem Arm bedienbar sein,
- Auf jeder Seite des WC-Beckens muss ein Stützgriff montiert sein.
- Der Toilettenpapierhalter muss ohne Veränderung der Sitzposition erreichbar sein.
- Eine Möglichkeit zur hygienischen Abfallentsorgung sollte vorgesehen werden.

Waschtisch
Waschtische müssen soweit unterfahrbar sein, dass der Oberkörper bis an den vorderen Rand des Waschtisches reichen kann und die Armatur aus dieser Position bedienbar ist.

Im Folgenden sind die Anforderungen beschrieben, die an Verkehrs-, Flucht- und Rettungswege bezüglich Barrierefreiheit gestellt werden. Die Angaben sind der DIN 18040-1:2010-10 i. V. m. DIN18040-1 ENTWURF 02-2023 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ und der DIN EN 17210:2021-08 „Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen“ entnommen.

Bewegungsflächen

Bewegungsflächen dürfen sich überlagern, ausgenommen vor Fahrschachttüren. Bewegungsflächen dürfen nicht in ihrer Funktion eingeschränkt sein, z. B. durch Rohrleitungen, Mauervorsprünge und Einrichtungen, insbesondere auch in geöffnetem Zustand. Bewegliche Geräte und Einrichtungen an Arbeitsplätzen und in Therapiebereichen dürfen die Bewegungsflächen nicht einschränken.

Eine ausreichende Bewegungsfläche muss insbesondere gegeben sein:

- als Wendemöglichkeit in jedem Raum,
- am Anfang und am Ende einer Rampe,
- vor Fernsprechzellen und öffentlichen Fernsprechern,
- vor Serviceschaltern,
- vor Durchgängen, Kassen, Kontrollen,
- vor Dienstleistungsautomaten, Briefeinwürfen, Ruf- und Sprechanlagen,
- vor Bedienelementen (Taster, Schalter u. a.),
- in Sanitärräumen vor den Sanitärobjekten,
- in Fluren mit geringer Länge,
- neben Treppenauf- und -abgängen,

- entlang der Einrichtungen, die der Rollstuhlfahrer seitlich anfahren muss, z. B. an Parkplätzen,
- zwischen den Radabweisern einer Rampe,
- neben Bedienungsvorrichtungen,
- in Durchgängen neben Kassen und Kontrollen,
- auf Nebenwegen.

Vor Aufzugstüren ist eine Bewegungs- und Wartefläche von mindestens 150 cm × 150 cm zu berücksichtigen.

Bewegungsflächen vor handbetätigten Türen müssen Folgendem entsprechen:

Drehflügeltür

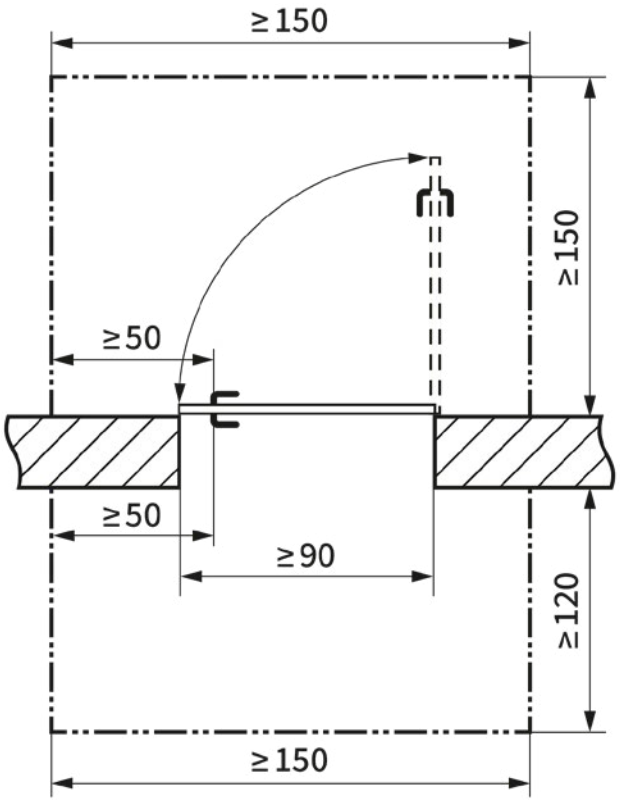


Abb. 3.1 Freie Bewegungsfläche sowie seitliche Anfahrbarkeit vor Drehflügeltüren (Maße in cm)

Schiebetür

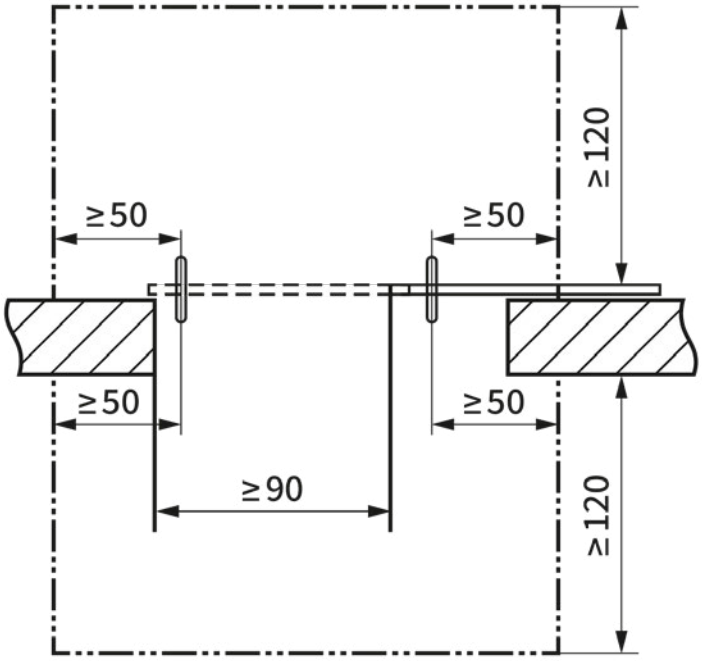


Abb. 3.2 Freie Bewegungsfläche sowie seitliche Anfahrbarkeit vor Schiebetüren (Maße in cm)

Werden die Bewegungsflächen bei Drehflügel- und Schiebetüren durch gegenüberliegende Wände begrenzt, muss die Breite der Bewegungsfläche auf 150 cm erhöht werden.

Die oben genannten Hinweise sind in Bereichen, in denen Menschen mit Adipositas behandelt und gepflegt werden, nicht ausreichend. Die erforderlichen größeren Ausstattungsgegenstände, wie zum Beispiel Betten, Rollstühle und Untersuchungsliegen bzw. Lifter benötigen größere Bewegungsflächen.

Türen

- Die lichte Breite von Türen muss mindestens 90 cm betragen. Für adipöse Menschen die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, kann es notwendig sein eine größere Türbreite vorzusehen (auf Grund der Maße des Hilfsmittels).
- Türen müssen mindestens eine lichte Höhe von 205 cm haben.
- Die Bedienung muss mit geringem Kraftaufwand möglich sein. Das wird erreicht durch Anwendung der Klasse 3 nach DIN EN 12217: 2015-07 „Türen-Bedienungskräfte – Anforderungen und Klassifizierung“ (z. B. 25 N zum Öffnen bei Dreh- und Schiebetüren).
- Türen von Toiletten-, Dusch- und Umkleideräumen dürfen nicht nach innen schlagen.

- Großflächig verglaste Türen und Ganzglastüren müssen in der Höhe von 40 bis 70 cm und 120 bis 160 cm kontrastreich gekennzeichnet und bruchsicher sein.
- Eine Quetschgefährdung an kraftbetätigten Türen oder Toren und festen Teilen der Umgebung ist für Rollstuhlbenutzer durch geeignete Maßnahmen auszuschließen. Hierbei sind die Sicherheitsabstände nach Punkt 3.2 (Abb. 3.6 + 3.7) in dieser Schrift zu berücksichtigen.
- Schalter für kraftbetätigte Türen sind bei frontaler Anfahrt mindestens 250 cm vor der aufschlagenden Tür und auf der Gegenseite 150 cm vor der Tür anzubringen. Not-Halt-Einrichtungen müssen erreichbar und bedienbar sein.
- Bedienungsvorrichtungen müssen einen seitlichen Abstand zur Wand oder zu bauseits einzubringenden Einrichtungen von mindestens 50 cm haben.
- Für Beschäftigte, welche eine Gehhilfe oder einen Rollstuhl benutzen und für blinde Beschäftigte ist neben der manuell betätigten Karusselltür eine Drehflügeltür- oder eine Schiebetür anzuordnen, da Karusseltüren für diese Personen ungeeignet sind. Ansonsten sind die baulichen Abmessungen so zu planen, dass Karusselltüren in gerader Durchfahrt befahren werden können. An jeder Stelle der Durchfahrt ist eine Bewegungsfläche von 130 cm × 100 cm gewährleistet.

Stufenlose Erreichbarkeit, Aufzug, Rampe

Verkehrswege sollen eben und trittsicher sein. Stolperstellen und Höhenunterschiede von mehr als 4 mm sind zu vermeiden (ASR A1.5 Fußböden).

Untere Türanschläge und -schwellen sind grundsätzlich zu vermeiden. Soweit sie technisch unbedingt erforderlich sind, dürfen sie nicht höher als 2 cm sein. Der Höhenunterschied ist durch Schrägen anzugleichen.

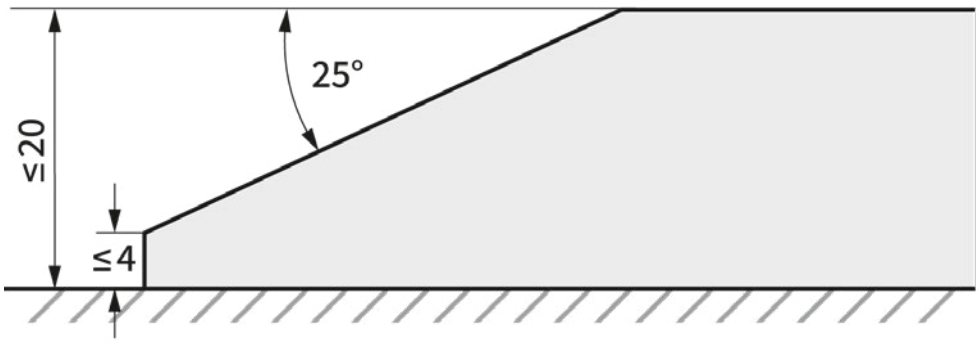


Abb. 3.3 Schräge an einer Tür- oder Torschwelle (Maße in mm)

Alle Gebäudeebenen müssen stufen- und schwellenlos, gegebenenfalls mit einem Aufzug oder einer Rampe, erreichbar sein. Hier sind die Vorschriften des jeweiligen Bundeslandes zu beachten.

Rampen

Bei einer Rampenlänge von mehr als 600 cm und bei Richtungswechseln sind Zwischenpodeste mit einer nutzbaren Länge von mindestens 150 cm erforderlich. Die Steigung der Rampe soll nicht mehr als 6 % betragen. Die nutzbare Laufbreite muss mindestens 120 cm betragen.

Die Rampe und das Zwischenpodest sind beidseitig mit 10 cm hohen Radabweisern zu versehen. Die Rampe ist ohne Quergefälle auszubilden.

An Rampe und Zwischenpodest sind beidseitig Handläufe mit bis 4,5 cm Durchmesser in 85 cm bis 90 cm Höhe anzubringen.

In der Verlängerung einer Rampe darf keine abwärts führende Treppe angeordnet werden.

Aufzüge

Aufzüge in öffentlich zugänglichen Gebäuden müssen Typ 2 oder 3 nach DIN EN 81-70: 2022-12 „Aufzüge, Sicherheitsregeln für die Konstruktion von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen und Lastenaufzügen – Teil 70: Zugänglichkeit von Aufzügen für Personen einschließlich Personen mit Behinderungen“ Tabelle 3 entsprechen. Die lichte Zugangsbreite muss mindestens 90 cm betragen.

Der Fahrkorb eines Aufzugs (Typ 2 für 630 kg, für Rollstuhlfahrer mit Begleitung) ist mindestens wie folgt zu bemessen:

- lichte Breite 110 cm
- lichte Tiefe 140 cm

Der Fahrkorb eines Aufzugs (Typ 3 für 1000 kg, für Krankentragen mit Begleitung) ist mindestens wie folgt zu bemessen:

- lichte Breite 110 cm
- lichte Tiefe 210 cm

Gegenüber den Aufzugstüren dürfen sich keine abwärtsführenden Treppen befinden. Falls Treppen dort unvermeidbar sind, muss der Abstand mindestens 300 cm betragen.

Bedienungstableaus sind entsprechend der DIN EN 81-70 zu gestalten und anzubringen.

Im Fahrkorb sollte ein Klappsitz und gegenüber der Fahrkorbtür ein Spiegel zur Orientierung beim Rückwärtseinfahren angebracht werden.

Treppen

An Treppen sind beidseitig Handläufe mit 3 bis 4,5 cm Durchmesser anzubringen. Der innere Handlauf am Treppenauge darf nicht unterbrochen sein. Handläufe müssen in 85 cm bis 90 cm Höhe, 30 cm waagerecht über den Anfang und das Ende einer Treppe weitergeführt werden.

Fangstellen sind dabei zu vermeiden, zum Beispiel durch Umbiegen der Handläufe zur Wand.

Handläufe müssen sich visuell vom Hintergrund abheben und sollten für Sehbehinderte taktile Informationen tragen.

Notwendige Treppen dürfen nicht gewendelt oder gespindelt sein.

Treppen müssen Setzstufen haben. Trittstufen dürfen über die Setzstufen nicht vorragen. Trittstufen sollen an freien seitlichen Enden eine mindestens 2 cm hohe Aufkantung aufweisen.

Bezüglich der Trittstufenkennzeichnung siehe die Angaben zu Bodenindikatoren nach DIN 32984: 2023-04 „Bodenindikatoren im öffentlichen Raum“.

Bodenbeläge

Bodenbeläge müssen rutschhemmend (sinngemäß mindestens R 9 nach ASR A1.5 Fußböden) und fest verlegt sein und für die Benutzung z. B. durch Rollstühle, Rollatoren und andere Gehilfen geeignet sein. Bodenbeläge müssen zur Verbesserung der Orientierungsmöglichkeiten für Menschen mit Sehbehinderung visuell kontrastierend zu Bauteilen (z. B. Wänden, Türen, Stützen) sein. Die Oberflächen von Böden müssen geringe reflektierende Eigenschaften aufweisen, um Blendungen zu verringern.

Bodenbeläge im Freien müssen mit dem Rollstuhl leicht und erschütterungsarm befahrbar sein. Hauptwege (zum Beispiel zum Hauseingang, Garage) müssen auch bei ungünstiger Witterung gefahrlos befahrbar sein; das Längsgefälle darf 6 % und das Quergefälle 2,5 % nicht überschreiten. Im Gebäudeinneren darf das Längsgefälle nicht stärker als 3 % sein.

Für die Verkehrs- und Außenanlagen ist die DIN 18040-3 „Barrierefreies Bauen-Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum“ als Entwurf 01-2023 erschienen.

Bodenindikatoren sind nach DIN 32984: 2023-04 „Bodenindikatoren im öffentlichen Raum“ für Sehbehinderte zu empfehlen. Der DIN 18040-3 ENTWURF: „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum, Ausgabe 2014-12“ ist die DIN 32984: 2023-04 Bodenindikatoren im öffentlichen Raum zugeordnet und ergänzt sie. Grundsätzlich sind die Ansprüche blinder und sehbehinderter Menschen wie die aller anderen Behinderten in der DIN 18040 behandelt. Die genaue Form und v. a. die Anordnung und Bedeutung der Bodenindikatoren werden aber in der DIN 32984 geregelt.

Bedienungsvorrichtungen allgemein

Bedienungsvorrichtungen (wie zum Beispiel Schalter, Taster, Toilettenspüler, Briefeinwurf- und Codekartenschlitze, Klingel, Bedienungselemente kraftbetätigter Türen, Notrufschalter, usw.) müssen auch mit eingeschränkter Greiffähigkeit leicht benutzbar sein; sie sind in 85 cm Höhe anzubringen. Sie dürfen nicht versenkt oder scharfkantig sein.

Für Sehbehinderte und Blinde müssen Bedienelemente nach dem Zwei-Sinne-Prinzip durch kontrastreiche und taktil fassbare Gestaltung leicht erkennbar sein.

Orientierungshilfen, Beschilderung

Öffentlich zugängige Gebäude oder Gebäudeteile, Arbeitsstätten und ihre Außenanlagen sind mit Orientierungs- und Informationshilfen auszustatten, so dass sie auch für Menschen mit sensorischen Einschränkungen geeignet sind. Dies wird erreicht, wenn Informationen über das Zwei-Sinne-Prinzip zugänglich sind. Das heißt, die Informationen können für mindestens zwei der drei Sinne „Hören, Sehen, Tasten“ aufgenommen werden (wie zum Beispiel gleichzeitige optische und akustische Alarmierung).

Orientierungshilfen sind so signalwirksam anzuordnen, dass Hinweise deutlich und frühzeitig erkennbar sind, z. B. durch Hell-Dunkelkontraste (möglichst hell auf dunklem Hintergrund). Weitere Angaben finden sich in der DIN 32975: 2009-12 „Gestaltung visueller Informationen im öffentlichen Raum zur barrierefreien Nutzung“.

Bei der Gestaltung von auditiven Signalen sollten folgende Prinzipien berücksichtigt werden:

- Bei akustischen Informationen aus Tönen beziehungsweise Tonfolgen, insbesondere bei Warnsignalen, ist auf eine eindeutige Unterscheidbarkeit,
- bei sprachlichen Informationen auf eine einwandfreie Verständlichkeit zu achten.
- Die automatisierte Sprachausgabe digital erzeugter Texte ist anzustreben.

Alarmierung und Evakuierung

Die Belange von Menschen mit motorischen und sensorischen Einschränkungen sind bei der Erstellung des Brandschutzkonzeptes mit zu berücksichtigen:

Bereitstellung von sicheren Bereichen für den Zwischenaufenthalt von nicht zur Eigenrettung fähiger Personen.

Sicherstellung einer zusätzlichen visuellen und akustischen Wahrnehmbarkeit der Alarm- und Warnsignale in Räumen in denen sich zum Beispiel Hörgeschädigte oder Sehbehinderte alleine aufhalten könnten.

Kennzeichnung von Fluchtwegen durch tastbare Orientierungshilfen und besondere Lichtbänder mit richtungweisender Beleuchtung, zum Beispiel in Fußleistenhöhe, sowie den Einsatz von weisenden akustischen Signalen für die Fluchtrichtung, wie z. B. auf- oder absteigende Tonhöhen oder Frequenzen.

3.2 Barrierefreie Arbeitsplatzgestaltung im Krankenhaus

Arbeitgebende müssen Arbeitsstätten so einrichten und betreiben, dass die besonderen Belange der dort beschäftigten Menschen mit Behinderungen im Hinblick auf die Sicherheit und den Gesundheitsschutz berücksichtigt werden. Diese Forderung der Technischen Regeln für die Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten ASR V3a.2 muss immer dann erfüllt sein, wenn Menschen mit Behinderungen in der Arbeitsstätte beschäftigt werden. Es sind alle Bereiche der Arbeitsstätte zu berücksichtigen zu denen Beschäftigte mit Behinderung Zugang haben müssen.

Die Pflichten der Arbeitgebenden aus der Einleitung beziehen sich nicht nur auf im Betrieb namentlich bekannte schwerbehinderte Beschäftigte, sondern auf alle Beschäftigten mit einer Behinderung. Eine Behinderung kann demnach auch dann vorliegen, wenn eine Schwerbehinderung nicht besteht (der Grad der Behinderung also weniger als 50 beträgt) oder die Feststellung einer Behinderung nicht erfolgt ist.

Barrieren können zeitlich begrenzt sein. Überall wo Menschen mit verschiedenen Zielen und Aufgaben im Krankenhaus zusammen treffen können Hindernisse entstehen (z. B. gemeinsame Nutzung von Aufzügen für Materialtransporte, Patiententransfer und Besuchende oder Wartungs- und Umbaumaßnahmen).

Für diese Bereiche sollten durch Gefährdungsbeurteilungen Maßnahmen festgelegt werden, die ein sicheres und inklusives Miteinander ermöglichen.

Die schon beschriebene Unterscheidung im Krankenhaus in öffentlich zugängliche Bereiche und nicht öffentlich zugängliche Bereiche und der damit verbundenen Verpflichtung nach barrierefreier Gestaltung lässt sich nun noch präziser unterscheiden.

Gemäß § 50 Abs. 2 der Musterbauordnung (MBO) muss die Barrierefreiheit nicht umgesetzt werden, wenn damit ein unverhältnismäßiger baulicher Mehraufwand verbunden wäre. Bei älteren Gebäuden kann auch der Denkmalschutz ein Hindernis darstellen.

Ferner besteht gemäß DGUV Information 215-111 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil 1: Grundlagen“ kein Erfordernis, wenn eine Behinderung trotz barrierefreier Arbeitsplatzgestaltung nicht zur Ausübung der jeweiligen Tätigkeit befähigt und diese auch nicht erworben werden kann.

Folgende Funktionsbereiche, bei denen sich die erforderlichen Maßnahmen in Grenzen halten, können für behinderte Beschäftige geeignet sein:

- Strahlentherapie, gegebenenfalls rollstuhlgerecht
- Labore, gegebenenfalls rollstuhlgerecht
- Pathologie, im Bereich der histologischen und zytologischen Untersuchungen auch rollstuhlgerecht möglich
- Dialyse, teilweise rollstuhlgerecht möglich
- Physikalische Therapie, Beschäftigung sehbehinderter Personen teilweise möglich (z. B. sehbehinderte Masseure/Masseurinnen oder Physiotherapeuten/Physiotherapeutinnen).
- Häufig ist die Beschäftigung behinderter Menschen in der Verwaltung möglich, weil wesentliche Voraussetzungen, wie Aufzüge oder Orientierungshilfen im Krankenhaus ohnehin in fast allen Bereichen vorhanden sind.

Allen behinderten Beschäftigten muss aber der Zugang und die Nutzung der Kantine und anderer Gemeinschaftseinrichtungen möglich sein, weshalb hier der Anhang 4 „Kantinen“ der ASR V3a.2 Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen auf jeden Fall zu beachten ist.

Für alle Räume und Verkehrswege im Krankenhaus in denen die Beschäftigung behinderter Menschen möglich ist, sind mindestens die gleichen baulichen Maßnahmen erforderlich wie für öffentlich zugängliche Bereiche. Darüber hinaus sind erweiternde Vorgaben der DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ und der ASR V3a.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten – Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten zu berücksichtigen.

Bewegungsflächen im Krankenhaus

Die Bewegungsfläche muss mindestens 150 cm tief sein:

- Vor Therapieeinrichtungen (z. B. Badewanne, Liege)
- Vor dem Rollstuhlabstellplatz
- Neben der Längsseite des Kraftfahrzeugs des Rollstuhlbenutzers auf PKW-Stellplätzen. Diese müssen 350 cm breit und 500 cm lang sein, bei Kleinbussen 750 cm.
- Beispiele für die Bewegungsflächen am Arbeitsplatz finden sich in den folgenden Bildern:

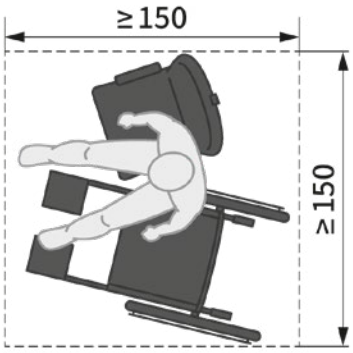


Abb. 3.4 Mindestgröße der Bewegungsfläche für das Umsetzen am Arbeitsplatz (Maße in cm)

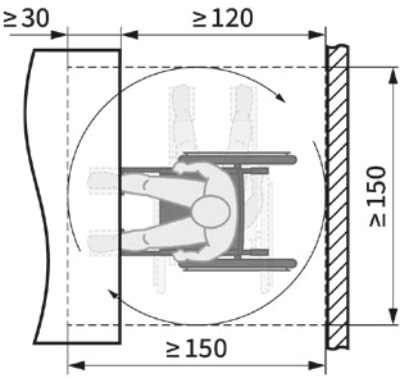


Abb. 3.5 Überlagerung von Stell- und Bewegungsflächen bei Unterfahrbarkeit von Ausrüstungs- und Ausstattungselementen (Maße in cm)

Die oben gegebenen Hinweise sind in Bereichen, in denen Menschen mit Adipositas arbeiten sollen oder behandelt und gepflegt werden, nicht anwendbar. Die erforderlichen Ausstattungsgegenstände, wie z. B. Betten, Rollstühle und Untersuchungsliegen, bzw. Patientenhebelifter benötigen größere Bewegungsflächen.

Die DIN EN 17210: 2021-08 „Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen“ fordert diese zusätzlichen Flächen auch aus ergonomischen Gründen für die Arbeitsplätze der in diesen Bereichen beschäftigten Pflegekräfte.

Türen, Vermeidung von Quetsch- und Scherstellen

Die in der DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen-Planungsgrundlagen Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“ angegebenen Schutzabstände für kraftbetätigte Türen werden in der ASR V 3a.2 Technische Regeln für Arbeitsstätten – Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten erheblich erweitert, wie die folgenden Bilder zeigen.

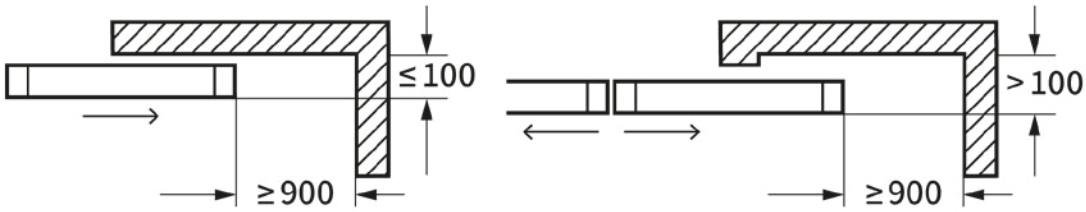


Abb. 3.6 Vermeidung von Quetschgefährdung bei kraftbetätigten Schiebetüren/-toren (Maße in mm)

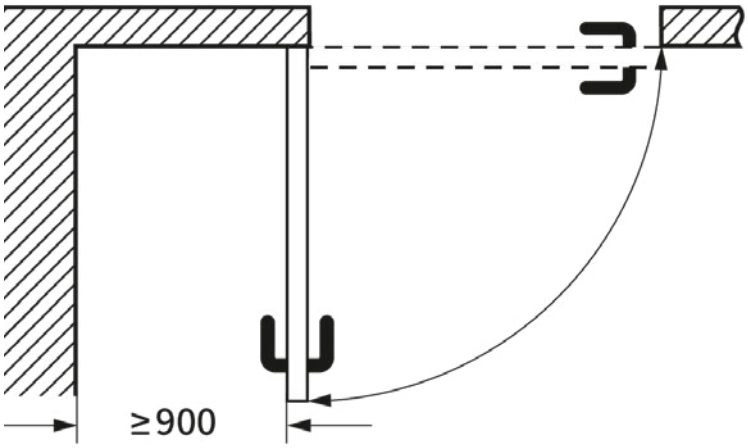


Abb. 3.7 Vermeidung von Quetschgefährdung bei kraftbetätigten Dreh- und Faltflügeltüren oder -toren (Maße in mm)

Wände und Decken

Wände und Decken sind zur bedarfsgerechten Befestigung von Einrichtungs-, Halte-, Stütz- und Hebevorrichtungen tragfähig auszubilden.

Beleuchtung

Arbeitsplätze mit speziellen Sehaufgaben, z. B. Labore, müssen in der Beleuchtung an die Anforderungen der behinderten Beschäftigten angepasst werden. Hinweise dazu gibt die VDI-Richtlinie 6008, 2012-12, Barrierefreie und behindertengerechte Lebensräume, empfohlene Beleuchtungswerte.

Fluchtwege und Alarmierung für Arbeitsstätten

Über die Anforderungen für die Barrierefreiheit im öffentlichen Raum hinaus müssen behinderte Beschäftigte in der Lage sein, gefährliche Situationen selber wahrnehmen und sich in Sicherheit bringen zu können.

Dazu ist erforderlich, das die Alarmierung in Räumen, in denen sich z. B. Hörgeschädigte oder Sehbehinderte aufhalten, mit zusätzlichen visuellen und akustischen Warnsignalen nach dem Zwei-Sinne-Prinzip erfolgt. Brand- oder Notfallmeldeeinrichtungen müssen für die behinderten Beschäftigten erreichbar und nutzbar sein, z. B. durch sprachliche Notfallmeldungen, wenn die motorischen Fähigkeiten zu sehr eingeschränkt sind. Auch die Feuerlöscher zur Bekämpfung von Entstehungsbränden sind an die motorischen Fähigkeiten dieser Beschäftigten anzupassen.

Bei der Einrichtung von Fluchtwegen ist zu berücksichtigen:

- Das diese für motorisch eingeschränkte Personen mindestens 1 m, bei möglichem Gegenverkehr mindestens 1,5 m breit sein müssen.
- Kennzeichnungen müssen nach dem Zwei-Sinne-Prinzip erfolgen, wie schon in vorherigen Absätzen beschrieben.
- Individuelle betriebliche und organisatorische Vorkehrungen, z. B. durch Anwenden von Evakuierungshilfen müssen getroffen werden.



4 Verkehrswege

4 Verkehrswege

In Krankenhäusern und Kliniken findet ständig ein Personen- und Warenverkehr statt. Um Überschneidungen, welche zu Prozessstörungen führen und Personal sowie Patientinnen und Patienten gefährden können, zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren, ist eine sorgfältige Planung erforderlich.

Die Verkehrswege innerhalb und außerhalb des Krankenhauses müssen so beschaffen sein, dass sie nach ihrem Bestimmungszweck sicher begangen, beziehungsweise befahren werden können.

Außerdem ist es erforderlich, für die Wartungen der Technischen Anlagen sichere Zugangsmöglichkeiten zu schaffen.

Die folgenden Angaben sind, wenn keine gesonderten Angaben erfolgen, den Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) entnommen.

4.1 Äußere Verkehrserschließung

Im Rahmen einer sicheren Verkehrserschließung sind die verschiedenen Verkehrsströme, gehende Personen, allgemeine Fahrzeuge und Rettungsfahrzeuge voneinander zu trennen. Weiterhin ist auf Anfahrmöglichkeiten für die Feuerwehr und gegebenenfalls für die Fassadenreinigung und Instandhaltung zu achten. Zu berücksichtigen ist ferner eine etwas abseits gelegene Zufahrt für Bestattungsinstitute.

Die Hinweise beinhalten Vorgaben aus der Sicht des Arbeitsschutzes an:

- Verkehrswege für Fahrzeuge und gehende Personen
- Liegendkrankenanfahrt
- Sonstige Verkehrserschließungen

Verkehrswege für Fahrzeuge und gehende Personen[3]

- Es ist zunächst auf eine Trennung des Geh- und normalen Fahrverkehrs von der Liegendkrankenanfahrt zu achten. Des Weiteren sollten Fußgängerwege von Fahrstraßen generell durch eine erhöhte Bordsteinkante abgetrennt sein.
- Hinsichtlich der Breite sollten Verkehrswege für Fahrzeuge den Begegnungsverkehr berücksichtigen.
  Diese errechnet sich aus der doppelten Fahrzeugbreite sowie einem Begegnungszuschlag von 0,40 m und 2 Randzuschlägen von je 0,50 m Breite. Bei gemeinsamen Fußgänger- und Fahrzeugverkehr erhöht sich der Randzuschlag auf 0,75 m Breite. Für Gehwege für den allgemeinen Patienten- und Besucherverkehr sollte ebenfalls der Begegnungsverkehr, zum Beispiel mit Rollstuhlfahrern, zugrunde gelegt werden. Gehwege müssen danach mindesten 1,50 m breit sein, bei möglichen Begegnungen zweier Rollstuhlfahrender 1,8 m[4]. Bei sonstigen Gehwegen, zum Beispiel zu Wirtschaftsbereichen oder Technikräumen, reicht üblicherweise das minimale Maß für Verkehrswege von 0,9 m aus, weil dort das Einzugsgebiet der Personen meist klein ist.
- Bei Gebäudeausgängen, die unmittelbar auf Fahrverkehrsflächen münden, ist ein Schutzbereich von 1 m Breite vorzusehen, der durch Geländer oder Leitplanke gesichert ist.

- Im Bereich von Luftansaugungen (mindestens 5 m nach beiden Seiten) sollten weder Rangier- noch Abstellmöglichkeiten für Fahrzeuge vorgesehen werden.
- Verkehrsbereiche für Fahrzeuge sind soweit wie möglich so zu gestalten, dass unnötiges Rückwärtsfahren – und damit potentielle schwere Unfallgefahren – vermieden werden. Deshalb ist auf Wendemöglichkeit, Kreisverkehr etc. zu achten. Ausnahme: Anfahrt von Laderampen.

Liegendkrankenanfahrt

- Zum Witterungsschutz für Patientinnen und Patienten, ebenso wie für das Personal, ist mindestens eine Überdachung erforderlich. Zur Vermeidung von Zugerscheinungen kann im Einzelfall ein einseitiger Windschutz genügen, eine vollständige Schließung der Anfahrt stellt aber die bessere Lösung dar.
- Als Bodenbelag ist ein möglichst ebenes und rutschfestes Material auszuwählen, damit der Transport der Patientinnen und Patienten nicht erschwert wird.
- Bei Zufahrtstoren sind die maximalen Fahrzeugabmessungen zu beachten, die lichte Torbreite muss mindestens der Fahrzeugbreite zuzüglich 1 m entsprechen. Für die Höhe gilt die maximal Fahrzeughöhe, inklusive aller Aufbauten, zuzüglich mindestens 0,20 m Zuschlag.
- Es ist nach Möglichkeit Einbahnverkehr anzustreben, um zeitraubendes und unfallträchtiges Rangieren zu vermeiden.
- Bei teilgeschlossenen oder ganz geschlossenen Anlagen kann bei höherem Verkehrsaufkommen eine Abgasabsaugung erforderlich sein, zum Beispiel eine Unterfluranlage.
- Für die Fahrzeugbesatzung sollte ein Aufenthaltsraum vorgesehen werden.

Sonstige Verkehrserschließungen

Laderampen

- Eine Überdachung ist wegen der sicheren Begehbarkeit und als Witterungsschutz für Waren und Personal zweckmäßig. Beleuchtungsstärke bei Personenverkehr mindestens 150 lx (sonst 20 lx).[5]
- Unter Umständen (zum Beispiel bei hohem Verkehrsaufkommen und/oder großflächiger Überdachung) ist eine Absaugung von Fahrzeugabgasen, durch Unterfluranlage oder Ähnlichem zweckmäßig.
- Laderampen sollten mindestens 0,80 m breit sein und einen Abgang in Form einer normal zu begehenden Treppe haben.
- Öffnungen innerhalb von Rampen haben Geländer als Sicherungen gegen Abstürzen von Personen oder Fahrzeugen. Laderampen von mehr als 1,00 m Höhe haben, insbesondere in den Bereichen, die keine ständigen Be- und Entladestellen sind, eine Absturzsicherung: ein festes Geländer von mindestens 1,00 m Höhe mit einer Knieleiste oder senkrechten Gitterstäben.[6]
- Ungesicherte Rampenkanten sind zur besseren Erkennbarkeit durch gelb-schwarze Schrägstreifen gekennzeichnet.[3]

Bei mehr als 20 m Länge sind 2 Abgänge, jeweils im Endbereich der Rampe, sinnvoll. Treppenöffnungen innerhalb von Rampen sind gegen Absturz zu sichern. Laderampen mit einer Höhe von mehr als 1 m sollten in Bereichen, die keine ständigen Be- und Entladestellen sind, mit Absturzsicherungen, zum Beispiel in Form von Steckgeländern, gesichert sein.

Feuerwehranfahrten[7]

Werden Verkehrswege auch als Feuerwehrzufahrten genutzt, so sind diese mindestens mit einem Lichtraumprofil von 3,50 m × 3,50 m einzurichten. Sie sind ständig freizuhalten und dürfen, z. B. durch nachträgliche Einbauten, nicht eingeengt werden.

Für die Mindestbelastbarkeit der Zufahrten werden in den meisten Merkblättern der Städte und Gemeinden immer noch 10 t Achslast beziehungsweise 16 t Gesamtgewicht aus der zurückgezogenen DIN 1072: 1982-12 „Straßen- und Wegebrücken – Lastannahmen“ angeben. Auch die aktuelle DIN EN 1991-1-1: 2015-05 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau“ nimmt unter Ziffer 3.3.3 bezüglich Feuerwehrfahrzeuge darauf Bezug.

Für die Festlegungen im Detail sollte die Leitung der örtlichen Feuerwehr hinzugezogen werden.

Zugänglichkeit für Hubsteiger (zum Einsatz an der Fassade)

Für die Glasflächen- und Fassadenreinigung beziehungsweise -reparatur (zum Beispiel an Beschattungseinrichtungen) sind sichere Zugangsmöglichkeiten einzuplanen. Sofern der Einsatz von Hubsteigern vorgesehen ist, sind entsprechende Zufahrts- und Aufstellmöglichkeiten für die Geräte vorzusehen; das gilt unter Umständen auch für Innenhöfe, für hinter Vorbauten zurückspringende Gebäudeteile und so weiter.

Hubschrauberlandeplätze

Die luftfahrttechnische Gestaltung dieser Landeplätze wird hier nicht behandelt. Sie ist Gegenstand des Luftverkehrsgesetzes (LuftVG). Im § 6 des LuftVG werden die Anlage dieser Kleinflugplätze und ihrer Kennzeichnungen beschrieben. Einzelheiten sind dem Landeplatz-Masterkatalog zu entnehmen, den die Deutsche Krankenhausgesellschaft in Zusammenarbeit mit den Luftrettungsunternehmen und der Bundespolizei ständig aktualisiert.

Die meisten Kliniken verfügen über genehmigte Luftlandeplätze (GLP), welche nach dem Luftverkehrsgesetz angelegt sind. Etliche Kliniken verfügen aber nur über Landestellen des öffentlichen Interesses, sogenannte PIS-Landestellen (Public Interest Site), gemäß Anlage 3 und § 25 Abs. 4 LuftVG. Diese können auch in Parks oder auf Wiesen liegen und weisen derzeit weniger Vorkehrungen auf. Viele Kliniken haben diese Plätze aber dennoch asphaltiert und entsprechend den Empfehlungen der AG-PIS ergänzt, sodass sie den GLP Landeplätzen nahekommen.

Diese PIS-Landestellen müssen von den anfliegenden Luftrettungsgesellschaften begutachtet und für ihr Flugpersonal dokumentiert werden. Aufgrund von EU-Anforderungen sind in den nächsten Jahren Nachrüstungsforderungen für diese Landestellen zu erwarten.

Dachlandestellen müssen grundsätzlich nach § 6 des LuftVG angelegt werden.

Die erforderliche Belastbarkeit der Dachfläche in Abhängigkeit von der Hubschraubergröße findet sich in Tabelle 6.11 der DIN EN 1991-1-1: 2015-05 „Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau“. Bei der Anlage ist außerdem auf die Festigkeit der Fassadenverkleidung bzgl. Windwirkung des Hubschraubertriebwerkes zu achten. Weitere Punkte sind Anlage eines festen Rettungsweges und eine Krankenhausbeleuchtung, welche die Hubschrauberbesatzung nicht blenden kann.

Für GLP Landeplätze und für PIS-Landestellen muss das Personal der Klinik beim Warten auf die Übernahme des Patienten gegen Witterungseinflüsse geschützt sein. Von diesen Warteplätzen aus sollte der Landeplatz eingesehen werden können, damit das Personal nicht unnötig zu früh den Witterungseinflüssen ausgesetzt wird. Für diese Orte ist der Bauschutzbereich gemäß § 12 LuftVG zu beachten.

Für das Krankenhauspersonal ist, genau wie für das Bodenpersonal der Hubschrauber, gemäß DGUV Information 214-911 „Sichere Einsätze von Hubschraubern bei der Luftarbeit“ persönliche Schutzausrüstung, also Witterungsschutz und gegebenenfalls bei unbefestigten Plätzen, Augen- oder Gesichtsschutz, vorzuhalten. Für diese Schutzausrüstungen müssen geeignete Lagermöglichkeiten in der Nähe des Landeplatzes vorgesehen werden.

Auch die Schutzausrüstung für die nach der Luftverkehrs-Ordnung (LuftVO) erforderliche Sachkundige Person für die Brandbekämpfung und Personenrettung muss so gelagert werden, dass damit die Landestelle innerhalb von 2 Minuten erreicht werden kann. Eine Notrufmöglichkeit sollte dort auch vorhanden sein.

Zugänglichkeit von Technikräumen

- Eine gute Zugänglichkeit wird am besten durch die Anbindung der Technikbereiche mit dem Aufzug realisiert; die Räume sollten dann ohne Treppen und Schwellen begehbar sein. Sofern sich Rampen nicht vermeiden lassen, sollte hinsichtlich des Transportes von Lasten auf eine maximale Steigung von 6 % geachtet werden, gemäß ASR A1.8. „Verkehrswege“.
- Die Türbreiten von Technikräumen sollten auf jeden Fall den Transport von Europaletten (Maße in m (L × B × H): 1,2 × 8,0 × 1,44) ermöglichen, dabei besonders auch Einfahrradien berücksichtigen.
- Für Lüftungszentralen, Aufzugsräume und dergleichen genügen Zugänge über normgerechte Treppen (Auftritte mindestens 0,26 m breit), zum Wechseln von Motoren oder anderen großen Bauteilen müssen aber zusätzlich Einbring- oder Montageöffnungen (zum Beispiel Schächte und entsprechend breite Türen) vorgesehen werden.
- Für den Zugang zu Wartungs-, Inspektionsöffnungen, Messgeräten und so weiter sind über Kopfhöhe nach Möglichkeit nur feste Aufstiege oder Einhängeleitern vorsehen.

4.2 Innere Verkehrserschließung, Rettungswege

Bei der Planung des Verkehrsflusses in Gebäuden von Krankenhäusern muss den verschiedenen Verkehrsarten, wie etwa Fußgänger-, Rollstuhl- und gegebenenfalls Fahrzeugverkehr, zur Vermeidung von Unfällen ebenso Rechnung getragen werden wie den durchzuführenden Transporten, zum Beispiel von Containern, Geräten, Betten und so weiter. Dabei ist auch der ruhende Verkehr mit einzubeziehen. Weiterhin sind bei der Gestaltung von Verkehrswegen die Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes zu berücksichtigen. Über die Planung der Rettungswege gemäß ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge hinaus, empfiehlt es sich schon bei der Bauplanung ein Zugangsmanagement zu erstellen, damit durch die Auswahl geeigneter Schließsysteme die Anforderungen bezüglich des Hygienemanagements und der persönlichen Sicherheit der Beschäftigten und der Patientinnen und Patienten eingehalten werden können.

Die Mindestmaße für Fußgängerwege in Abhängigkeit vom Einzugsgebiet finden sich in Tabelle 2 der ASR A1.8. „Verkehrswege“. Wo die Verkehrswege auch die Hauptfluchtwege darstellen, sind die Maße für Fluchtwege einzuhalten.

Hinweis

Der Begriff Einzugsgebiet, wie er für die ASR A1.8 Verkehrswege und ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge Anwendung findet, bezeichnet einen Bereich, aus dem alle dort anwesenden Personen diesen Weg benutzen müssen. Bei mehrgeschossigen Gebäuden also auch die Personen die sich gewöhnlich in den jeweils darüber liegenden Ebenen befinden.

Die folgenden Hinweise beinhalten Vorgaben aus der Sicht des Arbeitsschutzes an:

- Gestaltung von Eingangsbereichen
- Beschaffenheit und Abmessungen von Fluren und Gängen
- Aufzüge
- Sicherung gegen Absturz
- Anforderungen an Rettungswege und Notausgänge
- Transportsysteme (Automatische Warentransportanlagen-AWT, Kleinförderanlagen – KFA und Rohrpost)

Eingangsbereiche

- Für die Reinigung der Glasflächen von innen und den Austausch von Leuchtmitteln sind gegebenenfalls besondere Maßnahmen (zum Beispiel Sicherungsmöglichkeiten, Zugänge, Standplätze) zu treffen.
- Zur Vermeidung von Zugerscheinungen beim Pfortenpersonal sollten Auskunftstheken in Eingangsbereichen möglichst geschlossen ausgeführt werden.
- Für Maßnahmen zur Rutschhemmung siehe Kapitel 5 „Fußböden“
- Für Verglasungen über Kopf siehe Kapitel 6 „Verglasung“.

Flure und Gänge[3]

- Wo mit Bettentransport zu rechnen ist, muss die nutzbare Gangbreite mindestens 2,25 m betragen, beim Verkehr mit Schwerstlastbetten sollten es mindestens 2,80 m sein (Begründung: Schwenkraum für Betten, Betten im Gegenverkehr). Für sonstige öffentlich zugängliche Flure gilt eine Mindestbreite von 1,50 m.[4] Die nutzbare Breite darf durch Einbauten nicht eingeengt werden.
- Sonstige allgemein zugängliche Flure müssen mindestens 0,9 m breit sein beziehungsweise nach Anzahl der Personen ausgelegt werden.
- Die für die Barrierefreiheit erforderlichen Handläufe in den Fluren werden in der DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 2: Grundsätzliche Anforderungen“ im Fachinfoblatt Teil 2, Kapitel 9.2 bezüglich der Montagehöhe und der Handlaufform beschrieben. Weitere Angaben finden sich in der DIN 18065: 2020-08 „Gebäudetreppen – Begriffe“.
- Die Handläufe dürfen die lichte Breite von Verkehrs- und Rettungswegen nicht einschränken.
- Sofern sich Rampen nicht vermeiden lassen, soll deren Steigung 6 % nicht übersteigen (Begründung: Schieben schwerer Gegenstände, Rollstuhlfahrer).[4]
- Die lichte Höhe über Verkehrswegen soll 2,10 m betragen und darf 2,00 m nicht unterschreiten.
- Bei Schwerlastverkehr, zum Beispiel im Zentral- und Küchenlagerbereich, in den Anlieferungszonen und so weiter, ist auf eine ausreichende Belastbarkeit des Bodens zu achten.
- Verkehrswege sollen eben und trittsicher sein. Stolperstellen und Höhenunterschiede von mehr als 4 mm sind zu vermeiden.
- Anstatt mit Ausgleichsstufen sollten Niveauunterschiede soweit wie möglich über Rampen ausgeglichen werden; Schwellen oder Ausgleichsstufen stellen Stolperstellen und Verkehrsbehinderungen dar und sollten möglichst vermieden werden.
- Der Belag von Verkehrswegen sollte wegen des damit verbundenen erhöhten Rollwiderstandes nicht punktelastisch sein. Ein erhöhter Widerstand ergibt sich zum Beispiel bei der Verlegung von Teppichen oder Weichkunststoffbelägen.
- Die Bewertungsgruppe der Rutschhemmung der Bodenbeläge sollte mindestens R9 (ohne Verdrängungsraum) entsprechen. (siehe ASR A1.5)
- Um Verkehrswege im Bereich von Stationen, Funktionsbereichen und so weiter auch von vorübergehend abgestellten Gegenständen (zum Beispiel Speisen- oder Wäschecontainern, Betten, Visitenwagen) freihalten zu können, sind ausreichende Stellflächen, zum Beispiel in Form von Nischen, wichtig (eventuell mit entsprechender Steckdose).
- Da die Anzahl mobiler elektrisch betriebener Fahrzeuge und Patientenhilfsmittel zunimmt, sind bei der Planung die benötigten Ladestationen und Stellflächen zu berücksichtigen. Während Ladestationen der Ladebetriebsarten 1 und 2 über das normale Hausnetz versorgt werden können, sind bei Ladestationen der Betriebsart 3 noch Datenleitungen für den Informationsaustausch zwischen Ladestation und Gerät/Fahrzeug erforderlich. Für die Ladebetriebsart 4 (mit Gleichstrom) sind gesonderte Installationen und entsprechend dimensionierte Stellplätze erforderlich.[8]

- Türen von Arbeitsräumen müssen entweder nach innen aufschlagen oder bei der Öffnung nach außen müssen die Türen nach Möglichkeit zurückgesetzt sein, der Einschlag in den Verkehrsraum darf maximal 0,50 m betragen (Begründung: Begrenzung der Verkehrsbehinderung).
- An Kreuzungen von Verkehrswegen, die auch mit Fahrzeugen befahren werden, ist bei unübersichtlichen Stellen auf die Anbringung von Verkehrsspiegeln zu achten.
- Für Beleuchtungsstärken siehe Kapitel 7 „Beleuchtung“.

Aufzüge[9]

Nach § 39 der Musterbauordnung müssen ab einer Gebäudehöhe von mehr als 13 m für den allgemeinen Personenverkehr Aufzüge in ausreichender Anzahl vorhanden sein. In öffentlichen Gebäuden sind Aufzüge auf Grund der Forderung nach barrierefreiem Bauen unumgänglich. Im Krankenhaus kommt noch der Transport von Betten und Material hinzu. Dies bedingt Aufzüge verschiedener Bauarten und Anordnung, wobei die Beförderung von Personen und Betten meist zusammengefasst sind. Dabei ist zu beachten, dass der Bettentransport, insbesondere für OP und Notfallpatienten schaltungstechnisch als Vorzugsfahrt ausgelegt wird.

Aufzüge im Inneren von Gebäuden müssen eigene Fahrschächte haben, wobei maximal drei Aufzüge in einem Aufzugschacht vorhanden sein dürfen. Nur Aufzüge, die offene Geschosse (zum Beispiel Atrium) miteinander verbinden, dürfen ohne Schacht gebaut werden. Zur Belüftung des Schachtes ist ein freier Querschnitt von 2,5 % der Schachtfläche, mindestens aber 0,10 m^2 erforderlich.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten muss im Aufzugsschacht ausreichend Raum für die obere und untere Überfahrt vorgehalten werden.

Je nach Gebäudeklasse sind die Aufzugsschächte feuerhemmend bis feuerbeständig auszuführen. Der Brandschutz gemäß DIN 4102-5: 1977-09 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 5: Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ ist zu beachten. In Hochhäusern ist mindestens je ein Personen- oder Bettenaufzug als Feuerwehraufzug auszuführen. Personenaufzüge müssen in diesem Fall eine Krankentrage aufnehmen können. Die Aufzüge müssen mit einer Brandfallsteuerung ausgestattet sein.

Bei befürchtetem Vandalismus finden sich in der DIN EN 81-71: 2018-07 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge – Teil 71: Schutzmaßnahmen gegen mutwillige Zerstörung“ einige Ausführungsvorschläge.

Aufzüge für die Beförderung von Personen müssen gemäß Betriebssicherheitsverordnung über ein Notrufsystem verfügen. Notruf und Beleuchtung müssen über eine Hilfsstromquelle für mindestens eine Stunde in Betrieb gehalten werden können. Bei Gebäuden mit Geschossen über 22 m Höhe ist dafür eine Ersatzstromanlage erforderlich, die auch die Lüftung weiter unterhält.

Soll ein Teil der Aufzüge für die Evakuierung des Gebäudes eingesetzt werden, muss neben der Brandsicherheit auch die Dimensionierung der Notstromdiesel des Krankenhauses beziehungsweise die Schaltung der Aufzüge beachtet werden, da bei gleichzeitigem Anlauf mehrerer Aufzüge eine Überlastung auftreten könnte.

Triebwerksräume sind gegen Witterungseinflüsse zu schützen und müssen mit rutschhemmenden Bodenbelägen ausgestattet sein. In diesen Räumen sind keine anderen Nutzungen oder Zugänge zu anderen Räumen gestattet. Gemäß DIN EN 81-20: 2020-06 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 20: Personen- und Lastenaufzüge“ müssen diese Räume ausreichend belüftet sein, wobei die Wärmeleistung der Antriebsmotoren zu berücksichtigen ist. Zum Anheben schwerer Aufzugsteile bei Montage oder Reparatur sind Anschlagpunkte an der Decke vorzusehen.

Fahrschächte und Triebwerksräume sollen möglichst nicht unmittelbar an Bettenräume oder Arbeitsräume grenzen. Kann dies nicht vermieden werden, sind gemäß der DIN 4109-1: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ maximale Geräuschpegel von 35 dB(A) für Arbeitsräume und 30 dB(A) für Bettenräume einzuhalten.

Personenaufzüge

Es sollten höchstens drei Aufzüge nebeneinander angeordnet werden. Ab vier Aufzüge sollten diese paarweise gegenüberliegen. Alle Aufzüge einer Gruppe sollten die gleichen Stockwerke bedienen.

Vor den Aufzügen sollen ausreichend Verkehrsflächen vorgesehen werden. Die Tiefe der Wartezone zwischen Aufzugsgruppen soll mindestens 3,00 m, bei Sechsergruppen 3,50 m und bei Achtergruppen 4,00 m betragen. Die gleichen Abstände gelten auch für den Aufzug gegenüberliegende Treppen.

Die Standardabmessungen der Kabinen sind gemäß Musterbauordnung und DIN ISO 8100-30: 2021-10 „Aufzüge für den Personen- und Gütertransport – Teil 30: Aufzuganlagen der Kategorie I, II, III und IV“ bei Aufzügen für 8 Personen mindestens 1,10 m × 1,40 m (inklusive Rollstuhltransport) bis zu 2,10 m × 1,60 m bei Aufzugkabinen für 21 Personen. Die Türöffnung muss mindestens 0,90 m betragen.

Die Dimensionierung der Förderleistung kann detailliert nach verschiedenen Berechnungsmodellen (zum Beispiel nach Ziffer 8.8 der Hinweise des Arbeitskreises Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen AMEV) oder bei einfachem Gebäudeaufbau überschlägig erfolgen.

Lastenaufzüge

Lastenaufzüge sollten insbesondere in der Nähe der Warenanlieferung geplant und räumlich von Personenaufzügen getrennt werden. Bei der Planung ist unbedingt auf Trennung „reiner“ und „unreiner“ Güter zu achten. Die Verkehrsfläche vor dem Aufzug muss mindestens der Fahrkorbtiefe zuzüglich 0,50 m entsprechen.

Die Nachrüstung älterer Fahrkörbe mit Abschlusstüren ist erforderlich, wenn eine Gefährdungsbeurteilung ein erhöhtes Risiko für mitfahrende Personen ergibt.

Bettenaufzüge

Zur Ermittlung der notwendigen Anzahl von Bettenaufzügen geht man von 80 Planbetten pro Bettenaufzug aus. Die Abmessungen der Aufzugskabinen sind auf die Größe der zu befördernden Betten und Geräte, sowie der Anzahl der Begleitpersonen abzustimmen. Die Kabinen sollen aber gemäß Musterbauordnung MBO 2/2020 das Maß von 1,10 × 2,10 m nicht unterschreiten. Dieses Maß ist für Betten mit Verlängerung oder Anbauten aber nicht ausreichend. Beim Transport von Schwerlastbetten ist von einer Grundfläche von 2,00 × 3,00 m auszugehen. Die Tragfähigkeit des Aufzugs

sollte für den Transport von Schwerlastbetten mindestens 1000 kg betragen, was bei neuen Aufzügen gemäß der derzeit international angewendeten Norm DIN ISO 8010-30: 2021-10 „Aufzüge für den Personen – und Gütertransport – Teil 30: Aufzuganlagen der Kategorie I, II, III und IV“ mit der Mindesttraglast von 2500 kg (Kategorie III) kein Problem darstellt.

Wenn Bettenaufzüge auch zur Personenbeförderung benutzt werden, ist eine automatische Bettenerkennung zu empfehlen, um eine Vorzugsfahrt auszulösen.

Kleingüteraufzüge

Für Materialtransporte, zum Beispiel Beförderung von OP-Instrumenten, können Kleingüteraufzüge nützlich sein. Diese Kleingüteraufzüge werden gemäß DIN EN 81-3: 2011-06 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Teil 3: elektrisch und hydraulisch betriebene Kleingüteraufzüge“ ausgeführt. Ferner empfiehlt sich ein – in der Norm nicht geforderter – Kabinenabschluss, um das Hereinfallen von Ladegut in den Aufzugschacht zu verhindern.

Feuerwehraufzüge

Feuerwehraufzüge dienen dem Transport von Feuerwehrleuten und Ausrüstung im Brandfall. Die Ausführung ist in DIN EN 81-72: 2020-11 „Sicherheitsregeln für die Konstruktion und Einbau von Aufzügen – Besondere Anwendungen für Personen- und Lastenaufzüge – Teil 72: Feuerwehraufzüge“ festgelegt. Im Rahmen einer Risikoanalyse des Herstellers kann davon im Einvernehmen mit der zuständigen Branddirektion abgewichen werden.

Eine Nachrüstpflicht für bestehende Gebäude besteht nicht.

Gemäß der Muster-Richtlinie über den Bau und Betrieb von Hochhäusern sind Feuerwehraufzüge erforderlich bei Gebäuden, in denen Aufenthaltsräume in mehr als 22 m Höhe liegen, wobei die maximale Wegstrecke zum Aufzug im Gebäude 50 m betragen darf. Der Vorraum ist feuerbeständig auszuführen.

Sicherungen gegen Absturz[10]

Verkehrswege und Arbeitsplätze, bei denen die Gefahr des Absturzes von Beschäftigten oder des Herabfallens von Gegenständen bestehen, müssen mit Umwehrungen versehen sein. Eine Absturzgefahr besteht, wenn eine Absturzhöhe von mehr als 1 m (in den Landesbauordnungen kann die Absturzgefahr unter Umständen schon bei geringeren Höhendifferenzen definiert werden) vorhanden ist.

An Geländer oder andere Umwehrungen sind folgende Mindestanforderungen zu stellen:

- Geländer müssen mindestens 1 m hoch sein. Bei Absturzhöhen über 12 m müssen Geländer 1,10 m hoch sein. Von dieser Höhe kann abgewichen werden, wenn durch die Breite (größer 0,20 m) der Umwehrung (zum Beispiel bei Fensterbrüstungen) ein zusätzlicher Schutz gegeben ist. Sie müssen im Allgemeinen so beschaffen und befestigt sein, dass an ihrer Oberkante eine Horizontallast von 500 N/m aufgenommen werden kann.
- Geländer müssen mindestens eine Fußleiste mit einer Höhe von 0,05 m (mit Ausnahme im Verlauf von Treppen) eine Knieleiste in 0,55 m Höhe und eine Handleiste (Handlauf) in 1 m Höhe aufweisen. Bei Geländer mit senkrechten Gitterstäben darf der Abstand der Stäbe 0,18 m nicht überschreiten.

- In öffentlichen Verkehrsbereichen, wo mit der Anwesenheit von Kindern zu rechnen ist, sind zur Sicherung gegen Durchfallen entweder vollflächige oder Umwehrungen mit Stäben erforderlich. Dabei dürfen die Öffnungsflächen in keiner Richtung eine Länge von mehr als 0,12 m haben (damit ein Kind den Kopf nicht hindurch stecken kann). Um eine Bekletterbarkeit zu vermeiden, sollten leiterähnliche Gestaltungselemente vermieden werden (zum Beispiel Stäbe waagerecht angeordnet, bei waagerechter Anordnung Stababstand maximal 2,50 cm).
- Werden für Umwehrungen Glasflächen eingesetzt, siehe Kapitel 6 „Verglasung“.
- Handläufe, siehe Punkt 4.4 „Treppen und Treppenräume“ beziehungsweise Kapitel 3 „Barrierefreies Bauen“.

Rettungswege und Notausgänge[11]

- Die Rettung kranker oder pflegebedürftiger Personen ins Freie, in einen benachbarten Brandabschnitt oder in andere sichere Bereiche, muss in wenigen Minuten durchführbar sein. Rettungswege führen über Flure oder Gänge und müssen nach maximal 35 m (Achtung: in den Landesbauordnungen möglicherweise abweichende Angaben) entweder ins Freie oder in sichere Bereiche führen. Der 2. Rettungsweg darf länger sein.
- Rettungswege müssen so breit sein, dass sie für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen. Die Maße für Türen und Flurbreiten finden sich in Abhängigkeit von der zu erwartenden Personenzahl in der ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge, Tabelle 1. Die Hauptfluchtwege müssen mindestens 0,9 m breit sein. Dabei muss aber auch an den Bettentransport und speziell an extra breite Betten für Adipositaspatienten gedacht werden.
- Notwendige Treppenräume müssen einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben. Der Ausgang ins Freie kann auch über einen feuerhemmend abgetrennten Flur ohne Öffnungen führen.
- Aufzüge sind im Rettungsweg unzulässig, es sei denn sie sind zur Rettung behinderter Menschen erforderlich und dazu geeignet. Der Nachweis dafür ist bauordnungsrechtlich zu erbringen.
- In jedem Geschoss müssen unmittelbar zwei voneinander unabhängige und möglichst entgegen gesetzt liegende Rettungswege erreichbar sein.
- Allgemein zugängliche Flure müssen in Gebäuden mit mehr als einem Vollgeschoss mindestens feuerhemmend abgetrennt sein. Türen zu diesen Fluren müssen dicht schließen.
- Flure, die nur in einer Richtung begehbar sind (Stichflure), dürfen eine Länge von 10 m nicht überschreiten.
- Türen im Verlauf von notwendigen Rettungswegen müssen jederzeit ohne Hilfsmittel zu öffnen sein. Für bestimmte Bereiche in besonderen Arbeitsstätten, z. B. Forensische Kliniken, Psychiatrische Kliniken oder in der Gerontologie können aufgrund der besonderen betrieblichen Anforderungen abweichende Maßnahmen und Gestaltungen verschließbarer Türen im Verlauf von Fluchtwegen erforderlich sein. Diese abweichenden Maßnahmen und Gestaltungen sind im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und festzulegen.

- Türen von Notausgängen müssen sich nach außen in Fluchtrichtung öffnen lassen. Die Aufschlagrichtung weiterer Türen im Verlauf von Fluchtwegen muss durch eine Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden. Schiebe- und Karusselltüren sind in Flucht- und Rettungswegen nur dann zulässig, wenn sie eine entsprechende Zulassung (zum Beispiel nach der DGUV Information 208-044 „Automatische Tore im Fluchtweg“; ASR A2.3, Ziff. 7.1 und 7.6 oder im Sonderfall mit Zulassung durch die Landesbehörden nach der „Richtlinie für elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen“, EltVTR, Mai 1999) haben.
- Torflügel mit Break-Out-Funktion müssen sich in jeder Stellung öffnen lassen, wobei die erforderliche Kraft zu Beginn 220 N nicht übersteigen darf. Die weitere Öffnungskraft darf maximal 150 N betragen.
- Häufig zu öffnende Brandschutztüren – insbesondere in Bereichen mit hohem Transportaufkommen – sollten entweder betriebsmäßig offengehalten (über im Brandfall auslösende Verriegelungen) oder, dort wo Bereichsabschlüsse notwendig sind, kraftbetätigt ausgeführt sein. Nur so kann das unzulässige Offenstehen dieser Abschlüsse mit Gegenständen, Holzkeilen und so weiter vermieden werden. Kreuzungen und Abzweigungen von Hauptfluren, alle Ausgänge im Zuge von Rettungswegen sowie Rettungs- und Löschmittel sind entsprechend[12] zu beschildern. Dabei ist insbesondere auf eine gute Sichtbarkeit der Beschilderung (durch ausreichende Beleuchtung, siehe unter Kapitel 7.3, keine Verdeckung durch andere Hinweisschilder und so weiter) zu achten. Das Beschilderungskonzept ist mit dem Flucht- und Rettungsplan im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung abzustimmen und muss bei Neu- und Umbauten immer wieder angepasst werden.
- Fluchtwege können auch über Dach, auf Fluchtbalkone oder dergleichen geführt werden. Dabei ist auf eine gute Fluchtwegführung, zum Beispiel Wegemarkierung durch flächigen Belag, Beschilderung und so weiter, auf ausreichende künstliche Beleuchtung, soweit erforderlich auf Absturzsicherungen, sowie auf die Zugänglichkeit für die Feuerwehr (Anleiterbarkeit) zu achten.
- Siehe auch Kapitel 4.5 „Begehbare Dachflächen“.

4.3 Türen und Tore[13, 11]

Türen und Tore können bei falscher Gestaltung erhebliche Unfallgefahren darstellen: Sie können im falschen Moment auf- oder zuschlagen, sie können herunterfallen und Menschen verletzen. Konstruktionsbedingt weisen Türen und Tore Quetsch- und Scherstellen in Form von Schließkanten auf. Hinzu kommt, dass bei kraftbetätigten Türen die automatische Bewegung des Türflügels zu Unfällen führen kann.

Drehtüren werden im Krankenhausbereich gerne als Eingangstüren verwendet. Das Unfallgeschehen zeigt, dass Karusselltüren auf Grund ihrer Bauart mit großem Durchmesser und großer Masse bei hoher Umlaufgeschwindigkeit ein großes Gefährdungspotenzial haben. Häufige Verletzungen sind das Einziehen und Quetschen von Körperteilen und das Anstoßen von Personen durch die Türflügel.

Die Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes an Türen hinsichtlich der Eingrenzung von Verrauchungen beziehungsweise Bränden auf der einen Seite und der möglichst geringen Behinderung in Verkehrs- und Fluchtwegen auf der anderen Seite sind Fragestellungen, die bereits in der Planung berücksichtigt werden müssen.

Im Folgenden werden die wesentlichen Anforderungen für die Gestaltung von Türen und Toren beschrieben. Es wird zwischen manueller Bedienung und kraftbetätigten Türen und Toren unterschieden. Besondere Anforderungen (zum Beispiel Strahlenschutz) und Gesichtspunkte der Hygiene finden in diesem allgemeinen Kapitel keine Berücksichtigung.

Allgemeine Grundsätze

Lage der Türen und Tore

Die Lage der Türen und Tore in Räumen muss so angeordnet sein, dass von jeder Stelle des Raumes eine bestimmte Entfernung zum nächstgelegenen Ausgang (auf einen Rettungsweg oder ins Freie) nicht überschritten wird. Die in der Luftlinie gemessene Entfernung soll

- höchstens 35 m betragen,
- in brandgefährdeten Räumen ohne Sprinkleranlage oder vergleichbare Sicherheitsmaßnahme maximal 25 m,
- in giftstoff- und explosionsgefährdeten Räumen 20 m.

Die Ausgänge müssen unmittelbar ins Freie oder in Flure oder Treppenräume, die Rettungswege im Sinne des Bauordnungsrechts der Länder sind oder in andere Brandabschnitte führen. In Räumen mit mehreren Türen sollen sich die Ausgänge möglichst in gegenüberliegenden Wänden befinden.

Zahl, Breite und Maße von Türen und Toren

Die Zahl und die Breite der Türen und Tore richtet sich, wie die Flur- und Rettungswegebreite, nach der Anzahl der Personen im Raum, der Lage der Arbeitsplätze und der höchstzulässigen Entfernung in Bezug auf die Rettungswegplanung.

Türen, durch die Krankenbetten befördert werden, sollten eine lichte Breite von mindestens 1,25 m aufweisen und dürfen mit Ausnahmen von Außentüren keine Schwellen haben.

Bei der Beförderung von Schwerlastbetten sollte die Türbreite mindestens 1,40 m betragen.

Die lichte Höhe über Verkehrswegen soll 2,10 m betragen und darf 2,00 m nicht unterschreiten. Die lichte Höhe von Durchgängen und Türen im Verlauf von Verkehrswegen soll 2,10 m betragen und darf 1,95 m nicht unterschreiten. Dieses gilt auch bei der Verwendung von Funktionselementen, z. B. Obentürschließern. Ausnahmen können im technischen Bereich bei Zugängen zu Schächten, Installationsebenen etc. möglich sein. Die Größe von Durchstiegsöffnungen sollte aber mindestens B × H, 0,60 × 0,80 m, entsprechend der DGUV Information 203-058 „Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern“, betragen.

Ausführung [14]

Die Ausführung der Türen und Tore hinsichtlich des Brandschutzes richtet sich nach der jeweiligen Bauordnung der Länder.

Für Brandschutztüren mit Fenster siehe auch Kapitel 6 „Verglasung“.

Griffe und andere Einrichtungen für die Handbetätigung von Türen und Toren dürfen mit festen oder beweglichen Teilen der Tür oder des Tores oder deren Umgebung keine Quetsch- oder Scherstellen bilden. Sie müssen von der Gegenschließkante mindestens einen Abstand von 25 mm haben.

Schließkanten als Quetsch- und Scherstellen liegen vor, wenn sich die Schließkante von ihrer Gegenschließkante um mehr als 8 mm entfernen kann. Bei Nichteinhaltung dieser Maße sind druckempfindliche oder berührungslose Schutzeinrichtungen erforderlich.

Für Kinderkliniken mit Patienten unter 36 Monaten wird empfohlen keine Quetsch- und Scherstellen mit einer maximalen Entfernung von 4 mm zuzulassen oder alternativ die Gegen- und Nebenschließkante durch einen Klemmschutz abzudecken. Eine weitere Möglichkeit besteht in einer flexiblen Ausführung der Schließkante mit entsprechend geformten Gummiprofilen, wenn ein Abstand der starren Teile von mindestens 25 mm eingehalten werden kann. Dies gilt grundsätzlich für alle Türen, insbesondere für mehrgliedrige Falttüren, zum Beispiel im Werkstattbereich.

Türen von lärmsensitiven Arbeitsräumen, zum Beispiel Kranken-, Besprechungs-, Bereitschaftszimmer, sollten so gestaltet sein, dass der Einfluss durch Störgeräusche aus der Umgebung so weit wie möglich begrenzt wird und die Schutzziele der WHO von 30 dB(A) eingehalten werden. Weitere Angaben zu den einzelnen Raumarten finden sich in der VDI 2058 Blatt 3: 2014-08 Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten.

DIN 4109-1: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil1: Mindestanforderungen“ gibt die dafür notwendige Luftschalldämmung für Türen mit mindestens 32 dB(A) an.

Schutz gegen Ausheben, Zuschlagen, Herausfallen und Herabfallen

Türen sind gegen unbeabsichtigtes Schließen, zum Beispiel durch Windeinwirkung, zu sichern.

Schiebetüren und -tore müssen so eingerichtet sein, dass ein Pendeln ausgeschlossen ist.

Das Gewicht von Senk-, Hub- und Kipptoren ist durch Gegengewichte oder andere Einrichtungen so auszugleichen, dass sich die Tore nicht unbeabsichtigt schließen, sondern im Gleichgewicht bleiben.

Die Laufbahn der Gegengewichte von Toren muss verkleidet sein, wenn eine Gefährdung von Personen gegeben ist.

Türen und Tore, die nach oben öffnen, müssen mit Fangvorrichtungen versehen sein, die beim Versagen der Tragmittel ein Abstürzen der Flügel verhindern.

Von Fangvorrichtungen kann abgesehen werden, wenn das Heraus- beziehungsweise Herabfallen der Türen oder Tore auf andere Weise sicher verhindert wird. Dies kann zum Beispiel bei Flügeln mit zwei Antrieben der Fall sein, wenn jeder Antrieb so ausgelegt ist, dass er das Flügelgewicht allein zu tragen imstande ist, und wenn bei Ausfall eines Antriebs eine weitere Bewegung des Flügels selbsttätig verhindert ist.

Die Kraft an der Hauptschließkante darf beim Versagen der Technik 150 N nicht überschreiten.

Glastüren

Lichtdurchlässige Türen und Türflächen – ausgenommen Türfüllungen im oberen Drittel von Türen und abgeschirmte Türfüllungen – müssen bruchsicher sein.

Werkstoffe für durchsichtige Flächen gelten als bruchsicher, wenn sie die baurechtlichen Bestimmungen für Sicherheitsglas erfüllen. Kunststoffe mit vergleichbarer Bruchsicherheit sind zulässig. Drahtglas erfüllt diese Anforderungen nicht (siehe Kapitel 6 „Verglasung“).

Türen, die zu mehr als drei Vierteln ihrer Fläche aus einem durchsichtigen Werkstoff bestehen, müssen in Augenhöhe so gekennzeichnet sein, dass sie deutlich wahrgenommen werden können.

Die Wahrnehmbarkeit von Türen und Toren kann durch auffallende Griffe oder eine Handleiste verbessert werden.

Anforderungen an kraftbetätigte Türen und Tore

Allgemeines

Für die verschiedenen Bauformen der Türen:

- Drehflügel- beziehungsweise Karusselldrehtüren
- Schiebetüren
- Schiebetore und nach oben öffnende Tore sind im Folgenden einige Hinweise für die Planung enthalten.

Weitere Konstruktionsmerkmale sind in der DIN EN 16005: 2013-01 „Kraftbetätigte Türen – Nutzungssicherheit – Anforderungen und Prüfverfahren“ und der Berichtung 1 zur Norm, vom Oktober 2015 enthalten.

Bau und Ausrüstung

An jeder kraftbetätigten Tür muss ein Typenschild mit Hersteller beziehungsweise Lieferant, Baujahr, Fabriknummer und Flügelgewicht in Kilogramm, wenn die Flügel auch angehoben oder abgesenkt werden, angebracht sein.

Dieses Typenschild muss für das Wartungs- und Prüfpersonal lesbar sein.

Bei kraftbetätigten Türen in Rettungswegen muss die Entriegelung für das Öffnen der Tür von Hand ohne Hilfsmittel leicht erreichbar sein. Das Öffnen von Hand muss ohne besonderen Kraftaufwand möglich sein. (Break-Out-Funktion) Einrichtungen für die Handbetätigung von Flügeln dürfen mit festen oder beweglichen Teilen der Umgebung keine Quetsch- oder Scherstellen bilden; sie müssen von einem sicheren Standplatz aus betätigt werden können.

Kraftbetätigte Türen in Rettungswegen müssen den Anforderungen der gültigen Arbeitsstättenverordnung entsprechen.

Einrichtungen für die Handbetätigung, zum Beispiel Kurbeln, müssen gegen Zurückschlagen, Abgleiten und unbeabsichtigtes Abziehen gesichert sein.

Bauteile, von denen der sichere Betrieb der kraftbetätigten Türen und Tore abhängt, müssen für Wartung und Prüfung leicht zugänglich sein.

Für die Installation, den Betrieb und die Instandhaltung muss der Hersteller des Antriebes beziehungsweise des automatischen Türsystems mit dem Produkt ein Handbuch mit Funktionsbeschreibungen, sowie Dokumente mit Anweisungen für den korrekten Einbau und die Montage des Antriebes beziehungsweise des automatischen Türsystems und ein Prüfbuch zur Verfügung stellen. Weiterhin müssen die Dokumente für die Erstprüfung durch eine notifizierte Stelle zur Verfügung gestellt werden.

Nachdem sich auf den Verkehrswegen in medizinischen Bereichen neben den Beschäftigten auch viele ältere, gehbehinderte und gebrechliche Menschen bewegen, wird empfohlen, dort Türen mit Niedrigenergieantrieb einzubauen.

Quetsch- und Scherstellen

Zur Sicherung der Quetsch- und Scherstellen bis zu einer Höhe von 2,50 m kommen zum Beispiel Schaltleisten, Fingerschutzrollos und Profile oder Lichtschranken in Frage.

Von einer Sicherung der Quetsch- und Scherstellen kann abgesehen werden, wenn:

- die Bewegung beim Loslassen der Befehlseinrichtung zum Stehen kommt und
- der Gefahrenbereich ständig eingesehen werden kann und
- die Bedienung durch unbefugte Personen technisch oder organisatorisch ausgeschlossen wird und
- die Schließgeschwindigkeit, gemessen an der Hauptschließkante, maximal 0,5 m/s beträgt.

Auch bei den oben aufgeführten Sicherungsmöglichkeiten wird für Kinderkliniken dringend empfohlen, die Größe und das Gewicht von Kindern zu berücksichtigen.

Steuerung

Die für die Steuerung der Türen und Tore notwendigen Sicherheitseinrichtungen dürfen durch andere Baulichkeiten oder Einrichtungen nicht beeinträchtigt werden.

- Es ist sicherzustellen, dass keine Flügelbewegung erfolgen kann, solange sich Personen im Gefahrenbereich befinden.
- Fehler in der Steuerung dürfen nicht dazu führen, dass die Sicherheit der Personen, die die Türen und Tore benutzen, beeinträchtigt wird. Gefahrbringende Bewegungen müssen verhindert werden.
- Tür- und Torflügel müssen in ihren Endstellungen selbsttätig zum Stillstand kommen (zum Beispiel durch Betriebsendschalter). Wenn Flügel beim Versagen der Betriebsendschalter über ihre Endstellung hinausfahren können, müssen Notendschalter oder feste Anschläge in Verbindung mit einer Überlastsicherung vorhanden sein.
- Der Nachlaufweg der Tür- und Torflügel darf nach Berühren der Sicherheitseinrichtungen nicht größer sein als der Weg, um den die Sicherheitseinrichtungen in der Bewegungsrichtung des Flügels nachgeben können. Der Nachlaufweg der Flügel ohne Sicherheitseinrichtungen an den Schließkanten darf nicht größer als 5 cm sein, sofern mit dem Nachlauf eine gefährliche Flügelbewegung verbunden ist, zum Beispiel, wenn mit ihr die Entstehung von Quetsch- und Scherstellen an den Schließkanten verbunden ist.

Abschalteinrichtungen

Türen und Tore mit elektrischem Antrieb müssen einen Hauptschalter besitzen, mit dem die Anlage allpolig abgeschaltet werden kann. Der Hauptschalter muss gegen irrtümliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden können.

Notabschalteinrichtungen müssen gefahrlos erreichbar sein. Sie müssen sich in unmittelbarer Nähe der Quetsch- und Scherstellen befinden. Ist es nicht möglich eine Notabschalteinrichtung von beiden Seiten der kraftbetätigten Türen und Toren gefahrlos zu erreichen, müssen auf beiden Seiten Notabschalteinrichtungen vorhanden sein.

Kraftbetätigte Karusselltüren

Im Folgenden sind Aussagen für den Einbau von Karusselltüren zusammengestellt, die für die Planung des Bauwerkes Bedeutung haben können. Die baulichen Anforderungen an kraftbetätigte Karusselltüren im Besonderen werden nicht im Einzelnen aufgeführt, da davon ausgegangen wird, dass die jeweiligen Hersteller diese Kenntnisse haben beziehungsweise die Anforderungen an kraftbetätigte Türen Berücksichtigung finden (siehe unter „Anforderungen an kraftbetätigte Türen und Tore“). Hier sind deshalb nur die Punkte aufgeführt, die bei der Montage vor Ort zu beachten sind.

Die Flügel müssen gegen unbeabsichtigtes Verlassen der Führungen gesichert sein.

Der Bodenbelag einer Karusselltür muss, in dem von den Türflügeln überstrichenen Bereich mit einer maximalen Unebenheit von 4 mm ausgeführt sein. Vorhandene Spalten dürfen nicht breiter als 4 mm sein.

Der Abstand zwischen Türflügelunterkante und Fußboden darf bei einer Karusselltür maximal 8 mm betragen oder ist durch Einsatz einer Schutzeinrichtung nach DIN EN 12 978: 2021-10 Türen und Tore – „Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen und Tore – Anforderungen und Prüfverfahren“ abzusichern.

Die Gefahrenstelle zwischen Haupt- und Gegenschließkante muss mit aktiven Schutzeinrichtungen nach der genannten Norm abgesichert werden. Werden bei Karusselltüren, die von besonders schutzbedürftigen Personen genutzt werden, ausschließlich druckempfindliche Schutzeinrichtungen (PSPE) zur Absicherung der Gefahrenstelle Hauptschließkante zur Gegenschließkante eingesetzt, darf die dynamische Kraftspitze nach Auslösung der Schutzeinrichtung einen Wert von 150 N nicht überschreiten.

Ferngesteuerte Türen und Tore müssen in Nähe der Flügel mindestens eine gut erkennbare und leicht zugängliche Not-Befehlseinrichtung besitzen, mit der im Gefahrfall die Flügelbewegung zum Stillstand gebracht werden kann. Karusselldrehtüren gelten als ferngesteuert, wenn sie zum Beispiel durch Lichtschranken, Kontaktschwellen oder durch im Fußboden verlaufende Induktionsschleifen ausgelöst werden.

Nach dem Abschalten des Antriebs oder bei Ausfall der Energieversorgung für den Antrieb muss die Bewegung der Flügel unverzüglich zum Stillstand kommen. Eine unbeabsichtigte erneute Bewegung der Flügel darf nicht möglich sein.

Es muss sichergestellt sein, dass im Normalbetrieb oder bei Ausfall der Stromversorgung keine Personen in den Durchtrittsbereichen eingesperrt werden können. Soll dies über eine Handbetätigung sichergestellt werden, muss diese mit einer Kraft von nicht mehr als 220 N zu öffnen und zu schließen sein.

Die maximale Umfangsgeschwindigkeit einer Karusselltür bis 3.000 mm Durchmesser darf 1.000 mm/s nicht überschreiten.

Beispiele von Schutzeinrichtungen an Karusselltüren:

- **Sensoren**
  Sensoren können zum Beispiel an die jeweiligen Schließkanten angebracht werden. Beim Eintreten von Personen in den überprüften Bereich stoppt die Flügelbewegung.
- **Kontaktschaltleisten**
  Die Sicherung von Haupt- und Gegenschließkante erfolgt häufig durch Kontaktschaltleisten, die über die gesamte Türhöhe an den Schließkanten befestigt sind.
- Als Schutzeinrichtungen sind auch Kombinationen von Sensoren und Kontaktschaltleisten möglich.
- **Schutzeinrichtungen im Brand- und Gefahrenfall**
  Hierunter fallen Karusselltüren mit Türflügeln, die im Gefahrenfall zur Seite geklappt werden können. Solche Türflügel müssen sich mit einem Kraftaufwand von maximal 220 N öffnen lassen.

Unterbindung möglicher Manipulation an Schutzeinrichtungen:

- Hierunter fallen zum Beispiel an Schaltleisten angebrachte U-Eisen, die Schaltleisten im Bodenbereich überdecken, oder eingerissene oder zerstörte Schaltleisten. Auch Bauteile wie zum Beispiel ein Nachtverschluss können Schutzeinrichtungen unwirksam werden lassen.
- Auf Ein- und Aus-Schalter für Schutzeinrichtungen im Verkehrsbereich ist möglichst zu verzichten.
  Weitere Beispiele finden sich in der DGUV Information 208-026 „Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren“.

Kraftbetätigte Karusselltüren unterliegen der europäischen Bauprodukte- und Maschinenrichtlinie. Beide Richtlinien wenden sich an die Herstellung und an das Inverkehrbringen der Türen. Wie die Anforderungen zur Vermeidung von Gefährdungen berücksichtigt werden können, beschreiben die sicherheitstechnischen Festlegungen in der DGUV Information 208-026 „Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren“.

Insbesondere in Kinderkliniken wird empfohlen, auf den Einsatz von Karusselldrehtüren zu verzichten. Besonders gefährlich können sich Vitrinen in Türflügeln auswirken, die mit Spielzeug gefüllt sind. Die Aufmerksamkeit der Kinder für Gefährdungen auf dem Verkehrsweg wird auf diese Weise abgelenkt.

Drehflügeltüren

Drehflügeltüren im Krankenhaus eignen sich vor allem für Verkehrswege in Bereichen, die im Allgemeinen abgeschlossen sein sollen, aber dennoch häufig frequentiert werden und mit einem hohen Transportaufkommen durch Betten, Rollcontainer und sonstige fahrbare Geräte belastet sind. Dies gilt für Funktionsbereiche und Stationen im Krankenhaus ebenso wie für Hauptzugänge von großen Technik- und Versorgungseinheiten.

Zur Sicherung der Gefahrstellen sind folgende Maßgaben zu beachten:

- Die Türen werden üblicherweise durch Radarmelder oder Wandtaster so rechtzeitig geöffnet, dass die normale Schrittgeschwindigkeit beibehalten werden kann. Zusätzlich sind die Öffnungs- und Schließbereiche der Türen durch Infrarotsensoren (an der Oberkante der Flügel montiert) überwacht, so dass, wenn sich Personen im Bewegungsbereich der Flügel aufhalten, die Türen entweder nicht schließen oder nicht öffnen. Da Sensoren „Blindbereiche“ haben, z. B. an den Rändern oder unterhalb von Panikstangen, wird die Verwendung von Fingerschutzrollos oder -profilen empfohlen.
- Für die kinetische Energie, die von einem bewegten Türflügel auf eine Person übertragen werden kann, sind das Gewicht und die maximale Bewegungsgeschwindigkeit des Türflügels von Bedeutung. Für eine Tür mit Niedrigenergieantrieb, mit den im Krankenhaus üblichen Abmessungen und Flügelgewichten, gilt dabei eine Zeit von mindestens 5 s von Endstellung zu Endstellung als angemessen.
- Die Tür sollte auf keinen Fall unmittelbar an einem senkrecht zur Laufrichtung vorbeiführenden Verkehrsweg (im Kreuzungsfalle) eingebaut werden. Die gegebenenfalls in den Verkehrs weg einschlagenden Türflügel führen zu Behinderungen; zur Türöffnung kann kein Radarmelder eingesetzt werden, weil dieser überflüssigerweise immer wieder auf den vorbeiführenden Verkehr ansprechen würde. In einem derartigen Fall müsste die Tür entweder nach innen aufschlagen oder so weit zurückgesetzt werden, dass die Türflügel nicht in den Gang einschlagen; die Türöffnung wäre nur über Wandtaster möglich.

Schiebetüren, -tore

- Schiebetüren und -tore müssen gegen Ausheben und Herausfallen gesichert sein, u. a. durch Endschalter und/oder Notendschalter.
- Die Hauptschließkante von Schiebetüren sollte – soweit möglich – durch Einlage von entsprechend starken und verformbaren Gummiformstücken so gesichert werden, dass beim Schließen keine gefährlichen Quetschstellen entstehen.
- Soweit die Schließkraft des Flügels auf maximal 150 N begrenzt werden kann, sind keine zusätzlichen Sicherungsmaß nahmen erforderlich. Das Gleiche gilt, wenn der Gefahrbereich vom Bedienungsstandort aus vollständig zu übersehen und eine Person mit der Bedienung der Anlage beauftragt ist.
- Bei Toren in geöffneter Endstellung muss der Bereich hinter dem Tor ein Maß von mindestens 0,5 m aufweisen, um das Einquetschen des gesamten Körpers sicher zu vermeiden.
- Bei ferngesteuerten Toren muss in der Nähe der Flügel mindestens ein gut erkennbarer und leicht erreichbarer Notausschalter installiert sein (siehe auch unter „Abschalteinrichtungen“).

Nach oben öffnende Tore (zum Beispiel Roll-, Faltglieder- oder Sektionaltore)

- Sofern keine anderen Ausgänge vorhanden sind, müssen die Tore mit nach außen öffnenden Drehflügeltüren ausgestattet sein. Bei geöffneter Fluchttür dürfen sich die Tore nicht öffnen lassen.
- Die horizontale Schließkante ist beim Schließvorgang von Toren gegen Einquetschen zu sichern. Diese Forderung ist erfüllt, wenn zum Beispiel ein Druckwellenschalter an der Schließkante des Tores in Verbindung mit einer Lichtschranke oder ein Lichtvorhang den Schließbereich überwacht. Beim Ansprechen eines der Sicherungsglieder sollte das Tor die Bewegungsrichtung ändern und wieder in die obere Endstellung fahren.
- Weitere Maßnahmen, siehe unter „Schutz gegen Ausheben, Zuschlagen, Herausfallen und Herabfallen“.

Pendeltüren und -tore

Diese müssen durchsichtig sein oder mindestens ein Sichtfenster haben.

4.4 Treppen und Treppenräume

Besondere Erfordernisse im Krankenhaus wie zum Beispiel der Transport von Liegendkranken oder das Begehen durch Patientinnen und Patienten mit verschiedensten Gebrechen, ältere Personen und/oder behinderte Menschen und Kinder sind unter anderem Gründe für eine sichere und praxisorientierte Gestaltung der Treppen und Treppenräume. Bei der Planung von Treppen und Treppen räumen in Krankenhäusern müssen deshalb die Platz- und Höhenverhältnisse so gestaltet werden, dass auch die Belange des barrierefreien Bauens ausreichend Berücksichtigung finden.

Neben der guten Begehbarkeit sind darüber hinaus auch besondere Anforderungen hinsichtlich des Brand- und Katastrophenschutzes zu stellen.

Im Folgenden sind Aussagen zu:

- Platz- und Höhenverhältnissen,
- Gestaltung der Treppen und Treppenräume,
- Absturzsicherungen und Handläufen,
- Anforderungen des Brand- und Katastrophenschutzes zusammengestellt.

Es können jedoch je nach Bundesland noch weitere Anforderungen bestehen.

Platz- und Höhenverhältnisse

Mindestanforderungen sind, dass

- sie für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen. Hierzu wird die in ASR A1.8 – Verkehrswege nur für Verkehrswege gültige notwendige Breite anhand der Personenzahl auch für die Breite des Treppenlaufs empfohlen. Die lichte Mindestbreite der Treppe darf gemäß Tabelle 2 ASR A2.3 – Fluchtwege und Notausgänge 1 m nicht unterschreiten, wenn diese Treppe Teil des Fluchtweges ist. Sollen zur Evakuierung Rettungsmatratzen eingesetzt werden, ist 1 m nicht ausreichend.

- Türflügel die nutzbare Breite der Treppenabsätze nicht einschränken.
- die Anforderungen an Rettungswege, aus Punkt 4.2. Innere Verkehrserschließung, Rettungswege, berücksichtigt werden.
- nach höchstens 18 Stufen je Treppenlauf ein Zwischenpodest angeordnet wird.
- die lichte Treppendurchgangshöhe mindestens 2 m beträgt.

Gestaltung der Treppen und Treppenräume[3, 15]

Für die Gestaltung gelten folgende Mindestanforderungen:

- Auftritte müssen zwischen 32 bis minimal 26 cm breit und Steigungen von 14 bis maximal 19 cm hoch sein (je nach Anwendungsbereich). Die Schrittmaßformel Auftritt + 2 × Steigung soll eingehalten werden.
- Stufen dürfen maximal 0,5 cm voneinander abweichen.
- Innerhalb eines Gebäudes sollen mindestens alle öffentlich zugänglichen Treppen gleiche Auftritte und Steigungen aufweisen.
- Es sollen nur Treppen mit geraden Läufen gebaut werden; es ist zu beachten, dass gewendelte Treppen im Verlauf des ersten Fluchtweges nicht zulässig sind.
- Die Abstände des Treppenlaufs zu Wänden und Absturzsicherungen dürfen maximal 6 cm betragen.
- Der Abstand zu Türen muss mindestens 1 m betragen.
- Bei Türen, die in Richtung Treppe aufschlagen muss der Treppenabsatz mindestens Türbreite plus 0,5 m tief sein (oder bei barrierefreiem Bauen zusätzlich 1 m zur Türbreite).

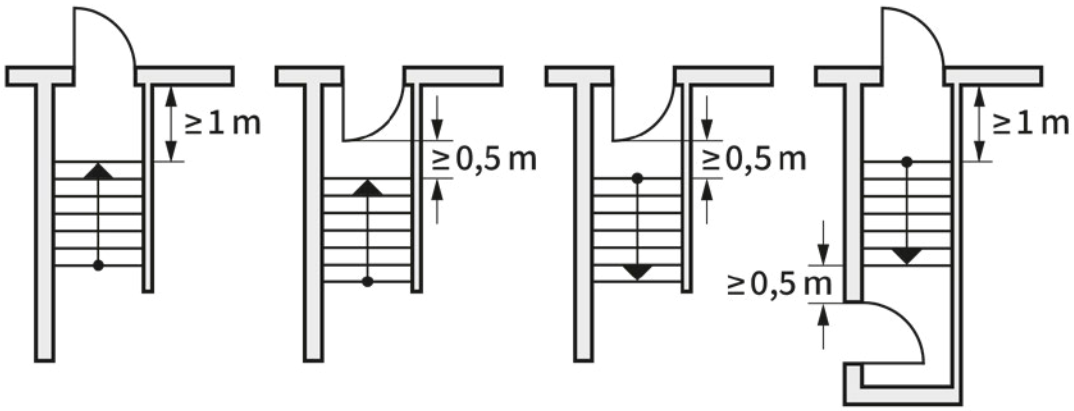


Abb. 4.1 aus ASR A1.8 Verkehrswege: Abstandsmaße von Treppen zu Türöffnungen

- Es müssen den Gegebenheiten angepasste trittsichere Stufen und Bodenbeläge mit ausreichender Rutschhemmung ausgewählt werden. Dies gilt auch für Feuchtbereiche. Durch die Reinigung darf die Rutschhemmung nicht beeinträchtigt werden (siehe Kapitel 5 „Fußböden“).

- Durch farbliche Abstufungen und Gestaltung muss der Verlauf der Treppe gut erkannt werden können.
- Die Auftrittsvorderkanten sollten besonders rutschhemmend gestaltet sein. Dies ist zum Beispiel möglich durch Einfräsungen mit Gummiprofilen, Streifen mit Korundbeschichtung.
- Es sind die im Treppenbereich vorgegebenen Nennbeleuchtungsstärken einzuhalten (siehe Kapitel 7 „Beleuchtung“).

Absturzsicherungen

An Treppen sind Absturzsicherungen und Umwehrungen mit mindestens 1 m Höhe und ab einer Absturzhöhe von 12 m mit einer Mindesthöhe von 1,1 m anzubringen. Geländer müssen mindestens mit einer Fuß- und Knieleiste ausgestattet sein und an der Mindesthöhe einer Aufnahme einer Horizontalkraft von 500 N/m (Wartungstreppen 300 N/m) standhalten.

Handläufe

- An Treppen mit mindestens drei Treppenstufen (Steigungen) muss ein Handlauf angebracht werden, falls die jeweilige Landesbauordnung dies nicht schon bei geringerer Stufenzahl fordert. Ausnahmen können für Bestandsbauten (Errichtung bzw. Bauantragstellung vor 30.06.2013) gelten.
- Bei einer Stufenbreite ab 1,50 m sind Handläufe an beiden Seiten erforderlich.
- Handläufe sollen keine offenen Enden aufweisen und nicht unterbrochen sein.[15]
- Die Handläufe sind nicht tiefer als 80 cm und nicht höher als 115 cm mit einem Seitenabstand zu anderen Bauteilen von mindestens 5 cm anzubringen.
- Die Handlaufbreite soll zwischen 2,5 und 6 cm betragen.

Gegebenenfalls sind weitere Anforderungen und/oder Abweichungen aus dem Bauordnungsrecht der Länder oder zusätzliche Anforderungen der Krankenhäuser zu berücksichtigen.

4.5 Begehbare Dachflächen

Bei Tätigkeiten auf Flächen, die mehr als 1 m über der Umgebung liegen, dies gilt natürlich besonders für begehbare Dachflächen, ist im Bereich der Absturzkanten regelmäßig von einer Absturzgefahr für die Beschäftigten beziehungsweise gegebenenfalls auch anderen Personen auszugehen.

Insbesondere auf den Dachflächen größerer Gebäude sind oft Tätigkeiten auszuführen oder Aufenthaltsbereiche für Patientinnen und Patienten vorzufinden, wie zum Beispiel die Pflege von Grünflächen, die Instandsetzung von Dachinstallationen oder das Erreichen von technischen Einrichtungen, wie etwa Lüftungsanlagen, Aufzugsräume und dergleichen. Auch Fluchtwege werden manchmal über das Dach geführt. Dachflächen können dementsprechend gefährliche Arbeitsplätze oder Verkehrswege aufweisen, wenn diese nicht so errichtet sind, dass Absturzgefahren vermieden werden.

Die Hinweise aus den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.1 Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrbereichen beinhalten folgende Gesichtspunkte:

- Absturzsicherung
- Sicherung von Dachbelichtungsöffnungen
- Verkehrswege
- Zugänglichkeit von Dachflächen

Allgemeines

Anschlageinrichtungen für Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz müssen angebracht werden, wenn die Dachflächen regelmäßig (zum Beispiel mehr als 1 × im Jahr) zu begehen sind und keine anderen Absturzsicherungen getroffen wurden.

Kann ein Abstand zur Absturzkante von mehr als 2 m eingehalten werden und ist die Flächenneigung kleiner als 20 %, ist keine Absturzsicherung erforderlich. Wird der Abstand von 2 m unterschritten und werden Dachflächen entweder häufiger begangen, zum Beispiel zum Erreichen von Technikräumen, zur Grünpflege und so weiter oder weil ein Fluchtweg über die Dachfläche geführt ist, sind grundsätzlich fest angebrachte Absturzsicherungen erforderlich.

Absturzsicherung

Absturzsicherungen an Dachrändern beziehungsweise -öffnungen (Innenhöfe und dergleichen) können als Geländer ausgeführt sein. Weitere Hinweise sind in der Technischen Regel für Arbeitsstätten ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“ zu finden. Nähere Informationen finden sich dazu in der DGUV Information 212-001 „Arbeiten unter Verwendung von seilunterstützten Zugangs- und Positionierverfahren“ und der DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“. Eine weitere Möglichkeit ist die Anbringung von Fangnetzen, zum Beispiel am Hubschrauberlandeplatz. Verglaste Belichtungsöffnungen sollten begehbar ausgeführt werden, es sei denn, sie haben Gitterabdeckungen oder Geländer.

Sicherung von Dachbelichtungsöffnungen

Sicherung von Dachbelichtungsöffnungen sollten begehbar sein. Über Kopf befindliche Glasflächen sind in Verbundsicherheitsglas auszuführen und müssen, hinsichtlich ihrer Festigkeit, den zu erwartenden Belastungen (zum Beispiel Körpergewicht mit Last) endsprechen, siehe auch Kapitel 6 „Verglasung“.

Weitere Sicherungsmöglichkeiten sind Gitterabdeckungen oder Fangnetze unter den Belichtungsöffnungen. Diese sind im Wege der Nachrüstung oft die einzige Möglichkeit.

Plexiglaskuppeln als Belichtungsöffnungen sind nicht begehbar und deshalb wie Dachöffnungen zu bewerten.

Verkehrswege

Verkehrswege auf Dachflächen sollten, insbesondere auf Kiesdächern, grundsätzlich befestigt und gut erkennbar sein (zum Beispiel in Form von Plattenbelägen). Die Zugänge zu Technikräumen und dergleichen sind zu beleuchten. Die entsprechenden Schaltmöglichkeiten sollten an den jeweiligen Zugängen liegen und leicht auffindbar sein.

Zugänglichkeit zur Dachfläche

Bei der Zugänglichkeit von Dachflächen sind unter anderem auch Transporte von Materialien, Werkzeugkisten und so weiter zu berücksichtigen. Das Betreten der Fläche sollte durch eine Tür möglich sein. Es kann erforderlich sein, an Dachaufstiegen und Dachausstiegen zusätzliche Anschlagpunkte für Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz anzuordnen.

Das unbefugte Betreten ist sicher zu verhindern, deshalb sollten Zugangstüren normalerweise versperrt und Steigleitern, die von öffentlich zugänglichen Bereichen benutzt werden könnten, gesichert sein (Leitergang zum Beispiel erst ab einer Höhe von 3 m fest angebracht, nur mit gesondert untergebrachter Anlegeleiter zu erreichen). Müssen zum Besteigen einer Dachfläche deutlich mehr als 5 m Höhendifferenz über eine fest angebrachte Steigleiter überwunden werden, dann muss eine Absturzsicherung durch Rückenschutz oder eine Schiene für Sicherungsgleiter angebracht werden.[16] Letzteres gilt besonders auch für den Aufstieg zu Kaminen, zum Beispiel von Heizzentralen.

4.6 Kontrollschächte und Pumpensümpfe

In den Kellerräumen der Kliniken finden sich Kontrollschächte für Fettabscheider (siehe DIN 4040-100: 2016-12 „Abscheideranlagen für Fette – Teil 100: Anwendungsbestimmungen für Abscheideranlagen für Fette“), Abwasseranlagen und Pumpensümpfe (siehe DIN EN 12056-4: 2002-01 „Schwerkraftentwässerungsanlagen innerhalb von Gebäuden – Teil 4: Abwasserhebeanlagen“ zur Grundwasserabsenkung. Diese umschlossenen Räume müssen regelmäßig überprüft und die darin befindlichen Anlagen gewartet werden. (siehe auch Kapitel 8 Klima/Lüftung)

Wegen der Enge dieser Räume ist der Einbau von Treppen nicht möglich, sodass Steiggänge angebracht werden müssen. Deren Ausführungen, Sicherungen gegen Absturz und Rettungsvorrichtungen, werden in der DGUV Regel 103-008 „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ beschrieben.

4.7 Transportsysteme

Im Krankenhausbereich sind folgende automatisierte Transportsysteme anzutreffen:

- Automatische Warentransportanlagen (AWT)
- Kleinförderanlagen (KFA)
- Rohrpostanlagen

Automatische Warentransportanlagen – AWT-Anlagen

Mit AWT-Anlagen können größere Behälter/Container zum Beispiel für Schmutzwäsche und Abfälle automatisiert transportiert werden. Aus Hygienegründen sollte der Inhalt eindeutig erkennbar sein, beispielsweise durch farbliche Markierung der jeweiligen Behälter/Container.

Bei diesen Systemen wird unterschieden zwischen Elektrohängebahnen (EHB) und fahrerlosen Transportsystemen (FTS).

Bei EHB-Systemen werden die Container zwischen den Geschossen üblicherweise in senkrechten Aufzugsschächten an- und abtransportiert, während im Untergeschoss horizontale Transportstrecken eingerichtet sind. Dort werden die Container über Schienensysteme mit personengesteuerten oder vollautomatischen Schleppern bewegt.

Folgende Punkte sollten beachtet werden (siehe auch VDI 4441, September 2012, Elektrohängebahnen (EHB), Eigenschaften und Anwendungsgebiete, Blatt1 ab 50 kg, Blatt 2 ab 500 kg):

- Im Bereich des Horizontaltransportes sollten mögliche Berührungen zwischen Personen und Containern vermieden werden, das heißt Kopffreiheit größer 2 m. Bei bodengestütztem Fahrverkehr dürfen keine Verkehrswege für Personen im Bereich der Transporttrassen vorhanden sein. In Bereichen, wo die Kopffreiheit nicht eingehalten werden kann, sind spitze und scharfe Kanten an Schienen, Weichen und so weiter abzupolstern und farblich zu markieren.
- Zwischen den Containern und Wänden, beziehungsweise Stützen, sowie zwischen Containern im Gegenverkehr, ist ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,50 m einzuhalten, um das Einquetschen des ganzen Körpers zu vermeiden. Dort, wo dieses Maß auf Grund der notwendigen Trassenführung nicht eingehalten werden kann, sind alternative Sicherungsmaßnahmen einzurichten, wie zum Beispiel Notabschaltungen oder akustische und optische Signalanlagen bei der Annäherung von Containern.
- Bereiche des Horizontaltransportes sollten dort, wo Überschneidungen beziehungsweise mögliche Berührungen mit dem allgemeinen Personenverkehr im Technikbereich gegeben sind, komplett abgeschrankt und nur für das Wartungspersonal mit Schlüssel zugänglich sein.
- Die Fahrtrassen am Boden sollten farblich gekennzeichnet werden, damit das Begehen und das Abstellen von Gegenständen in diesen Bereichen vermieden wird (Kollisionsgefahr).
- Schienen, Weichen und dergleichen sind im Anstoßbereich abzupolstern und auffällig farblich zu kennzeichnen.
- Die Steigschächte sollten zu Instandhaltungszwecken auf jeder Ebene einen Zugang aufweisen. Damit kann sichergestellt werden, dass Brandschutzklappen zum Beispiel im Zuge von Instandsetzungsarbeiten nicht durchstiegen werden müssen. Auf die Notwendigkeit von ausreichend großen Standflächen in den Schächten wird hingewiesen.
- In unmittelbarer Nähe der Anlage hat es sich bewährt, einen größeren Wartungsplatz einzurichten. Dieser ist üblicherweise ständig besetzt und muss deshalb den Anforderungen an einen Arbeitsplatz genügen. In dem Bereich sollte auch die Reinigung von Containern durchgeführt werden. Es sind von daher Wasser-, Desinfektionsmittel- und Abwasseranschlüsse ebenso wie ein Handwaschplatz erforderlich.

Bei FTS-Systemen werden die Container üblicherweise über im Boden verlegte Drähte induktiv geführt. Zahlreiche Sensoren und Warnleuchten verhindern Kollisionen. Bezüglich der Bereitstellung der Fahrzeuge und der Reinigung gelten die gleichen Anforderungen wie für EHB-Systeme.

Auch wenn hier keine Kollisionsgefahren bestehen, ist bei der Planung darauf zu achten, dass keine anderen Transporte, insbesondere von Betten mit Patienten, behindert werden. Gegebenenfalls sollten Ausweichstellen vorgesehen werden.

Kleinförderanlagen – KFA

Mit Kleinförderanlagen werden kleinere, verschließbare Behälter mit Apothekengütern, Schriftstücken, Probenmaterialien und so weiter auf elektrisch angetriebenen Fahrgestellen transportiert und vollautomatisch bis zum Zielort gefahren. Probleme ergeben sich, wenn eines der Fahrgestelle den Dienst versagt, die Behältnisse insbesondere auf den senkrechten Strecken undicht werden, die Schienensysteme nach einiger Zeit zu stark verschmutzen, Lesegeräte versagen und so weiter. Ein besonderes Problem entsteht, wenn ein Fahrgestell, welches irgendwo auf der Strecke den Dienst versagt, geborgen werden muss oder die Schienen periodisch gereinigt werden müssen. Vor diesem Hintergrund muss der Schienenstrang auf seiner gesamten Länge möglichst gut zugänglich sein.

Folgende Punkte sollten beachtet werden:

- In Steigschächten sollte für Zugänglichkeit des Schienensystems wie bei AWT-Anlagen gesorgt werden.
- Bei horizontalen Transportstrecken ist auf gute Zugänglichkeit der Schienen, Weichen und so weiter achten, insbesondere im Bereich der Zwischendecke, der möglicherweise nicht auf der gesamten Länge von unten zugänglich ist (wenn die Trasse zum Beispiel den OP-Bereich überfährt). In solchen Fällen muss unter Umständen ein Wartungssteg neben der Trasse eingerichtet werden.
- Die Einrichtung eines Wartungs- und Reinigungsplatzes im Bereich der Anlage ist mit ähnlicher Ausstattung wie bei AWT-Anlagen sinnvoll, ein ständiger Arbeitsplatz ist normaler weise aber nicht gegeben.

Rohrpost

Die Rohrpost dient ebenfalls zum vollautomatischen Versand von Gegenständen. Die durch Druckluft angetriebenen Behältnisse sind zylinderförmig und im Volumen deutlich kleiner als bei der KFA. Rohrpostanlagen sind erfahrungsgemäß am wenigsten störanfällig. Es gibt lediglich vereinzelt Probleme mit der Lärmentwicklung, wenn die Kartusche am Zielort ausgeworfen wird. Ebenso können vereinzelt ausgefallene Weichen, Lesegeräte und dergleichen Störungen verursachen.

Folgende Punkte sollten beachtet werden:

- Auf gute Zugänglichkeit von Weichen, Lesegeräten und dergleichen achten.
- An den Zielorten sollten standardmäßig lärmmindernde Maßnahmen durchgeführt werden, zum Beispiel durch Auskleiden der Empfangsbehälter mit elastischen Materialien. Die Austrittstellen der Behälter sollten nicht in lärmsensiblen Bereichen eingerichtet werden.



5 Fußböden

5 Fußböden

Stürzen, Stolpern und Ausrutschen gehören zu den häufigsten Unfallursachen. Nach der Statistik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) ereignen sich jährlich mehr als 170.000 meldepflichtige Stolper-, Sturz- und Rutschunfälle.[17]

Die Beschaffenheit des Bodens spielt bei der Vermeidung von Rutschunfällen die wohl größte Rolle. Ein passend ausgewählter und richtig gestalteter Boden kann auch bei unterschiedlich stark rutschhemmendem Schuhwerk und bei Verunreinigungen oder Nässe noch eine ausreichende Rutschhemmung bieten.

Im Folgenden werden Aussagen zu folgenden Punkten gemacht:

- Stolperstellen
- Schutzmaßnahmen gegen Stolpern
- Ebenheit
- Schutzmaßnahmen gegen Ausrutschen
- chemische Nachbehandlung
- Hygiene
- Tragfähigkeit
- Gefährliche Schräge
- Innenraumbelastung durch Kleber

Wie hoch die Gefahr ist, durch Ausrutschen beim Gehen einen Unfall zu erleiden, zeigt sich anhand der Unfallhäufigkeit und -schwere:

- Im Bereich der gewerblichen Unfallversicherungen wird etwa jeder zweite meldepflichtige Arbeitsunfall, der sich auf dem Fußboden ereignet, durch Ausrutschen verursacht.
- 4 % der Rutschunfälle führen zu folgenschweren Stürzen.
- 5 % der neuen Unfallrenten sind auf einen Rutschunfall zurück zu führen.
- Die durchschnittlichen Folgenkosten eines Rutschunfalls liegen bei ca. 34.000 Euro.

Stolperstellen

Häufigste Ursache für Stolperunfälle sind Höhendifferenzen, z. B. an Übergangsstellen von Fußbodenbelägen, Dehnungsfugen, ungeeigneten Installationseinbauten und nur grob bearbeiteten Natursteinböden. Als Stolperstellen gelten bereits Aufkantungen ohne Anschrägung von mehr als 4 mm.

Auch bei Spaltenbreiten von mehr als 20 mm im Fußboden so wie bei der Verwendung von Rosten mit einer Maschenteilung von mehr als 35 mm × 51 mm liegen Stolperstellen vor. Eine Stolperstelle kann, auch temporär auftreten, wie z. B. aufgrund einer Durchbiegung an der Verbindungsstelle verschiedener Fußböden.[18]

Schutzmaßnahmen gegen Stolpern

Eine geeignete Maßnahme zur Vermeidung von Stolperstellen an Höhenunterschieden bis 2 cm, ist z. B. eine Anschrägung mit einem Winkel von höchstens 25°, z. B. bei Kanten an Bodenbelägen. Größere Höhenunterschiede sollen durch begehbare Schrägrampen überbrückt werden, die den an Verkehrswege bzw. Fluchtwege gerichteten Anforderungen der Arbeitsstättenverordnung entsprechen.[3, 18] Fußbodenauflagen wie z. B. lose Fußmatten, Teppiche oder Läufer müssen gegen Verrutschen oder Aufrollen gesichert sein.

Ablaufrinnen, Abflusskanäle und Bodenabläufe müssen kipp- und trittsicher sowie bodengleich abgedeckt sein. Metallroste, z. B. Gitter- und Blechprofilroste, müssen eine Mindestauflagelänge von 30 mm haben, sowie gegen Abheben oder Verschieben gesichert sein. Um Stolperstellen an Stoßstellen von Metallrosten zu vermeiden, müssen die unter Last auftretenden elastischen Durchbiegungen innerhalb bestimmter Grenzen bleiben (kleiner 1/200 Stützweite, aber nicht mehr als 4 mm). Bei Gitterrosten in öffentlichen Verkehrswegen, z. B. vor Eingängen von allgemein zugänglichen Gebäuden, muss die Maschenweite klein gehalten werden. Es sind Roste einzusetzen, deren Maschen in einer Richtung die lichte Weite von 10 mm nicht überschreiten.[19]

Kunststoffroste werden vorzugsweise an Steharbeitsplätzen eingesetzt. Ihre Verwendung als Bodenbelag in Verkehrswegen ist wegen der Gefahr des Umknickens zu vermeiden. Die Gefahr des Umknickens resultiert aus der großen Maschenaufteilung und den tiefer liegenden Verbindungsstäben, die als Kontaktfläche zur Schuhsohle nicht zur Verfügung stehen. Roste aus Kunststoff unterliegen auch ohne Beanspruchung einem Alterungsprozess, der insbesondere von der Stärke der ultravioletten Strahlung abhängig ist.[19, 20]

Anschluss- und Verlängerungskabel müssen so verlegt sein, dass sie keine Stolperstellen bilden. Ist es erforderlich, einen Verkehrsweg mit einem Anschluss- oder Verlängerungskabel zu kreuzen, so muss das Kabel mit einer ausreichend schweren, flach angeschrägten und gut erkennbaren Sicherungsbrücke überbaut sein.

Anschluss- und Versorgungsleitungen müssen zur Vermeidung von Stolperstellen entlang von Einrichtungsgegenständen, Wänden oder Decken verlegt werden. Das kann z. B. mit einer ausreichenden Anzahl von Anschlussmöglichkeiten in einer geeigneten Lage erreicht werden (z. B. durch Anbringen einer Steckdose im näheren Umfeld der Verbrauchseinrichtung, um dadurch auf dem Boden liegende Kabel zu vermeiden).

Sind Stolperstellen durch bauliche Maßnahmen nicht zu vermeiden, so sind sie zumindest deutlich und dauerhaft gelb-schwarz gestreift zu kennzeichnen und ggf. durch weitere Schutzmaßnahmen, wie z. B. durch Absperrungen oder Handläufe zu sichern.

Ebenheit

Fußböden müssen eben sein, um die Unfallgefahr durch zum Beispiel wellige Bodenbeläge oder Flüssigkeitslachen zu verringern. Bei der Bauausführung entstehen in der Regel technisch bedingt unvermeidbare Maßabweichungen, die zu Unebenheiten führen. Die zulässigen Abweichungen von der Ebenheit sind für Fußböden, Flächen, Decken und Wände in DIN 18 202: 2019-07: „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“ geregelt. Ebenheitstoleranzen bezeichnen die zulässigen Abweichungen der Ebenheit einer Estrichfläche, unabhängig von Neigung und Höhenlage.

Schutzmaßnahmen gegen Ausrutschen[18]

Um einen Fußboden sicher begehen zu können, müssen bestimmte Reibungswerte zwischen Schuh und Fußboden vorhanden sein. Wasser oder Feuchtigkeit führen zu einer erheblichen Verminderung der Reibungswerte gegenüber dem trockenen Zustand. In Arbeitsbereichen, die durch Eingänge direkt aus dem Freien betretbar sind, wirken sich zum Beispiel nasse Schuhsohlen entsprechend negativ aus. Gebäudeeingänge sind deshalb so einzurichten, dass der Eintrag von Schmutz und Nässe nicht zu Rutschgefahren führen. Dies kann durch Sauberlaufzonen in Form von Schmutz- und Feuchtigkeitsaufnehmern erreicht werden, die hinsichtlich ihrer Länge, Breite und des Materials auf den zu erwartenden Personenverkehr ausgelegt sind und in ihrer Laufrichtung über die gesamte Durchgangsbreite mindestens 1,5 m lang sind. Sauberlaufzonen müssen gegen Verrutschen gesichert sein.[18]

Sofern Flüssigkeiten oder gleitfördernde Stoffe in einem solchen Umfang auf den Fußboden gelangen, dass dadurch eine Rutschgefahr für Personen besteht, sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Flüssigkeiten lassen sich beispielsweise durch ein ausreichendes Fußbodengefälle abführen, (z. B. ein Gefälle von mindestens 2 % bei Flüssigkeiten mit wasserähnlichen Fließeigenschaften). Das Ableiten von Flüssigkeiten über Verkehrswege ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Eine geeignete Maßnahme gegen die Ausrutschgefahr aufgrund gleitfördernder Stoffe, wie z. B. Öl oder Speisereste, sind Bodenbeläge mit ausreichendem Verdrängungsraum.[18]

Es gilt somit, die unterschiedlichen Rutschgefahren zu bewerten, um daraus ein Maß für die zu fordernde Rutschhemmung eines Fußbodens zu erhalten. Die Bewertung erfolgt für Arbeitsräume und Arbeitsbereiche, in denen auf Grund der verarbeiteten Produkte oder der Arbeitsverfahren erhöhte Rutschgefahr besteht, nach den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.5 Fußböden. Für nassbelastete Barfußbereiche, die in Krankenhäusern, z. B. in Sanitärbereichen oder medizinischen Bädern bestehen, findet die DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“ Anwendung. Entsprechend der jeweiligen Rutschgefahr werden Bodenbeläge von Arbeitsräumen und -bereichen nach ASR A1.5 den Bewertungsgruppen R 9, R 10, R 11, R 12 und R 13 bzw. nach DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“ den Bewertungsgruppen A, B und C zugeordnet.

Tabelle 5.1 (In Anlehnung an Anlage 2, ASR A1.5 Technische Regeln für Arbeitsstätten – Fußböden)

Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (R-Gruppe)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
Allgemeine Arbeitsräume und -bereiche		
Eingangsbereiche, innen	R 9	
Eingangsbereiche, außen	R 11 oder R 10	V4
Treppen, innen	R 9	
Außentreppen	R 11 oder R 10	V4
Umkleide- und Waschräume	R 10	
Toilettenräume	R 9	
Pausenräume (z. B. Aufenthaltsraum, Betriebskantinen)	R 9	
Sanitätsräume	R 9	
Küchen, Speiseräume		
Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Krankenhäusern, Kliniken	R 12	
Auftau- und Anwärmküchen	R 10	
Kaffee- und Teeküchen, Stationsküchen	R 10	
Spülräume	R 12	
Speiseräume, Gasträume, Kantinen einschließlich Bedienungs- und Serviergängen	R 9	
Kühlräume, Tiefkühlräume, Kühlhäuser, Tiefkühlhäuser		
für unverpackte Ware	R 12	
für verpackte Ware	R 11	
Räume der Gesundheitsdienste/der Wohlfahrtspflege		
Desinfektionsräume (nass)	R 11	
Vorreinigungsbereiche der Sterilisation	R 10	
Fäkalienräume, Ausgussräume, unreine Pflegearbeitsräume	R 10	
Sektionsräume	R 10	
Räume für medizinische Bäder, Hydrotherapie, Fango-Aufbereitung	R 11	

Arbeitsräume und Arbeitsbereiche	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (R-Gruppe)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
Waschräume von OPs, Gipsräume	R 10	
Sanitäre Räume, Stationsbäder	R 10	
Räume für medizinische Diagnostik und Therapie, Massageräume	R 9	
OP-Räume	R 9	
Stationen mit Krankenzimmern und Fluren	R 9	
Praxen der Medizin, Tageskliniken	R 9	
Apotheken	R 9	
Laborräume	R 9	
Wäscherei		
Räume mit Durchlaufwaschmaschinen (Waschröhren) oder mit Waschschleudermaschinen	R 9	
Räume mit Waschmaschinen, bei denen die Wäsche tropfnass entnommen wird	R 11	
Räume zum Bügeln und Mangeln	R 9	
Betriebliche Verkehrswege in Außenbereichen		
Gehwege	R 11 oder R 10	V4
Laderampen		
• Überdacht	R 11 oder R 10	V4
• nicht überdacht	R 12 oder R 11	V4
Schrägrampen (z. B. für Rollstühle, Ladebrücken)	R 12 oder R 11	V4
Betankungsbereiche		
• Überdacht	R 11	
• nicht überdacht	R 12	

Die Bewertungsgruppen dienen als Maßstab für den Grad der Rutschhemmung, wobei Bodenbeläge mit der Bewertungsgruppe R 9 den geringsten und Bodenbeläge mit der Bewertungsgruppe R 13 den höchsten Anforderungen an die Rutschhemmung genügen.

Kommen Wasser, Fett oder kleinere Abfallstücke hinzu, reicht die rutschhemmende Ausführung des Bodens nicht aus. In diesen Fällen ist ein Boden mit Rillen oder anderen Profilierungen erforderlich. Das Volumen der Profilierung wird als Verdrängungsraum bezeichnet. Das Mindestverdrängungsvolumen V 4 ist mit 4 cm^3 Verdrängungsraum pro 100 cm^2 Fläche festgelegt worden. Größere Verdrängungsräume werden mit V 6, V 8 und V 10 angegeben.[18]

Werden in benachbarten Arbeitsräumen oder -bereichen Bodenbeläge unterschiedlicher Rutschhemmung eingesetzt, ist darauf zu achten, dass die Bodenbeläge jeweils zwei benachbarten Bewertungsgruppen zugeordnet sind, z. B. Bewertungsgruppen R 10 und R 11 oder R 11 und R 12. Benachbarte Arbeitsbereiche mit unterschiedlicher Rutschgefahr, in denen die Beschäftigten wechselweise tätig sind, sollen einheitlich mit dem Bodenbelag der jeweils höheren Bewertungsgruppe ausgestattet werden.

Eine Übersicht von Bodenbelägen für Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, die vom Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) geprüft wurden, enthält die sog. Positivliste IFA Handbuch, Arbeitsblatt 560210.

In Bereichen, die barfuß begangen werden (z. B. Therapie- und Bewegungsbäder) ist die DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“ und die Liste „NB“ Rutschhemmende Bodenbeläge in nassbelasteten Barfußbereichen“, 3/2021 zu berücksichtigen.

Nachbehandlung von mineralischen Belagsflächen[21]

Als wirkungsvolle Maßnahme zur Verbesserung der rutschhemmenden Eigenschaften eines verlegten Bodenbelags haben sich in der Vergangenheit speziell entwickelte, chemische Nachbehandlungsverfahren bewährt. Diese Verfahren können auf mineralischen Belagsflächen, bei keramischen Fliesen, Granit, Marmor, Kunststein, Beton oder Estrich angewendet werden. Bei den eingesetzten chemischen Wirkstoffen handelt es sich um fluorid- bzw. flusssäurehaltige Mittel. Durch unterschiedlich lange Einwirkdauer der eingesetzten Mittel erfolgt eine chemische Reaktion, bei der Quarz- bzw. Kalkteilchen herausgelöst werden, so dass eine raue, kantige Oberfläche mit rutschhemmenden Eigenschaften entsteht. Die optische Wirkung der Böden bleibt dabei nahezu erhalten. Ein Nachweis über eine Verbesserung der Rutschhemmungswerte (R-Werte) kann nur durch eine Prüfung nach DIN 51130:2023-03 „Prüfung von Fußböden – Bestimmung des Verdrängungsraums“, am Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) 53757 St. Augustin oder bei der Säurefliesner-Vereinigung e. V., 30928 Burgwedel, durchgeführt werden.

Weitere mögliche Maßnahmen zur Nachbehandlung von mineralischen Belagsflächen wären Sandstrahlen oder Flammung.

Durch Vergleichsmessungen mit einem Gleitmessgerät gemäß DIN 51130:2023-03 „Prüfung von Fußböden – Bestimmung des Verdrängungsraums“– vor und nach der chemischen Behandlung, kann die Verbesserung der Rutschhemmung veranschaulicht werden. Zur Bewertung der Rutschgefahr dienen die Richtwerte der Tabelle 3 und die Ausführungen dazu in der DGUV Information 208-041 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“. Innerhalb eines Arbeitsbereiches sollte der Unterschied der Gleitreibungskoeffizienten zwischen zwei aneinandergrenzenden Bodenbelägen, z. B. an einer Übergangsstelle, $\Delta\mu \leq 0{,}15$ betragen. Optimal wäre, wenn kein Unter schied bestünde, d. h. $\Delta\mu = 0$.

Weitere Anforderungen

Schutzmaßnahmen gegen besondere physikalische Einwirkungen gemäß ASR 1.5

Fußböden an Arbeitsplätzen, in Sanitär-, Pausen- und Bereitschaftsräumen, in Kantinen und Unterkünften müssen so gegen Kälte und Wärme gedämmt sein, dass die Oberflächentemperatur des Fußbodens nicht mehr als 3 °C unter oder 6 °C über der Lufttemperatur liegt. Anderenfalls sind Ersatzmaßnahmen vorzusehen.

Ferner sind diese Fußböden gegen Durchfeuchtungen oder aufsteigende Nässe aus dem Untergrund zu schützen. Gegebenenfalls sind feuchtigkeitssperrende Auflagen oder Roste vorzusehen.

Durch Fußbodenbeläge sollen keine spürbaren elektrostatischen Aufladungen entstehen.

Hygiene[18, 22]

Fußböden müssen leicht zu reinigen und beständig gegen die verwendeten Reinigungsmittel und gegebenenfalls Desinfektionsmittel sein.[23]

In Räumen, in denen mit Gefahrstoffen oder biologischen Arbeitsstoffen umgegangen wird, sollten die Übergänge zu Wänden und ggf. zu Einrichtungen abgerundet werden (Kehlsockel), um eine vollständige hygienische Reinigung und Desinfektion zu erleichtern.[24]

Textile Bodenbeläge sind wegen der Schwierigkeiten einer einwandfreien Reinigung und Desinfektion für bestimmte Räume (z. B. Untersuchungs- und Behandlungsräume, Pflege-Arbeitsräume, Stationsküchen, Bäder und Toiletten) problematisch. Werden textile Bodenbeläge in Krankenhäusern dennoch verlegt, ist zu berücksichtigen, dass die Böden für Stuhlrollen- und Bettenräder geeignet sind. Insbesondere beim Schieben von Krankenbetten kommt es bei ungeeigneten Belägen zur Erhöhung des Rollwiderstandes und somit zu unnötigen Rückenbelastungen der Mitarbeitenden.

Tragfähigkeit

Der Fußboden ist tragfähig, wenn er eine der Nutzungsart entsprechende Konstruktion und Festigkeit aufweist und auch das Aufbringen von Lasten, wie z. B. durch das Aufstellen von Einrichtungen oder durch das Befahren mit Transportmitteln, nicht zu Beschädigungen, zur Bildung von Unebenheiten oder zu Gefährdungen von Beschäftigten in darunter liegenden Bereichen aufgrund der Ablösung von Fußbodenteilen führt.[18] Diese Anforderungen sind insbesondere auch bei der Planung von Stationen zur Behandlung von adipösen Patientinnen und Patienten zu beachten. Zusätzlich zu dem Patientengewicht muss hier auch z. B. die Gewichtsbelastung durch ein Schwerlastbett berücksichtigt werden.

Gefährliche Schräge

Eine Schräge wird als gefährlich bezeichnet, wenn der Fußboden aufgrund seiner Neigung bzw. Steigung nicht mehr sicher betrieben, also begangen, befahren oder zum Abstellen genutzt werden kann.[25]
Anforderungen an die Begeh- und Befahrbarkeit von Schrägrampen enthält Kapitel 4 „Verkehrswege“.

Innenraumbelastung durch Kleber

Bei Bodenbelägen, die verklebt verlegt werden, sollten ausschließlich lösungsmittelfreie, sehr emissionsarme Klebstoffe eingesetzt werden. Die bisherige Verbraucherempfehlung, nur Kleber, die nach dem Informationssystem der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft – BG BAU (GIS-Code = Gefahrstoff-Informations-System-Code) gekennzeichnet sind, zu verwenden, muss erweitert werden. Der GIS-Code erfasst keine Stoffe, die langsam über Monate oder Jahre entweichen können. Diese Lücke schließt der EMI-Code, der von der Gemeinschaft emissionskontrollierter Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V., (GEV) entwickelt wurde. Der EMI-Code stuft Produkte in die 3 Emissionsklassen EC 1^{plus} (sehr emissionsarm ^{plus}), EC 1 (sehr emissionsarm) und EC 2 (emissionsarm) ein. Die geringste Schadstoffemission ist von der Klasse EC 1^{plus} zu erwarten.

Wenn ein Kleber also mit dem GIS-Code „D 1“ (D 1 bedeutet einen Lösemittelgehalt < 0,5 %) und „EC 1^{plus}“ gekennzeichnet ist, weist dies auf möglichst wenig Schadstoffemissionen hin.



6 Verglasung

6 Verglasung

Glas ist ein häufig eingesetzter Werkstoff in der modernen Gestaltung von Gebäuden.

Damit Gefährdungen bei Glasbruch begrenzt werden können, müssen von Planern, Herstellern und Betreibern von Gebäuden und Anlagen gewisse sicherheitstechnische Mindestanforderungen an die verschiedenen Glasarten beachtet werden. Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Verletzungen bei Glasbruch sind überall dort erforderlich, wo Personen und vor allem Kinder während des Bewegungs- und Verkehrsablaufs auf verglaste Wände, Wandteile oder Türen treffen können. Ursachen hierfür können z. B. sein:

- Stolpern,
- Unachtsamkeit,
- unzureichende Beleuchtung,
- Panik, z. B. im Brandfall.

Das Thema Verglasungen beinhaltet die Aspekte:

- Glasarten
- Anwendungen
- Kenntlichmachung
- Glasreinigung
- Sonnenschutz

Hinweis: Normen der DIN 18008 „Glas im Bauwesen“, Teile 1 bis 6

Die Normen der DIN 18008 „Glas im Bauwesen“, mit den Teilen 1 bis 6“[26] erläutern die verschiedenen Glasarten und konstruktiven Anforderungen. Die Teile 4 – 6 der DIN 18008 „Glas im Bauwesen“ geben zusätzliche Hinweise für begehbare Glasflächen und Absturzsicherungen aus Glas und die jeweiligen Prüfvorschriften.

6.1 Glasarten[27]

Verglasungen mit Sicherheitseigenschaften

Bruchsichere, lichtdurchlässige Werkstoffe

Den Sicherheitsanforderungen gemäß DIN EN 12600: 2003-04 „Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch-Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas“ genügen die sog. Sicherheitsgläser, wie z. B.

- Verbund-Sicherheitsglas (VSG),
- Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG und ESG-H),
- Mehrscheiben-Isolierglas (MIG),
- Glassteine,
- lichtdurchlässige Kunststoffe mit vergleichbaren Sicherheitseigenschaften.

Verbundsicherheitsglas (VSG: SPG und PVB)

PVB-Glas beinhaltet eine Poly-Vinyl-Butyral-Folie und ist besonders schlagsicher. SPG-Glas, auch Sentry Guard Plus® oder Sentryglas als Herstellerbezeichnungen, ist infolge einer Ionoplastfolie von noch höherer Festigkeit und kann dadurch dünner und leichter verbaut werden.

Diese Gläser sind auf Grund ihrer Splitter bindenden Wirkung verkehrssicher und können in Türen und Wänden ohne zusätzliche Abschirmung verwendet werden.

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

Dieses Glas zeichnet sich besonders durch eine hohe Schlag- und Stoßfestigkeit aus. Bei Bruch verhält es sich verletzungsmindernd infolge des Zerfalls in Krümel.

ESG ist verkehrssicher und kann deshalb ohne weitere Abschirmung in Türen und Wänden verwendet werden.

ESG-Glas ist mindestens gekennzeichnet durch

- die Herstellerkennzeichnung und
- die zugrundeliegende DIN EN 12150-1: 2020-07 „Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung“

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Heat-Soak-Test (ESG-H)

Bei ESG-H-Glas handelt es sich um ESG-Glas, das einem Heißlagerungstest (Heat-Soak-Test) unterzogen wird, um Nickel-Sulfid-Einschlüsse zu vermeiden.

Nickel-Sulfid-Einschlüsse können zu Spontanbrüchen des ESG-Glases führen. Wird ESG-Glas eingebaut, ist ab einer Einbauhöhe von 4 m über dem Fußboden ausschließlich ESG-H-Glas zu verwenden.

Glassteine

Sie zählen zu den bruchsicheren Werkstoffen und wirken absturz- und durchsturzhemmend.

Bei fachgerechter Verglasung bestehen Glassteine den Pendelschlagversuch und sind dann in Aufenthaltsbereichen zulässig.

Plexiglas, Lexan®, Makrolon®

Lichtdurchlässige Kunststoffe weisen ähnliche Sicherheitseigenschaften auf wie Sicherheitsglas. Dabei ist der Werkstoff elastisch verformbar, ist widerstandsfähig gegen Schlag- und Stoßbelastungen und ist deutlich leichter als Glas.

Kunststoffe können mit zunehmendem Alter spröde werden und sind durch die geringere Oberflächenhärte kratzempfindlicher, im Vergleich zu Glas. Um einen optischen Mangel zu vermeiden, wird empfohlen lichtdurchlässige Kunststoffe mit strukturierter Oberfläche einzusetzen.

Verglasungen ohne Sicherheitseigenschaften

Drahtornamentglas

Dieses Glas besitzt keine ausreichende Verkehrssicherheit.

Obwohl die Drahteinlage eine gewisse Splitter- bzw. Scherbenbindung hat, kann diese jedoch bei stärkerer Belastung, z. B. beim Aufprall von Personen, reißen und zu schweren Verletzungen führen. Drahtgläser sind deshalb in Verkehrsbereichen bis zu 2,00 m über der Standfläche dem direkten Zugang zu entziehen.

Es ist jedoch möglich, dieses Material als Horizontalverglasung einzusetzen.

Profilbauglas

Es hat keine ausreichende Verkehrssicherheit, deshalb sind diese Gläser in Verkehrsbereichen dem direkten Zugang zu entziehen.

Fenster- und Spiegelglas

Dieses Glas, auch bekannt als Floatglas oder Basisglas, hat keine ausreichende Verkehrssicherheit. Es zählt nicht zu den bruchhemmenden Werkstoffen. Die Verwendung ist nur dann zulässig, wenn der Zugang zur Glasfläche erschwert ist. Zum Beispiel, wenn nur das obere Drittel einer Tür verglast ist, bei Fenstern über Brüstungen oder bei Fenstern über Querriegeln.

Chemisch vorgespanntes und teilvorgespanntes Glas (TVG)

Chemisch vorgespanntes und teilvorgespanntes Glas (TVG) hat gegenüber Normalglas eine erhöhte Biegebruchfestigkeit. Es ist alleine jedoch nicht ohne zusätzliche Maßnahmen verkehrssicher. Wenn dieses Glas zum Verbund-Sicherheitsglas (VSG) verarbeitet wird, kommen zu den speziellen Eigenschaften noch die von VSG hinzu. Sie erfüllen dann die Anforderungen von Sicherheitsglas und eignen sich besonders als absturzsichernde Verglasung und als Horizontalverglasung.

6.2 Anwendungen[28]

Absturzsichernde Verglasung

Sofern Arbeitsplätze oder Verkehrswege an lichtdurchlässige Wände grenzen und Absturzgefahr besteht, muss auch bei Wänden aus bruchsicherem Werkstoff eine ständige Sicherung gegen Absturz vorhanden sein oder die Verglasungen müssen gemäß DIN 18008-4: 2024-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasung“ dimensioniert und montiert sein. Dies gilt insbesondere für Fensterflächen, die bis zum Boden reichen und häufig in Treppenhäusern und Verkaufsräumen anzutreffen sind. Für Umwehrungen und Brüstungen eignen sich ESG, VSG und Glassteine. Bei Umwehrungen und Brüstungen über Aufenthalts- und Verkehrsbereichen wird VSG-Verglasung empfohlen.

Die Anforderung an die Unterkonstruktion sind in der eingeführten technischen Baubestimmung ETB „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ enthalten.

Die Schutzziele sind:

- Schutz gegen Schnittverletzungen
- Schutz gegen Absturz
- Schutz gegen das Herabfallen von Bruchsegmenten auf Verkehrsflächen

Die DIN 18008-4: 2024-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasung“ unterscheidet absturzsichernde Vertikalverglasungen und absturzsichernde, zur Angriffsseite geneigte Horizontalverglasung in die Kategorien A, B, C.

Kategorie A

Verglasungen nach Teil 2 oder 3 dieser Norm, die horizontale Nutzlasten abtragen müssen, da sie keinen tragenden Brüstungsriegel oder vorgesetzten Holm in erforderlicher Höhe zur Aufnahme von horizontalen Nutzlasten nach DIN EN 1991- 1-1: 2010-12 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau“ besitzen.

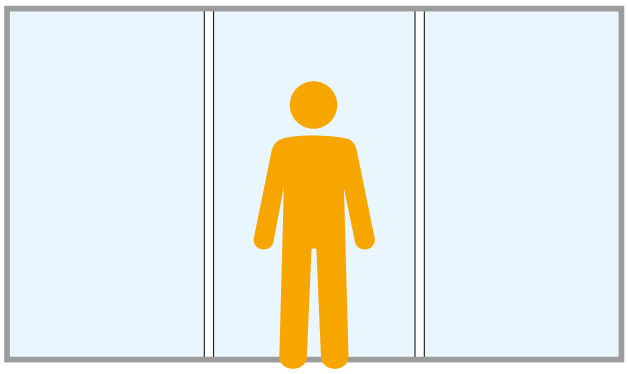


Abb. 6.1 Beispiel Kategorie A

Kategorie B

Unten eingespannte Glasbrüstungen, deren einzelne Scheiben durch einen durchgehenden Handlauf in erforderlicher Höhe verbunden sind. Der Handlauf kann auf der oberen Scheibenkante oder durch Tellerhalter nach Teil 3 dieser Norm befestigt sein.

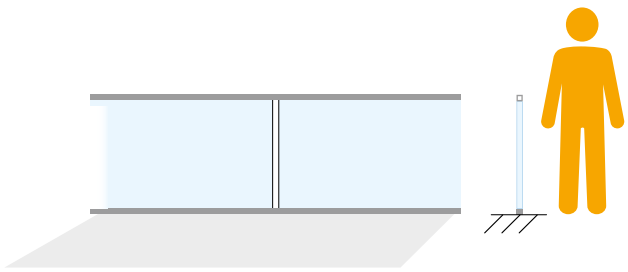


Abb. 6.2 Beispiel Kategorie B

Kategorie C

Verglasungen nach Teil 2 oder Teil 3 dieser Norm, die keine horizontalen Nutzlasten in erforderlicher Höhe abtragen müssen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

C1: Geländerausfachungen

C2: Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten, lastabtragenden Querriegels

C3: Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem, lastabtragendem Holm

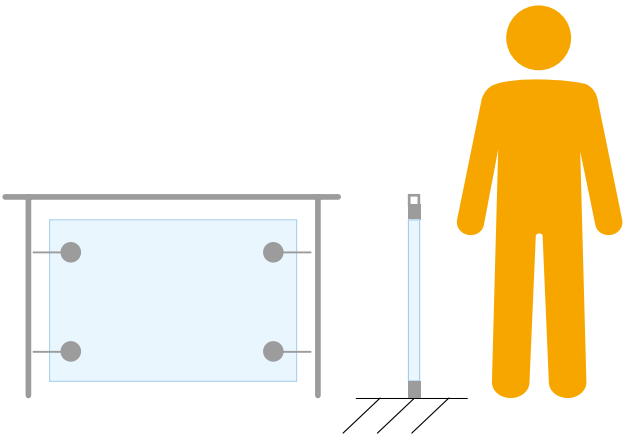


Abb. 6.3 Beispiel Kategorie C1: Geländerausfachung

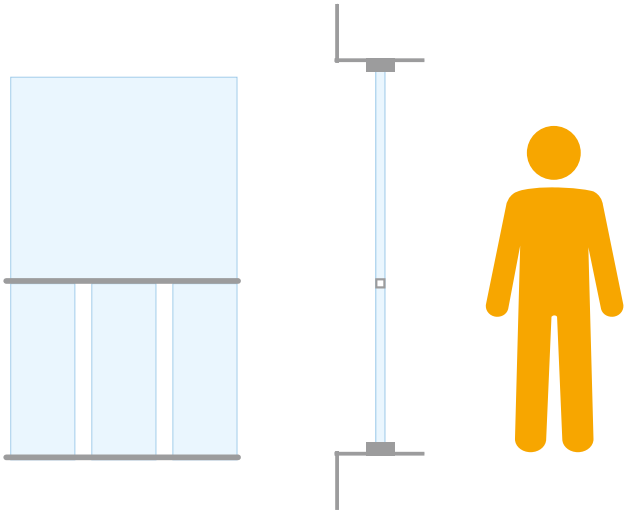


Abb. 6.4 Beispiel Kategorie C2: Verglasungen unterhalb eines in erforderlicher Höhe angeordneten,-lastabtragenden Querriegels

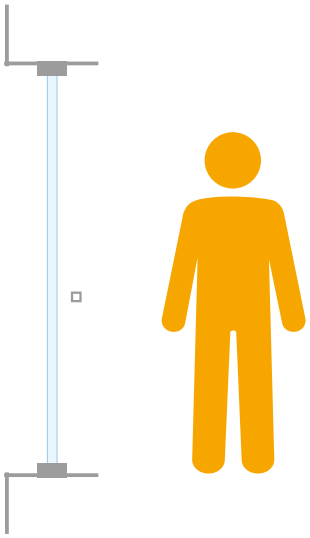


Abb. 6.5 Beispiel Kategorie C3: Verglasungen mit in erforderlicher Höhe vorgesetztem, lastabtragendem Holm

Brandschutzverglasungen

Für Brandschutzverglasungen muss die Verwendbarkeit durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) oder durch eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) nachgewiesen werden. Die Anforderungen und Prüfungen sind in DIN 4102-13: 1990-05 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil13: Brandschutzverglasung; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“ geregelt.

Bauaufsichtlich spricht man bei einer Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten von „feuerhemmend“, bei 90 Minuten von „feuerbeständig“.

Brandschutzsysteme sind in drei Feuerwiderstandsklassen unterteilt.

Unterschieden werden G-Verglasungen und F- bzw. T-Verglasungen. F-Verglasungen sind feststehende Verglasungen, T-Verglasungen sind mit den F-Verglasungen identisch, jedoch zur Verglasung von Brandschutztürsystemen vorgesehen.

F- bzw. T-Verglasungen verhindern entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer nicht nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch, sondern auch den Durchtritt von Wärmestrahlung, da sie im Brandfall undurchsichtig werden.

Glasbausteine sind ebenfalls als F90 Verglasung erhältlich.

G-Verglasungen verhindern entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer nur die Ausbreitung von Feuer und Rauch, der Durchtritt von Wärmestrahlung wird nur behindert.

Rauchschutztüren

Verglasungen in Rauchschutztüren nach DIN 18095-1: 1988-10 „Türen, Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen“ müssen den Anforderungen der Verkehrssicherheit entsprechen.

Diese werden insbesondere von Einscheibensicherheitsgläsern (ESG) und Verbundsicherheitsgläsern (VSG) erfüllt. Drahtornamentgläser erfüllen diese Anforderungen nicht.

Umwehrungen und Brüstungen

Für Umwehrungen und Brüstungen eignen sich ESG, ESG-H, VSG und Glassteine.

Bei Umwehrungen und Brüstungen über Aufenthalts- und Verkehrsbereichen wird VSG-Verglasung empfohlen.

Horizontalverglasungen[29]

Für Horizontalverglasungen bzw. hoch liegende Schrägverglasungen, die mehr als 10 Grad gegen die Vertikale geneigt sind, müssen mindestens die untenliegenden Gläser ausreichend Splitter bindend sein.

Für die Einfachverglasung bzw. die untere Scheibe der Isolierverglasung darf deshalb nur Drahtglas oder VSG aus Spiegelglas (SPG) oder VSG aus teilvorgespanntem Glas (TVG) verwendet werden.

Bei Horizontalverglasungen ist darauf zu achten, dass die Glaselemente nach einem erfolgten Glasbruch noch in ihrer montierten Lage verbleiben.

Diese „Resttragfähigkeit“ stellt sicher, dass Personen, die sich unterhalb der Verglasung befinden, nicht durch herabfallende Glasbruchsegmente gefährdet werden.

Verglasungen ohne eine Zwischenlage aus Poly-Venyl-Butyral-Folie (PVB-Folie, mind. 0,76 mm dick) oder einer Drahteinlage haben keine „Resttragfähigkeit“ und können als Überkopfverglasung nicht verwendet werden.

ESG-Glas ist aufgrund seines Bruchbildes, das durch viele kleine Glaskrümel gekennzeichnet ist, nicht hinreichend resttragfähig und kann im Überkopfbereich als Einfachverglasung oder als untere Scheibe von Isolierverglasung nicht verwendet werden.

Bei der Verwendung von Drahtglas, ist darauf zu achten, dass die Spannweite in Haupttragrichtung 0,7 m nicht überschreitet und dass der Glaseinstand mind. 15 mm beträgt. Die Kanten sollten aus Korrosionsschutzgründen der Drahteinlage nicht der Feuchtigkeit ausgesetzt sein.

Bohrungen und Ausschnitte sind nach DIN 18008-2: 2020-05 „Glas im Bauwesen – Bemessung und Konstruktionsregeln – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen“ erlaubt, wenn dadurch die „Resttragfähigkeit“ der Verglasung nicht eingeschränkt wird.

Begehbare Verglasungen

Die Oberflächen von begehbaren Verglasungen sind rutschhemmend zu gestalten, z. B. durch Sandstrahlen oder Mattieren. Die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit der begehbaren Verglasung und deren Stützkonstruktionen sind für die Lasten, die sich aus der DIN 18008-1:2020-05 „Glas im Bauwesen – Bemessung und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen“ ergeben, rechnerisch nachzuweisen. Zusätzlich ist der Lastfall „Eigengewicht + Einzellast“ in ungünstiger Laststellung zu untersuchen. Verglasungen dürfen nicht befahren werden, sie dürfen keiner erhöhten Stoßbelastungen ausgesetzt sein und ständige Lasten mit einer Verkehrslast von mehr als 5 kN/m² müssen vermieden werden.

Weiterhin ist darauf zu achten, dass die Glaskanten geschützt sind und dass bei den Glaselementen mind. ein Glaseinstand von 30 mm an allen Seiten gewährleistet ist.

Als begehbare Verglasung darf nur VSG aus drei Scheiben verwendet werden. Die oberste Scheibe muss mindestens 10 mm dick sein und aus ESG oder TVG bestehen. Die beiden unteren Scheiben müssen mindestens 12 mm dick sein und aus Spiegelglas oder TVG bestehen. Die maximale Länge beträgt 1500 mm, die maximale Breite 400 mm.

Beispiel Aufbau für begehbares VSG-Glas von oben nach unten:

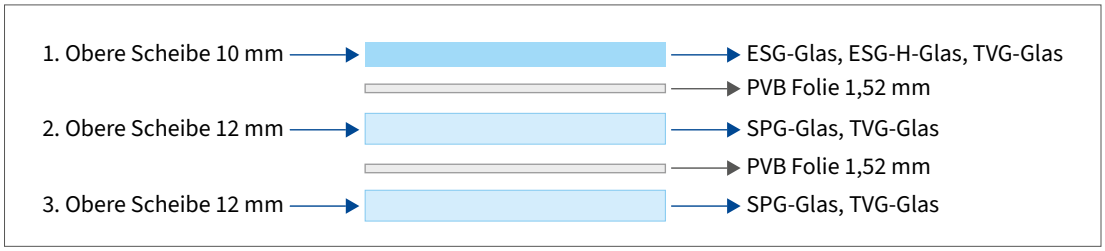


Abb. 6.6 Für den rechnerischen Spannungsnachweis ist die obere Scheibe nicht mit anzusetzen.

Glaswände in Verkehrsbereichen[30]

Durchsichtige oder lichtdurchlässige Wände, insbesondere Ganzglaswände im Bereich von Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen, müssen deutlich gekennzeichnet sein und aus bruchsicherem Werkstoff (VSG, ESG, Glassteine) bestehen. Falls nicht, müssen sie so durch Geländer oder Abschrankungen gegen die Arbeitsplätze und Verkehrswege abgeschirmt sein, dass die Beschäftigten nicht mit den Wänden in Berührung kommen und beim Zersplittern der Wände verletzt werden können.

Ist ein Austausch von nicht bruchsicheren Glasflächen nicht möglich, kann durch Auftrag einer Splitterschutzfolie die Schutzwirkung erhöht werden. Die Schutzfolie bindet die Glassplitter beim Bruch. Die Eignung der verwendeten Splitterschutzfolie ist vom Hersteller durch ein Prüfzeugnis nach DIN EN 12600: 2003-4 „Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas“ nachzuweisen.

Bildverglasungen und Spiegel

Bildverglasungen und Spiegel in Aufenthaltsbereichen müssen aus Sicherheitsglas oder bruchsicherem Material bestehen, bzw. mit einem Trägermaterial verklebt sein. Abschirmungen, z. B. durch Waschbecken oder Splitterschutzfolien sind auch möglich.

Tabelle 6.1 Verwendung von Glasarten[27]

	Einsatzort	Glasart
Türen	Ganzglastüren	Sicherheitsglas
	Gerahmte Türen	Sicherheitsglas
	Türen mit Glas nur im oberen Drittel	Floatglas
Fenster	Fenster über Brüstungen	Isolierglas aus Floatglas
	Fenster über Querriegeln	Isolierglas aus Floatglas
	Fenster unter Querriegeln	Sicherheitsglas ggf. Bemessung als absturzsichernde Verglasung
	Bodentief eingebaute Fenster	Sicherheitsglas ggf. Bemessung als absturzsichernde Verglasung
	Schaufenster	Floatglas oder VSG Für nichtgeregelte Anwendungen wird eine Mindestdicke von 10 mm Floatglas bzw. 12 mm VSG empfohlen. Regeln für Benennung und Konstruktion finden sich in der Normenreihe DIN 18008 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1–6“
	bodentiefe Schaufenster	Sicherheitsglas oder trennende Schutzeinrichtungen (z. B. Geländer, Gitter)
Glasbausteine	lichtdurchlässige Wände	Glasbausteine, Sicherheitsglas oder Floatglas (entsprechend der Gefährdungsbeurteilung) lichtdurchlässige Kunststoffe
Geländer		Sicherheitsglas und Absturzsicherung nach DIN 18008-4: 2013-07 „Glas im Bauwesen – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen“

6.3 Kenntlichmachung[27]

Türen, die zu mehr als 3/4 ihrer Fläche aus einem durchsichtigen Werkstoff bestehen, müssen in Augenhöhe so gekennzeichnet sein, dass sie deutlich wahrgenommen werden können. Lichtdurchlässige Wände müssen gekennzeichnet sein, sofern ihre Raum trennende Wirkung auf Grund der baulichen und einrichtungstechnischen Gestaltung nicht deutlich wahrgenommen werden kann.

Eine einfache und in vielen Fällen wirksame Maßnahme zur Kenntlichmachung ist das Bekleben der Glasflächen mit Klebefolien, die es in vielen Variationen gibt. Die Markierungen sollen in einer Höhe angebracht werden, die von den Türbenutzern gut zu erkennen ist. Auffallende Griffe, Handleisten, getönte oder geätzte Scheiben oder kontrastreiche Türrahmen können ebenfalls die sicherheitstechnische Forderung erfüllen.

Tabelle 6.2 Vorzugsgrößen von Sicherheits-, Zusatz- und Schriftzeichen für beleuchtete Zeichen, abhängig von der Erkennungsweite.[12]

	Schriftzeichen (Ziffern und Buchstaben)	Verbots- und Gebotszeichen	Warnzeichen	Rettungs-, Brandschutz- und Zusatzzeichen
Erkennungsweite [m]	Schriftgröße (h) [mm]	Durchmesser (d) [mm]	Basis (b) [mm]	Höhe (a) [mm]
0,5	2	12,5	25	12,5
1	4	25	50	25
2	8	50	100	
3	10	100		50
4	14		200	
5	17	200		
6	20			100
7	23		300	
8	27			
9	30	300		
10	34		400	
11	37			150
12	40			
13	44	400	600	
14	47			
15	50			
16	54			200
17	57	600		
18	60			
19	64			
20	67		900	
21	70			300
22	74			
23	77			
24	80			
25	84	900		
26	87			
27	90			
28	94			
29	97			
30	100			

Für eine Erkennungsweite von 3 m sind kreisförmige Zeichen mit einem Durchmesser von mind. 0,1 m auszuführen. Die Kennzeichnung muss zum Hintergrund einen deutlichen Kontrast bilden. Allgemein gilt, je kleinteiliger der Hintergrund ist, desto großflächiger sollte die Kennzeichnung sein, je dunkler die räumliche Umgebung, desto heller ist die Beleuchtung im Türbereich zu gestalten.

Sicherheitszeichen sind grundsätzlich so auszuwählen, dass der Zusammenhang zwischen Erkennungsweite und Größe der Kennzeichnung gemäß ASR A1.3, Technische Regeln für Arbeitsstätten – Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnungen, Tabelle 3 gewahrt bleibt.

6.4 Glasreinigung

Bei der Planung von Glasfassaden, Fenstern und Horizontalverglasungen ist zu berücksichtigen, dass eine sicherheitsgerechte Instandhaltung und Reinigung ermöglicht wird. Es wird empfohlen, schon in der Planungsphase die Möglichkeiten für eine Reinigung von innen zu beachten. Alternativ sind Fassadenbefahranlagen vorzusehen. Fassadenbefahranlagen sind Einrichtungen, die zum Gebäude gehören und am Gebäude verbleiben, im Gegensatz zu Arbeitskörben oder Arbeitsbühnen.

Entsprechend dem Baustein Merkheft (406) der BG BAU sollten für die Glasreinigung folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Bei einer Absturzhöhe von mehr als 1 m sind Maßnahmen zur Absturzsicherung zu ergreifen.
- Die max. Arbeitshöhe auf Leitern beträgt 5 m.
- Fensterbänke dürfen nur benutzt werden, wenn sie mindestens 25 cm breit und ausreichend tragfähig sind.
- Absturzsicherungen (Seitenschutz) können aus Geländer oder Fenstergeländer bestehen.
- Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz dürfen nur an tragfähigen Bauteilen befestigt werden.
- Solche Bauteile sind z. B. dann geeignet, wenn sich das befestigte Auffangsystem nicht von dem Bauteil lösen kann und die Tragfähigkeit für eine Person nach den technischen Baubestimmungen für eine Kraft von 6 kN eingeleitet in die Konstruktion durch den Auffangvorgang, einschließlich den für die Rettung anzusetzenden Lasten nachgewiesen ist. Für jede weitere Person ist die Kraft um 1 kN bzw. sind die Lasten entsprechend zu erhöhen.
- Reinigungsbalkone müssen eine Mindestbreite von 0,50 m haben. Das Lichtraumprofil sollte 0,50 m Breite × 2,00 m Höhe betragen.
- Bei der Verwendung von Leitern auf Reinigungsbalkonen muss konstruktiv sichergestellt sein, dass die Leitern weder kippen können noch die benutzende Person herunterfallen kann. Zudem müssen dauerhaft installierte Einrichtungen mit beweglichen Befestigungspunkten zum Anschlagen von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz vorhanden sein.

6.5 Sonnenschutz

Der Begriff „Sonnenschutz“ beinhaltet Blendschutz und Wärmeschutz. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Wärmeschutz außenliegend angebracht wird und der Blendschutz sowohl innen als auch außen wirkungsvoll sein kann.

Grundsätzlich ist die Wirksamkeit jedes Sonnenschutzes abhängig vom Nutzerverhalten, dem Anbringen und der Hinterlüftung des Sonnenschutzes, dem Abstand von der Verglasung und der Art der Verglasung.

Blendschutz[31]

Auf dem Markt sind folgende Maßnahmen zur Reduzierung von Blendung weit verbreitet:

- Gardinen
- Metall-Folien-Rollos
- Horizontale (Metall-)Jalousien
- Vertikale Textillamellen
- Vertikale Textillamellen kombiniert mit horizontalen Metall-Jalousien

Gardinen

Gardinen sind zwar dekorativ und vermitteln eine wohnliche Atmosphäre, bieten jedoch keinen ausreichenden Sonnenschutz, denn sie haben einen hohen Lichttransmissionsgrad (hoher Prozentsatz an durchlassendem Licht) und sind zudem nicht verstellbar. Daher sind Gardinen als Blendschutz an Bildschirmarbeitsplätzen ungeeignet.

Metall-Folien-Rollos

Sie haben den Vorteil, dass bei geschlossenem Rollo weiterhin eine Blickverbindung nach draußen besteht. Es werden Metall-Folien-Rollos mit unterschiedlichen Lichttransmissionsgraden auf dem Markt angeboten, sind aber an Bildschirmarbeitsplätzen nur mit Einschränkungen verwendbar. Die Folien lassen immer den gleichen Prozentsatz des einfallenden Lichts durch, so dass bei geringer Sonneneinstrahlung zu wenig Licht durchgelassen wird und bei hoher Einstrahlung zu viel.

Horizontale (Metall-)Jalousien

Sie werden häufig als Sonnen- und Blendschutz verwendet. Die gewünschte Helligkeit wird durch das Verstellen der Winkel der Jalousien-Elemente erzielt. Der Nachteil bei diesen Jalousien ist, dass sie eine Streifenbildung hervorrufen, die zum Ermüden der Augen führt. Als alleinige Blendschutzmaßnahme sollten horizontale Jalousien daher an Bildschirmarbeitsplätzen nicht verwendet werden.

Vertikale Textillamellen

Sie bestehen aus vertikalen Lamellen mit definiertem Lichttransmissionsgrad. Durch die Drehung der Lamellen ist der Helligkeitsgrad im Raum einstellbar. Je nach Stellung der Lamellen ist eine Blickverbindung nach draußen möglich. Es sollten nur Lamellen mit einem Lichttransmissionsgrad von 5°–20° verwendet werden, da sonst ein Zeileneffekt entsteht bzw. die Lichtschutzfunktion nicht ausreicht.

Vertikale Textillamellen kombiniert mit horizontalen Metall-Jalousien

Diese Kombination ist der beste Blend- und Sonnenschutz, da sich ihre Vor- und Nachteile ideal ergänzen.

Sonnenschutzverglasung

Sonnenschutzglas wirkt der Überhitzung von Innenräumen entgegen, ohne den Raum zu verdunkeln. Es kann entweder als alleiniger Sonnenschutz oder in Kombination mit anderen Verschattungs- und Kühlungssystemen verwendet werden. Die Wirkungsweise ist bei gefärbtem und beschichtetem Sonnenschutzglas unterschiedlich. Gefärbtes Sonnenschutzglas absorbiert die Sonnenstrahlung und gibt die Energie wieder nach außen ab. Beschichtetes Glas bewirkt, dass die einstrahlende Energie nach außen reflektiert wird.

Es gibt unterschiedliche Arten von Beschichtungen. So sind manche Beschichtungen für die Verwendung auf Einzelglasscheiben und zum Einbau auf der Wetterseite geeignet, andere wiederum müssen zu Isolierglas verarbeitet werden. Wird die Beschichtung auf die Außenseite der äußeren Glasscheibe aufgetragen, ist der Lichtreflexionsgrad höher, es entsteht ein erhöhter Spiegeleffekt. Wird die Sonnenschutz-Beschichtung nur auf der Innenseite der Außenscheibe verwendet (wie bei allen infrarotreflektierenden Gläsern), entsteht ein geringerer oder kein Spiegeleffekt. Zum Teil ist die Reflexion sogar niedriger als bei unbeschichtetem Glas.

Unterscheidungsmerkmale von Sonnenschutzgläsern

Der Grad der Sonnenschutzwirkung bei Glas wird durch den Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert), bestimmt. Die Gesamtenergie setzt sich zusammen aus der Sonnenenergie, die direkt durch das Glas in das Innere des Raumes gelangt, und der Energie, die bei Glaserwärmung nach innen abgegeben wird. Je kleiner der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert), desto höher ist die Sonnenschutzwirkung.

Der Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) von modernen Sonnenschutzgläsern liegt im Bereich zwischen 0,25 und 0,48. Die Werte von Wärmeschutzisolierverglasungen liegen zwischen 0,60 und 0,63.

Sonnenschutzgläser besitzen, je nach Wirkungsgrad, eine Lichtdurchlässigkeit zwischen 50 und 70 % (zum Vergleich: Wärmeschutzgläser haben eine Lichtdurchlässigkeit von ca. 80 %).

Diese Werte reichen je nach Fensteranteil völlig aus, um das Rauminnere durch Tageslicht zu erhellen. Einen Blendschutz bieten Sonnenschutzgläser nicht, dieser kann durch zusätzliche Verschattungssysteme wie Jalousien oder Rollos erreicht werden.

Der Wärmedurchgangskoeffizient (U_g-Wert) sollte bei Verglasungen möglichst niedrig sein, um im Winter die Wärme im Inneren nicht nach außen entweichen zu lassen. Sonnenschutzgläser, die als Isoliergläser mit Wärmedämmung ausgestattet sind, besitzen einen niedrigen Wärmedurchgangskoeffizienten (U_g-Wert). Beide Funktionen, Sonnen- und Wärmeschutz, können bereits durch eine Beschichtung erfüllt werden.

Wärmeschutzverglasung

Wärmeschutzgläser sind aus zwei oder mehr Glasscheiben von jeweils mindestens 4 mm Stärke aufgebaut. Der Bereich zwischen den Einzelscheiben ist mit Edelgas (Argon, Krypton oder Xenon) gefüllt. Die Einzelscheiben werden mit einem Dichtungsmittel auf Abstandhalter geklebt mit einer umlaufenden Polysulfiddichtung verschlossen. Die Außenseite der inneren Scheibe ist mit einer äußerst dünnen Edelmetallschicht (in der Regel Silber) beschichtet. Durch diese Schicht wird die Wärmstrahlung der Gläser (Low-E Glas, Glasbeschichtung mit niedriger Emissivität) reduziert und gleichzeitig die langwellige Wärmestrahlung in den Innenraum reflektiert.

Durch die technische Weiterentwicklung ist es gelungen, den Wärmdurchleitungskoeffizienten (Ug-Wert) von 3,0 bei den früheren Isoliergläsern auf ca. 1,1 (2-fach Verglasung) und ca. 0,7 (3-fach Verglasung) bei heutigen Wärmeschutzgläsern zu senken.

Bedienbarkeit der Sonnenschutzvorrichtungen

Für die manuelle Bedienung der Sonnenschutzvorrichtungen sind Gänge von 50 cm Breite vorzusehen.

Für Personen mit Behinderungen dürfen die Bedienkräfte allgemein maximal 50 N, für Druckschalter 5 N und bei Drehgriffen 5 Nm betragen.

Insektenschutz

Um ein sicheres Lüften der Räume zu gewährleisten wird empfohlen je Raum, insbesondere in den Patientenzimmern und den Dienst- und Aufenthaltsräumen, je ein Fenster oder einen Fensterflügel mit Insektenschutzgitter zu bestücken.



7 Beleuchtung

7 Beleuchtung

Die Hinweise beinhalten Vorgaben und Empfehlungen aus der Sicht des Arbeitsschutzes an:

- die Beleuchtung von Arbeitsstätten durch Tageslicht
- die Künstliche Beleuchtung von Arbeitsstätten
- die Wartung von Beleuchtungsanlagen
- die Notbeleuchtung und Sicherheitsbeleuchtung in Arbeitsstätten
- die Beleuchtung von Außenbereichen

Die Beleuchtung von Arbeitsstätten schafft Grundvoraussetzungen dafür, dass die Arbeitsaufgaben ausführbar und Unfälle sowie arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden. Qualitativ gute Beleuchtung kann die Leistungsfähigkeit steigern und der Ermüdung vorbeugen und trägt somit zum (wirtschaftlichen) Erfolg eines Unternehmens bei.

Die folgenden Angaben sind, wenn nicht anders angegeben, der Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV), Anhang 3.4, 22.12.2020 und der ASR A3.4 Technische Regeln für Arbeitsstätten – Beleuchtung und Sichtverbindung entnommen.

Im Krankenhaus erfüllt die Beleuchtung mehrere Aufgaben:

- Patientinnen und Patienten erwarten insbesondere in den Bettenzimmern ansprechende und behagliche Beleuchtung zum Wohlfühlen.
- Ärztliches und Pflegepersonal erwarten vom OP bis ans Krankenbett Licht, das ihre Aufgaben erleichtert und unterstützt. Es soll die Motivation und das Wohlbefinden während der Arbeit fördern. Dies wiederum spüren die Patientinnen und Patienten.
- Für die Mitarbeitenden in nicht-medizinischen Bereichen, zum Beispiel in der Verwaltung wie in allen anderen Bereichen erleichtert gutes Licht die Sehaufgabe, vermindert Fehler und steigert die Motivation.
- Für jeden Anspruch muss die geeignete Beleuchtungseinrichtung eingeplant sein. Die Beleuchtungseinrichtungen sollen daher einzeln zu- und abschaltbar sein. Es empfiehlt sich Lichtprogramme vorzuhalten, die je nach Anforderung mit einem Knopfdruck abgerufen werden können.

7.1 Beleuchtung durch Tageslicht

Der Mensch hat sich in seiner Entwicklungsgeschichte an das Tageslicht angepasst. Mit dem Tageslicht wird beispielsweise die innere Uhr des Menschen synchronisiert. Die Arbeitsstätten müssen daher so errichtet werden, dass sie möglichst ausreichend Tageslicht erhalten.

Die Sehaufgabe kann mit Tageslicht bei gleichem Niveau der lichttechnischen Parameter leichter bewältigt werden. Bei der Beleuchtung der Arbeitsplätze mit Tageslicht müssen aber große tages- und jahreszeitliche Schwankungen des Tageslichtes im Freien berücksichtigt werden.

Tageslicht gelangt in Gebäude durch Fenster, Dachoberlichter und lichtdurchlässige Bauteile. Fenster ermöglichen zusätzliche eine Sichtverbindung nach außen. Eine Sichtverbindung nach außen unterstützt das Wohlbefinden. Sie vermeidet die Entstehung eines Gefühls der Eingeschlossenheit und den Bunkereffekt.

Tageslicht ist der künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. Wenn die Forderung nach ausreichendem Tageslicht nicht einzuhalten ist, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zur Gewährleistung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes andere Maßnahmen erforderlich.

Voraussetzung für genügend Tageslicht ist unter anderem ein ausreichender Abstand zu benachbarten Gebäuden. Der Mindestabstand wird durch das Bauordnungsrecht der Länder geregelt.

Eine gute Beleuchtung in Arbeitsräumen durch ausreichendes Tageslicht wird erreicht, wenn am Arbeitsplatz der Tageslichtquotient mehr als 2 % beträgt. Für Büros und ähnliche Arbeitsräume ist ein Tageslichtquotient von 3 % in der Raummitte sinnvoll. Werden Dachoberlichter verwendet soll der Tageslichtquotient mehr als 4 % erreichen. Der Tageslichtquotient ist das Verhältnis der Beleuchtungsstärke an einem Punkt im Innenraum zur Beleuchtungsstärke im Freien ohne Verbauung bei bedecktem Himmel.

Für eine gute Beleuchtung in Arbeitsräumen mit ausreichendem Tageslicht soll das Verhältnis von lichtdurchlässiger Fenster-, Tür- oder Wandfläche bzw. Oberlichtfläche zur Raumgrundfläche mindestens 1:10 erreichen. Im Rohbaumaß entspricht dies dem Verhältnis 1:8. Für Räume mit höheren Sehanforderungen ist von einem Verhältnis der lichtdurchlässigen Fläche zur Raumgrundfläche von 1:5 auszugehen. Bei großen Arbeitsräumen (> 600 m^2) muss mindestens 10 % der Außenfläche als lichtdurchlässige Fläche gestaltet und zusätzlich Oberlichter mit 8 % der Grundfläche eingeplant sein.

Bestehende Räume ohne Sichtverbindung nach außen dürfen weiter betrieben werden, wenn sie vor dem 3.12.2016 errichtet wurden und keine wesentlichen Umbauten vorgenommen wurden.

Neben ausreichend großen lichtdurchlässigen Flächen ermöglicht die Berücksichtigung folgender Maße eine gute Sichtverbindung nach außen:

Die Brüstungshöhe bzw. die Höhe der Unterkante des durchsichtigen Teils eines Fensters über dem Raumfußboden, sollte je nach überwiegender Tätigkeit im Sitzen oder Stehen zwischen 0,95 m und 1,25 m sein.

Die Breite des durchsichtigen Teils eines Fensters sollte mindestens 1 m betragen.

Die Höhe des durchsichtigen Teils eines Fensters sollte mindestens 1,25 m sein.

Die Arbeitsplätze sollen fensternah und unter Berücksichtigung der Sehaufgabe angeordnet werden.

Die Anforderungen gelten auch für Aufenthaltsbereiche in Pausenräumen. Kann in bestehenden Arbeitsstätten oder aufgrund spezifischer betriebstechnischer Anforderungen ausreichendes Tageslicht in Arbeitsräumen nicht gewährleistet werden, sind zum Beispiel Pausenräume mit hohem Tageslichteinfall einzurichten.

In Fenstern und Dachoberlichtern sind Verglasungsmaterialien zu verwenden, die zu einer möglichst geringen Veränderung des Farbeindrucks führen. Durchscheinende Flächen, zum Beispiel aus Milchglas oder Glasbausteinen, sind nicht geeignet.

Zur Vermeidung von Direkt- oder Reflexblendung und zur Temperaturregelung sind an den Fenstern Sonnenschutzmaßnahmen zu planen (siehe Kapitel 6 „Verglasung“). Störende Blendungen oder Reflexionen können beispielsweise von Jalousien, Rollos und Lamellenstores vermieden werden. Für Dachoberlichter eignen sich lichtstreuende Materialien oder Verglasung mit integriertem Lamellenraster.

7.2 Künstliche Beleuchtung

Das Tageslicht steht örtlich und zeitlich nicht immer in ausreichendem Maße zur Verfügung.

Die Arbeitsstätten müssen daher mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein.

Die Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen, dass sich dadurch keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren ergeben können. Bei fest installierten berührbaren Leuchten in medizinisch genutzten Bereichen ist gemäß DIN EN 60598-2-25:2005-07; VDE 0711-2.25: 2005-07 „Leuchten – Teil 2–25 Besondere Anforderungen – Leuchten zur Verwendung in klinischen Bereichen von Krankenhäusern und Gebäuden zur Gesundheitsfürsorge“ ein Schutz gegen zufällige Beschädigungen und die Berücksichtigung der Berührungstemperatur gefordert. Die Kennzeichnung der Bedienungselemente muss eindeutig sein.

Bei der Planung und Errichtung von Beleuchtungsanlagen muss beachtet werden, dass das individuelle Sehvermögen von Beschäftigten höhere Anforderungen an die Beleuchtungsqualität erfordern kann.

Die Kriterien für die Beleuchtungsqualität sind im Wesentlichen:

- Ausreichende Beleuchtungsstärke
- Gute Gleichmäßigkeit
- Harmonische Helligkeitsverteilung
- Begrenzung von Direkt- und Reflexblendung sowie von Schleierreflexion
- Richtige Lichtrichtung und angenehmes Modelling
- Passende Lichtfarbe und Farbwiedergabe
- Vermeiden von Flimmern und stroboskopischen Effekten
- Angenehmes Lichtklima

Beleuchtungsstärke

Die Beleuchtungsstärke (Kurzzeichen: E) hat großen Einfluss darauf, wie schnell, wie sicher und wie leicht die Sehaufgabe erfasst und ausgeführt wird. Die Beleuchtungsstärke ist ein Maß für das auf eine Fläche auftreffende Licht. Sie wird in Lux (lx) gemessen. Bewertet wird die Beleuchtungsstärke auf horizontalen und auf vertikalen Flächen (Horizontale Beleuchtungsstärke E_h bzw. vertikale Beleuchtungsstärke E_v.)

In der DIN EN 12464-1: 2021-11 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“ werden Anforderungen an die Beleuchtungsstärke für den Bereich der Sehaufgabe formuliert. Der Bereich der Sehaufgabe ist der Teil des Arbeitsbereiches, in dem die eigentliche Sehaufgabe erbracht wird. Die Regelungen des Arbeitsstättenrechtes beziehen sich auf den Bereich des Arbeitsplatzes und den Umgebungsbereich. Der Bereich des Arbeitsplatzes setzt sich aus den Arbeitsflächen, den Bewegungsflächen und allen dem unmittelbaren Fortgang der Arbeit dienenden Stellflächen zusammen. Der Umgebungsbereich ist der räumliche Bereich, der sich direkt an einen Bereich oder mehrere Bereiche von Arbeitsplätzen anschließt.

Beim Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten müssen Mindestwerte der Beleuchtungsstärke eingehalten werden. Der Mindestwert, der Beleuchtungsstärke E_m ist der Wert, unter den die mittlere Beleuchtungsstärke auf einer bestimmten Fläche nicht sinken darf. Die Mindestwerte der Beleuchtungsstärke für verschiedene Arbeitsplätze sind in Tabelle 7.2a und 7.2b zusammengestellt.

Die Beleuchtung kann als raumbezogene Beleuchtung oder als auf den Bereich des Arbeitsplatzes bezogene Beleuchtung ausgeführt werden. Eine raumbezogene Beleuchtung kann geplant werden, wenn die Arbeitsplätze in der Planungsphase örtlich nicht zugeordnet werden können oder eine flexible Anordnung von Arbeitsplätzen vorgesehen ist. In der Grundausstattung ist es bei der raumbezogenen Beleuchtung möglich den gesamten Raum mit dem Mindestwert der Beleuchtungsstärke für den Umgebungsbereich entsprechend der späteren Benutzung zu beleuchten. Mit zusätzlicher Beleuchtung durch zum Beispiel mobile Beleuchtungssysteme ist dann die Mindestbeleuchtungsstärke für den Bereich des Arbeitsplatzes sicherzustellen. Es muss in der Planung gewährleistet werden, dass durch die Einrichtung und Nutzung der zusätzlichen Beleuchtungssysteme keine Unfallgefahren (zum Beispiel Stolperstellen) geschaffen werden.

Die Planung einer auf den Bereich des Arbeitsplatzes bezogenen Beleuchtung ist sinnvoll, wenn die Anordnung der Arbeitsplätze und deren Umgebungsbereiche bekannt sind oder verschiedene Arbeitsplätze unterschiedliche Beleuchtungsbedingungen erfordern. Liegen auf Teilflächen besondere Sehaufgaben vor oder ist eine Anpassung an das individuelle Sehvermögen der Beschäftigten erforderlich, kann die Planung einer teilflächenbezogenen Beleuchtung notwendig werden.

Die folgenden Mindestanforderungen sind bei der Planung und Ausführung der Beleuchtungseinrichtung einzuhalten:

Die mittlere Beleuchtungsstärke im Umgebungsbereich eines Arbeitsplatzes mit 300 lx Beleuchtungsstärke muss mindestens 200 lx betragen. Bei Arbeitsplätzen, die mit 500 lx oder mehr zu beleuchten sind, muss die mittlere Beleuchtungsstärke im Umgebungsbereich mindestens 300 lx betragen. Beleuchtungsstärken über 500 lx im Bereich des Arbeitsplatzes können eine höhere mittlere Beleuchtungsstärke im Umgebungsbereich erfordern. Bei Mindestwerten der Beleuchtungsstärke über 500 lx ist es zulässig, diese nicht am gesamten Arbeitsplatz, sondern nur auf den für die Sehaufgabe relevanten Teilflächen zu erreichen. Dies kann zum Beispiel durch zusätzliche Arbeitsplatzleuchten geschehen. Die mittlere Beleuchtungsstärke im Bereich des Arbeitsplatzes darf bei teilflächenbezogener Beleuchtung 500 lx nicht unterschreiten. An keiner Stelle im Bereich des Arbeitsplatzes darf ein Einzelwert der Beleuchtungsstärke 300 lx unterschreiten.

Hinweis

Für OP-Arbeitsplätze empfehlen die OP-Leuchtenhersteller inzwischen eine Beleuchtungsstärke von 2000 lx. Technisch wären noch höhere Werte möglich, wovon aber abgeraten wird, da zu viel Helligkeit ebenfalls zur Ermüdung der Augen führt.

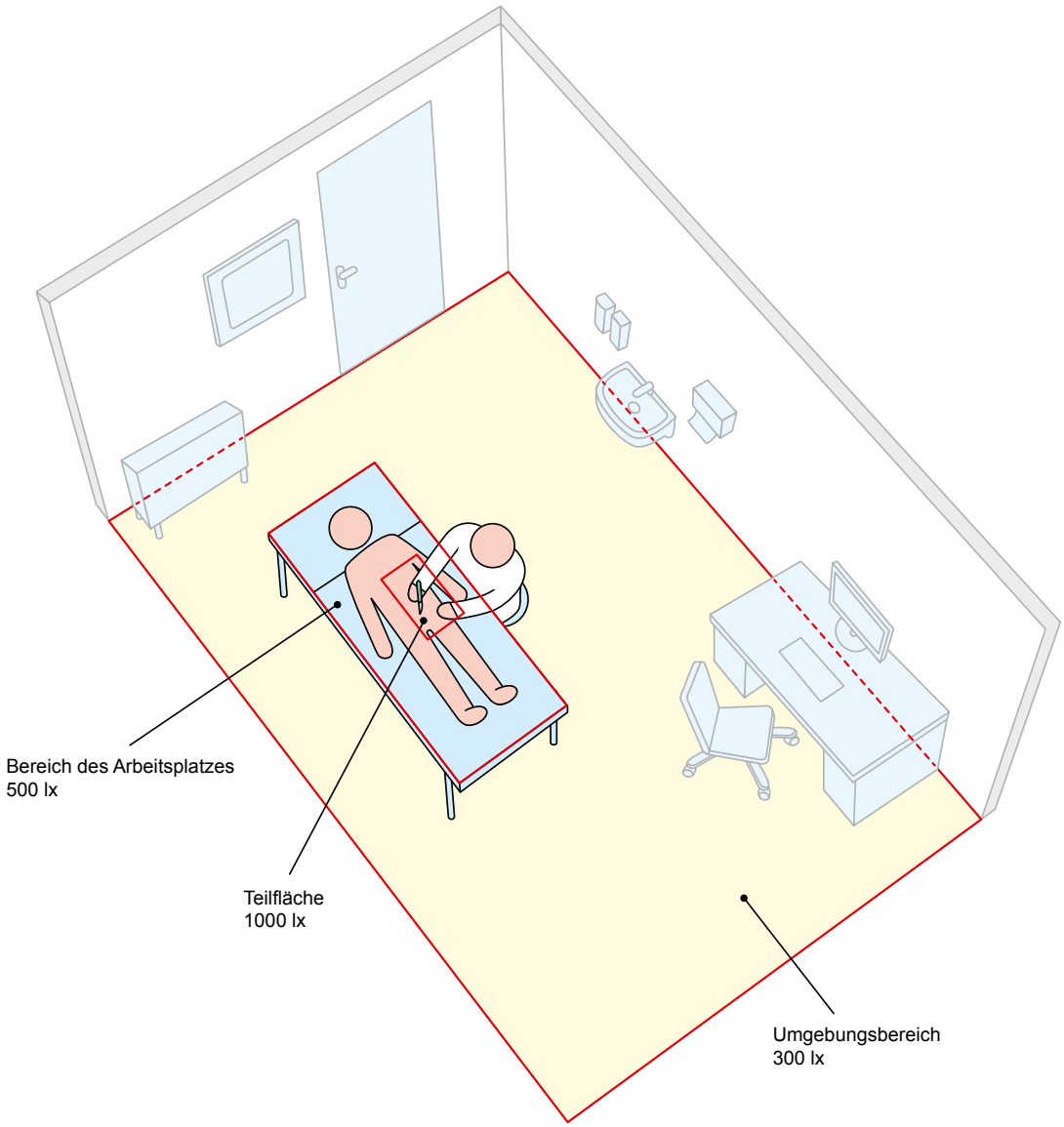


Abb. 7.1 Beleuchtungsbeispiel für einen Behandlungsraum – Einteilung der Bereiche

Größere Helligkeitsunterschiede im Bereich der Sehaufgabe erfordern eine ständige Anpassung des Auges an die Helligkeit (Adaptation) und führen zur Ermüdung. Die gleichmäßige Verteilung der Helligkeit erleichtert die Sehaufgabe. Die Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke ist das Verhältnis der kleinsten zur mittleren Beleuchtungsstärke. An keiner Stelle im Bereich des Arbeitsplatzes darf das 0,6-fache der mittleren Beleuchtungsstärke unterschritten werden. Der niedrigste Wert darf nicht im Bereich der Hauptsehaufgabe liegen. Die minimale Beleuchtungsstärke im Umgebungsbereich darf das 0,5-fache der mittleren Beleuchtungsstärke des Umgebungsbereichs nicht unterschreiten.

Für Empfehlungen zur örtlichen Gleichmäßigkeit der Beleuchtungsstärke siehe LASI LV 41 „Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten“.

Die Mindestwerte der Beleuchtungsstärke dürfen im laufenden Betrieb nicht unterschritten werden. Sind sie erreicht, müssen Wartungsarbeiten erfolgen. Bei der Projektierung der Beleuchtungseinrichtung soll ein Wartungsfaktor bestimmt werden, der die Alterung und Verschmutzung von Lampen, Leuchten und Raumoberflächen berücksichtigen. Mit Hilfe des Wartungsfaktors und dem festgelegten Mindestwert der Beleuchtungsstärke lässt sich der notwendige Neuwert für die Beleuchtungsstärke einer Beleuchtungsanlage ermitteln.

Die DIN 5035-3: 2006-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen“ empfiehlt bei geringer Nutzungsdauer oder geringem Verschmutzungsgrad den Wartungsfaktor 0,8 und bei normaler Nutzungsdauer oder in Bezug auf die Reinlichkeitsanforderungen in Räumen des Gesundheitswesens bei hohem Verschmutzungsgrad einen Wert von 0,67 festzulegen. Der Wartungsfaktor ist ein Wert, der für einen Beleuchtungskörper angibt, um wie viel stärker dieser ausgelegt werden muss, um über die gesamte Lebensdauer und die zu erwartenden Verschmutzung in der jeweiligen Umgebung die Mindest-Beleuchtungsstärke einzuhalten.

Leuchtdichteverteilung

Die Leuchtdichte (Kurzzeichen: L) als Maß für den Helligkeitseindruck, den das Auge von einer leuchtenden oder beleuchteten Fläche hat, wird gemessen in Candela pro Flächeneinheit (cd/m^2). Sie beeinflusst Sehleistung und Sehkomfort. Mit steigender Leuchtdichte erhöhen sich die Sehschärfe, die Kontrastempfindlichkeit und damit die Leistungsfähigkeit der Augenfunktionen.

Der Reflexionsgrad von Oberflächen und die auftreffende Beleuchtungsstärke bestimmen deren Leuchtdichte. Deshalb erscheint ein weißer Raum bei gleicher Beleuchtungsstärke heller als ein dunkel eingerichteter Raum.

Den Sehkomfort stören

- zu niedrige Leuchtdichten und fehlende Leuchtdichteunterschiede, weil sie eine unattraktive und wenig anregende Lichtatmosphäre erzeugen,
- zu hohe Leuchtdichteunterschiede, weil die daraus resultierende ständige Umadaptation ermüdet,
- zu hohe punktuelle Leuchtdichten, weil sie Blendung verursachen können.

An LED-Leuchten können sehr hohe Leuchtdichtenunterschiede auftreten, insbesondere wenn keine Lichtblenden oder streuende Optiken vorhanden sind. Dadurch kann die Leuchte auch trotz Einhalten der UGR-Grenzwerte für Blendung als blendend empfunden werden.

Begrenzung der Blendung

Störende Blendung oder Reflexionen sind zu minimieren. Blendung, die zu Unfällen führen kann, muss vermieden werden.

Blendung kann direkt von Leuchten oder anderen Flächen mit zu hoher Leuchtdichte – auch Fenstern – ausgehen (Direktblendung). Oder sie wird von Reflexen verursacht, die durch Spiegelung auf glänzenden Oberflächen entstehen (Reflexblendung). Direkt-, wie Reflexblendung vermindern den Sehkomfort (psychologische Blendung) und setzen die Sehleistung (physiologische Blendung) herab.

Vor direkter Blendung schützt die Abschirmung von Lampen. Zur Abschätzung der Blendbegrenzung kann der Abschirmwinkel kontrolliert werden. Die Direktblendung durch künstliche Beleuchtung wird nach dem Unified Glare Rating-Verfahren (UGR) bewertet; Normen nennen Mindestwerte R_{UGL} für den Blendschutz. Entsprechend ausgerichtetes Licht, matte Oberflächen im Raum und die Leuchtdichtebegrenzung der Leuchten beugen Reflexblendung vor.

Lichtrichtung und Schattigkeit

Form und Oberflächen im Raum sollen deutlich (Sehleistung) und auf angenehme Weise (Sehkomfort) erkennbar sein. Das erfordert ausgewogene Schatten mit weichen Rändern. Beeinflusst wird die Schattenbildung von der Lichtrichtung, die wiederum bestimmt wird von der Verteilung der Leuchten und ihrer Anordnung im Raum.

Stark gerichtetes Licht führt zu tiefen Schatten mit harten Rändern. Ebenso unangenehm wirkt Schattenarmut, erzeugt von sehr diffuser Beleuchtung. Die DIN EN 12464-1: 2021-11 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“ bezeichnet die richtige Schattenwirkung als „Modelling“ – als Ausgewogenheit zwischen gerichteter und diffuser Beleuchtung.

Eine quantitative Bewertung der Ausgewogenheit der Beleuchtung ist durch das Verhältniss von $E_v : E_h$ möglich. E_v ist die auf eine vertikale Fläche auftreffende Beleuchtungsstärke. E_h ist die auf eine horizontale Fläche auftreffende Beleuchtungsstärke. Empfohlen wird $E_v : E_h$ zwischen 0,3 und 0,6. Dieses Verhältnis kann zum Beispiel durch breitstrahlende Leuchten erreicht werden.

Bei anspruchsvollen Sehaufgaben verbessert gerichtetes Licht die Sehleistung erheblich.

Lichtfarbe

Die Lichtfarbe einer Lampe beschreibt die Eigenfarbe des abgestrahlten Lichts. Sie wird bestimmt von der Farbtemperatur (T_{CP}) oder correlated colour temperature (CCT) in Kelvin (K), welche die Wahrnehmung einer Lichtfarbe angibt. Das Licht von Lampen gleicher Lichtfarbe kann unterschiedliche Farbwiedergabeeigenschaften haben.

Tabelle 7.1 Lichtfarbe und Farbtemperatur (aus LASI LV 41)

Lichtfarbe/Farbtemperatur	Farbanteile	Beispiele für Lampen
ww warmweiß < 3.300 K	überwiegend rot	Halogenglühlampen, Natriumdampfhochdrucklampen, Glühlampen, Leuchtstofflampen und Kompakt-Leuchtstofflampen (stimmungsbetont)
nw neutralweiß 3.300–5.300 K	ausgewogen: rot, blau, grün	Leuchtstofflampen, Kompakt-Leuchtstofflampen, Halogenmetalldampflampen, Quecksilberdampfhochdrucklampen
tw tageslichtweiß > 5.300 K	überwiegend blau	Leuchtstofflampen für den Einsatz bei hohen Beleuchtungsstärken > 1.000 lx und bei Farbprüfungen, Halogenmetalldampflampen

Die Lichtfarben beeinflussen die Raumatmosphäre und damit den Sehkomfort. Warmweißes Licht wird als gemütlich und behaglich empfunden, neutralweißes Licht erzeugt eine eher sachliche Stimmung. Tageslichtweißes Licht eignet sich für Innenräume erst ab einer Beleuchtungsstärke von 1.000 Lux – bei niedrigeren Beleuchtungsstärken wirkt die Atmosphäre fahl und langweilig oder für Sehaufgaben mit exakter Farberkennung wie zum Beispiel in dermatologischen oder zahnärztlichen Untersuchungsräumen oder in OP-Räumen.

Hinweis

Für Tätigkeiten mit exakter Farberkennung ist kaltweißes Licht, wie sie insbesondere LED-Leuchten erzeugen (4000 K), besonders geeignet. Dabei ist aber darauf zu achten, dass das Licht dieser Leuchten keinen zu starken Blauanteil enthält, weil diese energiereichere Strahlung auf Dauer für das Auge schädlich ist.

Farbwiedergabe

Die Farbwiedergabe einer Lampe kennzeichnet die farbliche Wirkung, die ihr Licht auf farbigen Gegenständen hervorruft. Sie wird mit dem Index R_a bewertet. Er gibt an, wie natürlich Farben wiedergegeben werden. Die Farbwiedergabe-Eigenschaft der Lampen hat Auswirkungen auf Sehleistung und Sehkomfort. Der Farbwiedergabe-Index ist von häufig vorkommenden Testfarben abgeleitet. $R_a = 100$ steht für den besten Wert; je niedriger der Index, umso schlechter ist die Qualität der Farbwiedergabe-Eigenschaften. In Innenräumen sollte der Farbwiedergabe-Index $R_a = 80$ nicht unterschritten werden.

Bei allen Tätigkeiten, bei denen Farben eine wichtige Signalwirkung haben, muss ein hoher Farbwiedergabe-Index ($R_a \geq 90$) erreicht werden (zum Beispiel Erkennen von farbigen Markierungen, Beurteilen von Hautfarbe oder Ähnliches).

Durch Auswahl der Lampen und Leuchten ist sicherzustellen, dass Sicherheitszeichen und Sicherheitsfarben als solche erkennbar sind sowie die Signalwirkung von selbstleuchtenden Sicherheitszeichen nicht beeinträchtigt wird. Werden Lampen mit einem Farbwiedergabeindex $R_a < 40$ verwendet, muss durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass Sicherheitsfarben erkennbar bleiben (zum Beispiel durch Hinterleuchtung oder Anstrahlung).

Der Code 840 bedeutet: 8 – Farbwiedergabeindex $R_a \geq 80$ (gute Farbwiedergabe),
40 – Farbtemperatur 4000 K (neutralweiße Lichtfarbe)

Bei LED können die Angaben auch einzeln aufgeführt werden.



Abb. 7.2 Kennzeichnung der Lampen hinsichtlich Farbwiedergabe und Lichtfarbe durch dreistelligen Code.

Vermeiden von Flimmern und stroboskopischen Effekten (zeitliche Gleichmäßigkeit)

Das Flimmern beeinträchtigt das Wohlbefinden der Beschäftigten. Der stroboskopische Effekt kann zu Unfällen führen. Diese Schwankungen können durch elektronische Vorschaltgeräte (zum Beispiel bei Leuchtstofflampen und Kompaktleuchtstofflampen) oder Dreiphasenschaltung weitgehend vermieden werden.

Wartung

Beleuchtungsanlagen müssen regelmäßig gewartet werden, da die Beleuchtungsstärke während der Nutzungsdauer infolge von Alterung, Verschmutzung der Leuchten und Lampenausfall abnimmt. Bereits der Planer muss einen Wartungsplan für die Beleuchtungsanlage erstellen. Darin sind die Intervalle für den Lampenwechsel, für die Reinigung der Leuchten und des Raumes sowie gegebenenfalls die Reinigungsmethoden festzuhalten.

Die Beleuchtungsanlage soll so geplant und ausgeführt werden, dass die Beleuchtungskörper für Wartungsarbeiten gut zugänglich sind.

Tabelle 7.2a Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsräumen, Arbeitsplätzen und Tätigkeiten nach ASR A3.4. Anhang 3 Auszug

Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungs-stärke $\bar{E}_m$ (in lx)	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R_a	Bemerkungen
Verkehrswege			
Verkehrsflächen und Flure ohne Fahrzeugverkehr	50	40	
Verkehrsflächen und Flure ohne Fahrzeugverkehr im Bereich von Absätzen und Stufen	100	40	
Verkehrsflächen und Flure mit Fahrzeugverkehr	150	40	
Treppen, Fahrtreppen, Fahrsteige, Aufzüge	100	40	
Laderampen, Ladebereiche	150	40	
Begehbare Unterflurtunnel, Zwischenböden und für Wartungszwecke, z. B. Stetigförderer, Wartungsgänge	50	40	
Halleneinfahrten Tagesbetrieb (Übergangsbereich im Gebäude)	400	40	
Nachtbetrieb (Übergangsbereich vor dem Gebäude)	50	40	
Lager			
Lagerräume für gleichartiges oder großteiliges Lagergut	50	60	
Lagerräume mit Suchaufgabe bei nicht gleichartigem Lagergut	100	60	
Lagerräume mit Leseaufgaben	200	60	
Allgemeine Bereiche, Tätigkeiten und Aufgaben			
Kantinen, Teeküchen, SB-Restaurants	200	80	
Pausenräume, Warteräume, Aufenthaltsräume	200	80	
Waschräume, Bäder, Toiletten, Umkleideräume	200	80	
Haustechnische Anlagen, Schaltgeräteräume	200	60	
Küchen	500	80	
Eingangshallen	200	80	
Empfangstheke, Schalter, Portiertheke	300	80	
Büros und büroähnliche Arbeitsbereiche			
Ablegen, Kopieren	300	80	
Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung	500	80	$E_v \geq 175$ lx
Archive	200	80	

Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungs-stärke $\bar{E}_m$ (in lx)	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R_a	Bemerkungen
Gesundheitseinrichtungen			
Flure: während des Tages	200	80	Zur Durchführung der medizinischen Behandlung können höhere Werte erforderlich sein.
Flure: während der Nacht	50	80	
Allgemeinbeleuchtung ohne regelmäßigen Aufenthalt von Beschäftigten	200	80	
Nachtbeleuchtung, Übersichtsbeleuchtung in nicht regelmäßig begangenen Bereichen	5	80	
Risikoarme medizinische oder pflegerische Tätigkeiten ohne Kontakt zu Körperflüssigkeiten, Körperausscheidungen oder kontaminierten Gegenständen	300	90	
Arbeitsbereiche für medizinische oder pflegerische Tätigkeiten mit erhöhtem Gefährdungspotential durch Umgang mit • Körperflüssigkeiten, Körperausscheidungen oder kontaminierten Gegenständen oder • mit spitzen, scharfen, sich bewegenden oder heißen Instrumenten	500	90	
Teilfläche für medizinische oder pflegerische Tätigkeiten mit erhöhtem Gefährdungspotential durch Umgang mit • Körperflüssigkeiten, Körperausscheidungen oder kontaminierten Gegenständen oder • mit spitzen, scharfen, sich bewegenden oder heißen Instrumenten	1000	90	
Überwachung von Patienten in der Nacht	50	90	
Bildgebende Diagnostik mit Bildverstärkern und Fernsehsystemen	50	80	
Medizinische Bäder	300	80	
Massage und Strahlentherapie	300	80	
Instrumentenaufbereitung	500	80	
Laboratorien für den Gesundheitsdienst	500	90	
Dienstzimmer	500	80	

Die Arbeitsstättenverordnung beschreibt die grundsätzlichen Anforderungen an die Beleuchtung von Arbeitsstätten. Diese allgemeinen Anforderungen werden in der Arbeitsstättenregel ASR A3.4 „Beleuchtung und Sichtverbindung“ weiter konkretisiert. Die folgende Tabelle 7.2b kommt aus der DIN EN 12464-1:2021-11 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil1: Arbeitsstätten in Innenräumen“ und gibt zusätzliche Angaben für die jeweilige Arbeitstätigkeit an.

Tabelle 7.2b Empfehlungen für die Beleuchtung in Innenräumen nach Arbeitsbereichen (Auszüge aus DIN EN 12464-1:2021-11)

Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	$\bar{E}_m$ (Mindestwert in lx)	R_{UGL}	R_a	Bemerkungen
Bettenzimmer, Wöchnerinnenzimmer				
Allgemeinbeleuchtung	100	19	80	Zu hohe Leuchtdichten im Gesichtsfeld der Patienten sind zu vermeiden. Beleuchtungsstärke auf dem Boden.
Lesebeleuchtung	300	19	80	
Einfache Untersuchung	300	19	80	
Untersuchung und Behandlung	1000	19	90	
Nachtbeleuchtung, Übersichtsbeleuchtung	5	–	80	
Baderäume und Toiletten für Patienten	200	22	90	
Untersuchungsräume (allgemein)				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	90	4000 K ≤ T_{cp} ≤ 5000 K
Untersuchung und Behandlung	1000	19	90	
Augenärztliche Untersuchungsräume				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	90	4000 K ≤ T_{cp} ≤ 5000 K
Untersuchung und Behandlung	1000	–	90	
Lese- und Farbsehtests mit Sehtafeln	500	16	90	
HNO Untersuchungsräume				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	90	4000 K ≤ T_{cp} ≤ 5000 K
Untersuchung des Ohres	1000	–	90	
Räume der bildgebenden Diagnostik				
Allgemeinbeleuchtung	300	19	80	
Bildgebende Diagnostik mit Bildverstärkern und Fernsehsystemen	50	19	80	
Entbindungsräume				
Allgemeinbeleuchtung	300	19	90	Die Beleuchtung sollte steuerbar sein.
Untersuchung und Behandlung	1000	19	90	
Behandlungsräume (allgemein)				
Dialyse	500	19	80	Beleuchtung sollte steuerbar sein.
Dermatologie	500	19	90	
Endoskopieräume	300	19	80	
Verbandsräume	500	19	80	
Medizinische Bäder	300	19	80	
Massage und Radiotherapie	300	19	80	

Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	$\bar{E}_m$ (Mindestwert in lx)	R_{UGL}	R_a	Bemerkungen
Operationsbereich				
Vorbereitungs- und Aufwachräume	500	19	90	
Umgebung Operationsfeld	1000	19	90	Die Beleuchtungsstärke des Operationsbereichs sollte auf die unmittelbare Umgebung abgestimmt sein.
Operationssäle	1000	19	0	
Operationsfeld	–	–	90	Die speziellen Anforderungen in EN 60601-2-41: 2009 werden angewendet.
Intensivstation				
Allgemeinbeleuchtung	300	19	90	Beleuchtungsstärke auf Bodenhöhe.
Einfache Untersuchungen	500	19	90	Beleuchtungsstärke auf Betthöhe.
Untersuchung und Behandlung	1000	19	90	
Nachtüberwachung	20	19	90	Farbtemperatur sollte berücksichtigt werden.
Zahnärztliche Behandlungsräume				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	90	
Im Patientenbereich	1000	–	90	
Operationsfeld	–	–	–	Es werden die spezifischen Anforderungen in EN ISO 9680 angewendet.
Weißabgleich der Zähne	–	–	–	
Laboratorien und Apotheken				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	80	
Farbprüfung	1000	19	90	$4000\,K \leq T_{cp} \leq 6500\,K$
Sterilräume				
Sterilisationsräume	500	22	80	
Desinfektionsräume	500	22	80	
Obduktionsräume und Leichenhallen				
Allgemeinbeleuchtung	500	19	90	
Obduktions- und Seziertisch	5000	–	90	Werte höher als 5000 lx können erforderlich sein.

$\bar{E}_m$ Wartungswert der Beleuchtungsstärke
R_{UGL} Grenzwert der vereinheitlichten Blendungsbegrenzung
R_a allgemeiner Farbwiedergabeindex a

7.3 Sicherheitsbeleuchtung und optische Sicherheitsleitsysteme[32]

Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung die Sicherheit der Beschäftigten gefährdet werden kann, müssen eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung haben. Konkretisierungen dazu finden sich in der ASR A2.3 sowie ASR A3.4. Bereiche von Arbeitsstätten, in denen die Beschäftigten bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit ausgesetzt sind, sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und müssen nach ASR A3.4 eine ausreichende Sicherheitsbeleuchtung haben.

Solche Bereiche sind im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln. Die Kennzeichnung des Fluchtweges sollte von jedem Arbeitsplatz aus eingesehen werden können. Die erforderlichen Sicherheitszeichen sollen über den Türen (damit sie auch bei geöffneter Tür sichtbar bleiben und die richtige Fluchtrichtung anzeigen) in Fluchtwegen und entlang der Fluchtwege angebracht werden. Sicherheitszeichen gibt es auch als beleuchtete Zeichen.

Die Sicherheitsbeleuchtung ist ein Teil der umfassenderen Notbeleuchtung. Die Sicherheitsbeleuchtung soll den Beschäftigten sowie sonstigen anwesenden Personen wie Patientinnen und Patienten und Besuchende ermöglichen, bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung den Gefahrenbereich schnell zu verlassen oder gefährliche Arbeitsabläufe sicher zu beenden. Im weiteren Sinne sind hier auch Sicherheitsleitsysteme und Sicherheitszeichen einzuordnen. In Krankenhäusern ist darüber hinaus eine Ersatzstromversorgung erforderlich, die dafür vorgesehen ist, dass notwendige Tätigkeiten im Wesentlichen unverändert fortgesetzt werden können.

Die Sicherheitsbeleuchtung der Fluchtwege muss auf der Mittellinie des Fluchtweges in 20 cm Höhe über dem Fußboden oder den Treppenstufen mindestens 1lx Beleuchtungsstärke mit einer Gleichmäßigkeit (Verhältnis der maximalen zur minimalen Beleuchtungsstärke) von < 40:1 erbringen.

Nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung muss die Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege 50 % der erforderlichen Beleuchtungsstärke innerhalb von 5 s erreichen; 100 % der erforderlichen Beleuchtungsstärke müssen innerhalb von 60 s erreicht werden. Diese Anforderungen entfallen für bereits vorhandene Sicherheitsbeleuchtungsanlagen in Gebäuden, die bis zum 30.4.2025 errichtet worden sind oder deren Bauantragstellung bis zu diesem Termin erfolgt ist, bis die jeweiligen Bereiche dieser Arbeitsstätten wesentlich erweitert oder umgebaut werden, und Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, die aus betriebstechnischen Gründen über ausschließlich mit Verbrennungsmotoren betriebene Netzersatzanlagen versorgt werden, z. B. für medizinisch genutzte Bereiche mit notwendiger Betriebsdauer der Sicherheitsbeleuchtung von bis zu 24 Stunden gemäß DIN VDE 0100-710:2012-10. In beiden Fällen müssen 100 % der erforderlichen Beleuchtungsstärke innerhalb von 15 s erreicht werden.

Die Sicherheitsbeleuchtung für Fluchtwege muss für die Dauer, die für das gefahrlose Verlassen der Arbeitsstätte ins Freie erforderlich ist, jedoch mindestens für einen Zeitraum von 30 min nach Ausfall der Allgemeinbeleuchtung, die erforderliche Beleuchtungsstärke erbringen.

In Arbeitsstätten, in denen bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung Unfallgefahren entstehen können, darf die Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung 15 lx nicht unterschreiten. Allgemein sollte für die Beleuchtungsstärke ein Wert von 10 % der Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung eingeplant werden. Die Beleuchtungsstärke muss am Ort der Sehaufgabe gewährleistet werden. Im Einzelfall können höhere Beleuchtungsstärken erforderlich sein. Die erforderliche Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung ist innerhalb von 0,5 s zu erreichen. Diese muss mindestens für die Dauer der Unfallgefahr zur Verfügung stehen.

Die Lichtfarbe der Sicherheitsbeleuchtung ist so zu wählen, dass die Sicherheitsfarben erkennbar bleiben. Der allgemeine Farbwiedergabeindex R_a darf nicht unter 40 liegen. Dabei ist eine Blendung der Beschäftigten und anderer Personen (z. B. durch freistrahlende Glühlampen) zu vermeiden.

Sicherheitsleitsysteme geben einen sicheren Fluchtweg vor. Ein Sicherheitsleitsystem kann eingerichtet werden, um z. B. ortsunkundigen Personen oder Personen mit eingeschränkter Mobilität das gefahrlose Verlassen zu ermöglichen. Da im Krankenhaus viele Ortsunkundige verkehren, sollten Sicherheitsleitsysteme eingeplant werden. Eine beidseitige Kennzeichnung der Hauptfluchtwege ist immer dann erforderlich, wenn die Fluchtwegbreite mehr als 2,00 m beträgt.

In der Regel sind lichtspeichernde Systeme, z. B. langnachleuchtende Systeme, ausreichend. Die Leitmarkierungen an der Wand und auf dem Boden sind so zu platzieren, dass sie die Sicherheitszeichen miteinander verbinden. Die Leitmarkierungen sind durchgehend bis zum nächsten sicheren Bereich anzubringen.

Die Leitmarkierungen sollen > 5 cm breit und hoch sein. Leitmarkierungen sind durchgehend und gut sichtbar im Verlauf des Hauptfluchtweges auf dem Fußboden oder an Wänden anzubringen. Beim Einrichten von neuen Arbeitsstätten oder bei wesentlichen Änderungen ist es empfehlenswert, die Oberkante der Markierung nicht höher als 30 cm über dem Fußboden anzubringen. Sie werden als durchgehend angesehen, wenn mindestens drei Markierungen pro Meter in regelmäßigen Abständen angebracht sind. Langnachleuchtende Sicherheitszeichen müssen mindestens die Anforderungen der DIN 67510-1:2020-05, Klasse C, erfüllen, die ausreichende Anregung der langnachleuchtenden Materialien ist sicherzustellen.

Alle Vorderkanten der Trittstufen von Treppen müssen über die gesamte Treppenbreite mit langnachleuchtenden Materialien mit einer Breite von 20 mm–50 mm markiert werden. Die Markierungen sind möglichst nah an der Vorderkante anzubringen, der Abstand soll nicht mehr als 10 mm betragen.

Die VDE 0100-710:2012-10 gilt für die Ausstattung bestimmter Arbeitsräume und Standorte von Überwachungsanlagen mit zusätzlicher Sicherheitsbeleuchtung, welche binnen 15 Sekunden zur Verfügung stehen muss (siehe auch Kapitel 5 Operationsbereich der DGUV Information 207-017 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Anforderung an Funktionsbereiche“ und Abschnitt 6.7 Krankenhausbetriebstechnik der DGUV Information 207-027 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Anforderung an Pflegebereiche“).

7.4 Außenbereiche

Verkehrswege, Parkplätze, Liegendanfahrten und Hubschrauberlandeplatz müssen nach Einbruch der Dunkelheit beleuchtet werden. Die Beleuchtung dient vor allem der Sicherheit und dem Schutz vor Unfällen. Daneben soll sie aber auch kriminellen Übergriffen vorbeugen.

Betriebliche Parkplätze benötigen eine Mindestbeleuchtungsstärke von 10 lx. Weitere Angaben finden sich unter Verkehrswege in der Tabelle 7.2a.

Werden an ortsfesten Plätzen in Außenbereichen Tätigkeiten verrichtet, die denen in Innenräumen entsprechen, gelten die entsprechenden Beleuchtungsstärken für Innenräume.

Hinweis
Überall dort wo auch Ortsfremde die Verkehrswege nutzen, sollte die Mindestbeleuchtungsstärke entsprechend angepasst werden.



8 Klima/Lüftung

8 Klima/Lüftung

Die Raumlüftung von besonderen Raumgruppen wie OP-Einheiten und medizinischen Behandlungsräumen sind in DIN 1946-4: 2018-09 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“ , von Laboren in TRGS 526 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Laboratorien, Februar 2008, und von Räumen für die Gassterilisation in TRGS 513 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd, Oktober 2017, in ausreichender Weise beschrieben und brauchen deshalb nicht näher erläutert zu werden. Ergänzende Hinweise finden sich in der DGUV Information 207-017, „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Anforderungen an Funktionsbereiche“. Die Luftwechselraten in den vorgenannten medizinischen Behandlungsräumen sind von den Anforderungen an die Hygiene bestimmt. Bei Einhaltung der gegenwärtigen Forderungen werden gleichzeitig die Anliegen des Arbeitsschutzes erfüllt. Die Vorgaben im Labor und in den Räumen der Gassterilisation berücksichtigen den Arbeitsschutz dagegen unmittelbar.

Es kann erforderlich sein, für Abwasseranlagen, Fettabscheider oder Pumpensümpfe eine künstliche Belüftung vorzusehen, wenn die Gefahr von gefährlichen Gaskonzentrationen nicht ausgeschlossen werden kann.

Tipp

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung soll geprüft werden, ob bei einem Lüftungsausfall in bestimmten Arbeitsbereichen, gefährliche Gaskonzentrationen (z. B. OP oder Entsorgungsschächte) oder Sauerstoffmangel (z. B. bei Aufzügen) auftreten könnten, die einen Anschluss der technischen Lüftung an das Notstromnetz erforderlich machen. Da empfohlen wird, Lüftungsanlagen im Brandfall abzuschalten, wäre außerdem eine Abstimmung mit den Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

Die Forderung nach technischer Lüftung kann sich aber auch für allgemeine Arbeitsplätze ergeben, z. B. bei innenliegenden Räumen, in sonstigen Räumen mit hohen Wärmelasten bzw. Schadstoffbelastungen, bei Sozialräumen wie Toiletten und Umkleiden usw. Dabei ergeben sich immer wieder Probleme mit Zugerscheinungen, mit zu hohen (selten zu niedrigen) Raumtemperaturen, mit der teilweise unvollständigen Durchströmung von Räumen oder Raumgruppen und mit zu niedriger Luftfeuchte.

Im Folgenden sind deshalb Hinweise zur Beantwortung der allgemeinen Fragen enthalten:

- Wann sind Lüftungs- bzw. Klimaanlagen erforderlich?
- Welche technischen Anforderungen sind an Lüftungsanlage zu stellen?
- Gestaltung von Lüftungszentralen

In der Regel ist eine technische Lüftung in allen nicht natürlich belüftbaren Arbeits- und Sozialräumen obligat, in sonstigen innenliegenden Räumen, wie etwa Lagerräumen, Putzkammern, Ausgussräumen usw., ist eine technische Lüftung zur Vermeidung von Geruchsproblemen, Schimmelbildung usw., aber ebenfalls sinnvoll. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind weitere Anforderungen an die Lüftung zu prüfen, beispielsweise die Lagerung von Gefahrstoffen. Eine zusätzliche Klimatisierung bzw. insbesondere Kühlung ist überall dort notwendig, wo erhöhte Wärmelasten auftreten, z. B. bei hoher Gerätedichte in Intensivpflegeeinheiten, in großen med./chem. Laboratorien, in Radiologien, in Sterilisations-/Desinfektionseinheiten etc.

8.1 Technische Anforderungen an Lüftungs- bzw. Klimatisierungseinrichtungen

Außenluftansaugung, Fortluftauslässe und Umgebung

Bei der Planung von RLT-Anlagen gemäß DIN 1946-4: 2018-09 „Raumlufttechnik Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“ ist sicherzustellen, dass durch die Art und Lage der Außenluftansaugung die am wenigsten belastete Außenluft angesaugt wird und die Anforderungen der DIN EN 16798-3: 2017-11 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme“ (Module M5-1, M5-4) eingehalten werden.

Die Unterkante der Ansaugöffnung für die Außenluft muss mindestens 3 m über dem Erdboden liegen; gegenüber anderen lufthygienisch relevanten Bezugsniveaus (waagerechte Flächen, Gebäude usw.) ist ebenfalls ein ausreichender Abstand einzuhalten.

Kurzschlüsse zwischen Fortluft und angesaugter Außenluft sind durch ausreichende Distanz oder geeignete technische bzw. bauliche Maßnahmen zu vermeiden. Die Fortluft ist möglichst über Dach ins Freie zu führen.

Folgende Einflüsse sind üblicherweise zu berücksichtigen:

- meteorologische Gegebenheiten (z. B. häufig starker Windanfall);
- Rauchgas-Emittenten, Kühltürme/Rückkühlwerke;
- Geruchs- oder sonstige Störquellen (z. B. Sanitärentlüftungen);
- bestehende oder eventuell geplante Nachbarschaftsbebauung (z. B. mit großen Gebäudehöhen; siehe Flächennutzungsplan);
- Straßen oder Nähe von (Tief-)Garagen, Parkplätzen, Anlieferungen, Hubschrauberlandeplatz;
- hohe äußere thermische Lasten.

In Zweifelsfällen ist ein Fachgutachten erforderlich.

Die Außenluft- und Fortluftöffnungen sind mit korrosionsbeständigen Maschendrahtgittern (Maschenweite höchstens 20 mm × 20 mm, mindestens verzinkt und beschichtet) auszustatten (z. B. Vermeidung des Eintrags von Blättern, Eindringen von Vögeln). Die Gitter müssen zur mechanischen Reinigung schmutzseitig zugänglich sein. Aus hygienischen und energetischen Gründen ist die Maschenweite nicht zu gering zu wählen. Bei Vereisungsgefahr sind geeignete Maßnahmen vorzusehen.

Wetterschutzgitter sind in geeigneter Form zum Schutz vor Regentropfen/Feuchtigkeit vorzusehen.

Weiterhin ist der Bodenbereich nach der Außenluft-Ansaugöffnung als Wanne (Länge mindestens 0,5 m) für eventuell eindringendes Reinigungs- und Niederschlagswasser, Schnee etc., mit kontrollierter Wasserableitung usw. auszubilden.

Die Außenluft-Ansaugöffnung darf für Unbefugte nicht zugänglich sein.

Luftparameter

Zugluft

Zugluft ist vorwiegend von der Lufttemperatur, der Luftgeschwindigkeit, dem Turbulenzgrad und der Art der Tätigkeit (d. h. Wärmeerzeugung durch körperliche Arbeit) abhängig. Bei einer Lufttemperatur von +20 °C, einem Turbulenzgrad von 40 % und einer mittleren Luftgeschwindigkeit unter 0,15 m/s tritt bei leichter Arbeitsschwere üblicherweise keine unzumutbare Zugluft auf. Bei größerer körperlicher Aktivität, anderen Lufttemperaturen oder anderen Turbulenzgraden kann der Wert für die mittlere Luftgeschwindigkeit abweichen und ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung anhand der ASR A3.6.Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lüftung zu bewerten.

Arbeitsplätze sollten nicht unmittelbar im Bereich des Zuluftstromes liegen. Deswegen sollen Zuluftgitter möglichst verstellbar sein, um die Strömungsrichtung entsprechend justieren zu können. Ausnahmen sind Anlagen mit Verdrängungsströmung (z. B. im OP), weil dort die Luftgeschwindigkeiten in der Regel den oben genannten Wert deutlich unterschreiten.

Luftfeuchtigkeit

Bei künstlich belüfteten Räumen fällt die Luftfeuchtigkeit in der Heizperiode – je nach Außentemperatur – unter Umständen stark ab und erreicht Werte von teilweise weniger als 10 % rel. Luftfeuchte. Grenzwerte gibt es nur für die Obergrenze der Luftfeuchtigkeit. Gemäß DGUV Information 215-510 „Beurteilung des Raumklimas“ beträgt die relative Luftfeuchtigkeit, bei der ein behagliches Raumklima besteht 45 % +/− 15 %. In Kapitel 3 dieser DGUV Information findet sich eine Tabelle, welche für den Temperaturbereich 20–24 °C die zuträglichen Luftfeuchten angibt. Der Wert von 30 % sollte nur gelegentlich unterschritten werden.

Temperaturregelung

Erfahrungsgemäß ist es für die Beschäftigten wichtig, dass die Temperatur, z. B. in vordefinierten Grenzen, eingestellt werden kann. Bei Lüftungsanlagen für größere Raumgruppen sollte bevorzugt jeder Raum, mindestens aber unterschiedliche Raumgruppen, individuell zu regeln sein. Nähere Angaben für die Mindestwerte der Lufttemperatur in Arbeitsräumen finden sich in den Tabellen 1 und 2 der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“.

Tabelle 8.1 Mindestwerte der Lufttemperatur in Arbeitsräumen

Überwiegende Körperhaltung	Arbeitsschwere		
	leicht	mittel	schwer
Sitzen	+20 °C	+19 °C	
Stehen, Gehen	+19 °C	+17 °C	+12 °C

Die maximale Raumtemperatur soll 26 °C nicht überschreiten. Falls dies der Fall sein sollte, gibt die ASR A3.5 „Lüftung“ in Tabelle 4 beispielhafte Abhilfemaßnahmen an, wie z. B. Steuerung des Sonnenschutzes und der Lüftung, Reduzierung der thermischen Belastung durch Elektrogeräte oder Gleitzeitregelungen. Bei Raumtemperaturen über 30 °C müssen wirksame Maßnahmen gemäß dieser Tabelle im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ergriffen werden.

Der Aufbau von Kühlanlagen und die verwendeten Kühlmittel sind zu verschieden, um auf einzelne technische Sicherheitsanforderungen eingehen zu können. Hier ist Rücksprache mit den Herstellern und Lieferanten zu halten.

Wenn es in Arbeitsbereichen zu dauerhaften Unterschreitungen der genannten Mindesttemperaturen kommt, sind Schutzmaßnahmen für die Beschäftigten erforderlich.

Lüftungsführung

Für mechanisch gelüftete Räume ist eine gute Durchlüftung des gesamten Raumes wichtig, am besten durch eine raumdiagonale Luftströmung (Zuluft im Decken- und Abluft im unteren Wandbereich). Bei ausschließlich deckengestützter Lüftung ist darauf zu achten, dass Lüftungskurzschlüsse vermieden werden.

Die Anforderungen für Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern, einschließlich der zulässigen Umluftanteile und der erforderlichen Außenluftzufuhr finden sich in der Tabelle 1 der DIN 1946-4:2018-09 „Raumlufttechnik – Teil 4 – Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“.

Beim Anfall von kanzerogenen, mutagenen oder reproduktionstoxischen (CMR) Stoffen in der Raumluft muss die Abluft unmittelbar ins Freie bzw. in ein Abluftsystem ohne Rückführung eingeleitet werden.

Lärm

Der Schallpegel der Anlage ist in den Arbeitsräumen so niedrig zu halten, wie es nach der Art der Raumnutzung erforderlich und nach dem Stand der Technik möglich ist.

Gemäß der oben genannten DIN 1946- 4:2018-09 gelten hinsichtlich der Anforderungen an den Schallschutz die Arbeitsstättenregeln sowie DIN 4109-1: 2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ mit Ausnahme von OP-Räumen der Raumklasse I, in welchen ein Schalldruckpegel ≤ 48 dB(A) einzuhalten ist.

8.2 Gestaltung von Lüftungszentralen

Verkehrswege und Zugänge zu Anlageteilen müssen für Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten ausreichend groß bemessen und sicher zu begehen sein. Für den Tausch von Filterelementen/ Registern sind die Ausbaulängen zu berücksichtigen. Lichte Durchgangshöhe in Verkehrsbereichen sollen mindestens 2 m betragen (bei Neuanlagen 2,10 m). Wird diese Höhe stellenweise unterschritten, sind die Anstoßstellen abzupolstern und farbig zu markieren. Für Wege, die nur der Bedienung und Überwachung dienen, können die angegebene Breiten und Höhen verringert werden. Ihre Maße richten sich nach den besonderen Verhältnissen und dürfen mit B × H = 0,50 m × 1,90 m gemäß ASR A1.8 „Technische Regeln für Arbeitsstätten – Verkehrswege“ nicht unterschritten werden. Einbringöffnungen sind in ausreichender Größe zu berücksichtigen. Soweit möglich sollten Zugänge absatzfrei und mit Anbindung zum Aufzug geplant werden. Für große Zentralen sind Lagerplätze für Austauschteile und eine kleine Werkbank sinnvoll. Bei Dachzentralen ist der Boden flüssigkeitsdicht zu gestalten und ein Wasserablauf vorzusehen (für evtl. Rohrbrüche).



9 Sanitärräume

9 Sanitärräume

Für die Beschäftigten in einem Krankenhaus müssen Sanitärräumen, das sind Umkleide-, Wasch-, Toilettenräume und Waschgelegenheiten, zur Verfügung stehen. Die Anforderungen sind in der Arbeitsstättenverordnung und der Arbeitsstättenregeln ASR A4.1 „Sanitärräume“ beschrieben. Hinweise auf die Anforderungen an eine barrierefreie Gestaltung von Sanitärräume finden Sie in Kapitel 3 dieser DGUV Information.

9.1 Allgemeine Anforderungen an Sanitärräume:

- Für weibliche und männliche Beschäftigte sollen getrennte Sanitärräume vorhanden sein oder es ist eine getrennte Nutzung zu ermöglichen.
- Sie müssen für die Nutzung ausreichend freie Bewegungsfläche haben und dürfen eine lichte Höhe von 2,50 m nicht unterschreiten.
- Eine Einsichtsmöglichkeit von außen durch Trennwände, Türen und Fenster muss ausgeschlossen sein.
- Be- und Entlüftung sind so einzurichten, dass während der Nutzung keine Zugluft auftritt. Abluft aus Sanitärräumen darf nicht als Zuluft genutzt werden. (siehe ASR A3.6 „Lüftung“)
- Bodeneinläufe müssen mit einem Geruchsverschluss ausgestattet sein. Die Erneuerung des Sperrwassers ist sicherzustellen.
- Durch Einrichtungsgegenstände oder bauliche Einrichtungen in Sanitärräumen dürfen die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten (z. B. durch Schnitt- oder Stoßkanten oder durch die Möglichkeit zur Ansammlung von Krankheitserregern) nicht gefährdet werden.
- Sanitärräume müssen während der Nutzung eine Lufttemperatur von mindestens +21 °C haben. (siehe ASR A3.5 „Raumtemperatur“)
- In Sanitärräumen muss die Beleuchtungsstärke min. 200 lx (Farbwiedergabe Index min. 80 R_a) betragen. Wird eine Spiegelbeleuchtung eingesetzt, soll die vertikale Mindestbeleuchtungsstärke 500 lx betragen.
- Die Heizeinrichtungen müssen so angeordnet, beschaffen oder abgeschirmt sein, dass die Beschäftigten vor der Berührung von zu heißen Oberflächen geschützt sind.
- In Sanitärräumen dürfen keine Gegenstände oder Arbeitsstoffe, insbesondere keine Gefahrstoffe, gelagert werden. Ausgenommen sind solche die dem Zweck der Räume entsprechen.

9.2 Zusätzliche Anforderungen an Toilettenräume:

In Krankenhäusern in denen regelmäßig Tätigkeiten der Schutzstufe 2 durchgeführt werden, müssen für Beschäftigte, Besuchende, Patientinnen und Patienten getrennte Toilettenräumen vorhanden sein.[22]

Toilettenräume beinhalten mindestens eine Toilette und eine Handwaschgelegenheit. Toilettenzellen sind von innen absperrbare, durch Trennwände vom Toilettenraum getrennte Bereiche.

Die Anzahl der Toiletten bzw. -zellen und Handwaschgelegenheiten sind entsprechend zu planen. Bereitzustellen ist je nach der Tätigkeit der Beschäftigten bei niedriger Gleichzeitigkeit der Nutzung die Mindestanzahl entsprechend Tabelle 2, ASR A4.1„Sanitärräume“. Eine hohe Gleichzeitigkeit z. B. im OP-Bereich erfordert eine entsprechend höhere Anzahl.

Tabelle 9.1 Auszug aus Tabelle 2, ASR A4.1„Sanitärräume“: Mindestanzahl von Toiletten einschließlich Urinale, Handwaschgelegenheiten

weibliche oder männliche Beschäftigte	Mindestanzahl bei niedriger Gleichzeitigkeit der Nutzung		Mindestanzahl bei hoher Gleichzeitigkeit der Nutzung	
	Toiletten/Urinale	Handwasch-gelegenheiten	Toiletten/Urinale	Handwasch-gelegenheiten
bis 5	1*)	1	2	1
6 bis 10	1*)	1	3	1
11 bis 25	2	1	4	2
26 bis 50	3	1	6	2
…				
221 bis 250	11	4	19	7
	je weitere 30 Beschäftigte +1	je weitere 90 Beschäftigte +1	je weitere 30 Beschäftigte +2	je weitere 90 Beschäftigte +2

*) für männliche Beschäftigte wird zuzüglich 1 Urinal empfohlen

- Toilettenräume müssen sich in der Nähe der Arbeitsplätze, der Pausen-, Bereitschafts-, Wasch- oder Umkleideräume befinden. Der Weg zur Toilette sollte nicht länger als 50 m sein, nicht durchs Freie führen und höchstens eine Etage entfernt sein
- Ein Vorraum ist ein vollständig abgetrennter Bereich in einem Toilettenraum, um z. B. das Überströmen von geruchsbelasteter Luft zu vermeiden und ggf. die Handwaschgelegenheiten aufzunehmen. Er ist immer erforderlich, wenn ein unmittelbarer Zugang vom Toilettenraum aus in einen Arbeits-, Pausen-, Bereitschafts-, Wasch-, Umkleide- oder Erste-Hilfe-Raum besteht.

- Bei Toilettenzellen ist eine Bewegungsfläche vor den Toiletten erforderlich. Die Bewegungsfläche soll symmetrisch angeordnet sein und die Mindestmaße der ASR A4.1 „Sanitärräume“ (0,6 m × 0,8 m) berücksichtigen.
- Urinale müssen so angeordnet oder gestaltet sein, dass eine Einsicht von außen nicht möglich ist. Im Vorraum darf sich kein Urinal befinden. Es wird empfohlen, zwischen Urinalen eine Schamwand anzubringen. Die Bewegungsfläche soll symmetrisch angeordnet sein und die Mindestmaße der ASR A4.1 „Sanitärräume“ (0,6 m × 0,6 m) berücksichtigen.
- Trennwände und Türen von Toilettenzellen, müssen mindestens 1,90 m hoch sein. Die Türen müssen mindestens 0,55 m lichte Mindestbreite haben (siehe ASR A1.8 „Verkehrswege“).
- Toilettenräume müssen mit Handwaschbecken, fließendem Wasser und geschlossenem Wasserabflusssystem ausgestattet sein, außerdem sind bereitzustellen:
  - Mittel zum Reinigen (z. B. Seifenspender) und Trocknen der Hände (z. B. Einmalhandtücher)
  - Abfallbehältern
  - ggf. Desinfektionsmittelspender[22]
- In Toilettenräumen darf die geforderte Lufttemperatur von mindestens +21 °C durch Lüftungsvorgänge, die durch die Benutzer ausgelöst werden, kurzzeitig unterschritten werden.
- Lüftungstechnische Anlagen für Toilettenräume sind so auszulegen, dass ein Abluftvolumenstrom von mindestens 11 $m^3/(h*m^2)$ erreicht wird.
- Jede Toilettenzelle muss von innen abschließbar sein. Zusätzlich müssen sich darin Kleiderhaken, Papierhalter und Toilettenbürste befinden. In jeder von Frauen genutzte Toilettenzelle muss sich ein Hygienebehälter mit Deckel befinden. Bei ausschließlich von Männern genutzten Toilettenräumen muss mindestens eine gekennzeichnete Toilettenzelle mit Hygienebehälter ausgestattet sein.
- Toilettenräume und ihre Einrichtungen sind in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Nutzung zu reinigen und bei Bedarf zu desinfizieren. Bei täglicher Nutzung müssen sie mindestens täglich gereinigt werden.
- Des Weiteren gelten die unter 9.1 genannten „Allgemeine Anforderungen an Sanitärräume“.

Tipp

Aus Gründen des Arbeitsablaufes und dem hier notwendigen Tragen von Bereichskleidung sollte in den Abteilungen Operation, zentrale Sterilgutaufbereitung und Intensivmedizin eine Personaltoilette vorgehalten werden.

9.3 Zusätzliche Anforderungen an Waschräume

Waschräume sind Räume mit Einrichtungen (z. B. Waschbecken, Duschen), die es den Beschäftigten ermöglichen, sich den hygienischen Erfordernissen entsprechend zu reinigen. Waschräume sollen sich in der Nähe der Arbeitsplätze befinden, der Weg soll nicht durchs Freie führen und darf max. 300 m entfernt sein.

Die Notwendigkeit Waschräume bereitzustellenden ergibt sich aus der Art der Tätigkeit. Unterschieden werden in der ASR 4.1 „Sanitärräume“ Tätigkeiten der:

Kategorie A bei mäßig schmutzenden Tätigkeiten

Kategorie B bei stark schmutzenden Tätigkeiten

Kategorie C bei sehr stark schmutzenden Tätigkeiten, bei Vorliegen gesundheitlicher Gründe, bei Tätigkeiten mit stark geruchsbelästigenden Stoffen, beim Tragen von körpergroßflächiger persönlicher Schutzausrüstung, bei Tätigkeiten unter besonderen klimatischen Bedingungen (Hitze, Kälte) oder bei Nässe sowie bei schwerer körperlicher Arbeit.

- Für Beschäftigte mit Tätigkeiten der Kategorien A, B und C sind Waschräume mit Wasch- und Duschplätzen zur Verfügung zu stellen. Die erforderliche Anzahl ergibt sich aus der Gleichzeitigkeit der Nutzung. Die in der ASR A4.1 „Sanitärraume“ geforderte Mindestanzahl darf nicht unterschritten werden.
- Für Beschäftigte mit anderen Tätigkeiten sind keine besonderen Waschräume erforderlich, jedoch müssen in der Nähe der Arbeitsplätze und Umkleideräume Waschgelegenheiten zur Verfügung stehen.
- In Waschräumen, in denen Duschen installiert sind, soll die Lufttemperatur während der Nutzungsdauer mindestens +24 °C betragen.
- Die Bewegungsfläche vor Waschplätzen soll symmetrisch angeordnet sein und die Mindestmaße der ASR A4.1 „Sanitärräume“ (0,6 m × 0,8 m) berücksichtigen.
- Bewegungsflächen vor Wasch- und Duschplätzen dürfen sich bei gleichzeitiger Nutzung des Waschraumes durch mehrere Beschäftigte nicht überschneiden. Duschplätze müssen eine Mindestgrundfläche von 1 m^2 haben, wobei das Mindestmaß einer Seite 0,9 m nicht unterschreiten darf. Notwendige Abmessungen benennt die ASR A4.1 „Sanitärraume“.
- Verkehrswege (1 m breit) und Bewegungsflächen dürfen sich nicht überschneiden.
- Des Weiteren gelten die unter 9.1 genannten „Allgemeine Anforderungen an Sanitärräume“.

9.4 Zusätzliche Anforderungen an Umkleideräume

Fast alle Berufsgruppen in einem Krankenhaus tragen besondere Arbeitskleidung. Immer dann sind dort Umkleideräume zur Verfügung zu stellen. In einigen Abteilungen wird Bereichskleidung getragen. Hierfür sollten eigene Umkleideräume zur Verfügung gestellt werden.

Tipp

Für den Krankenhausbetrieb kann es zweckmäßig sein, die Umkleiden für Berufsgruppen bzw. Aufgaben getrennt bereitzustellen.

- Nutzen mehrere Beschäftigte die Umkleideräume gleichzeitig, muss pro Person eine Bewegungsfläche von mindestens 0,5 m² vorhanden sein. Zusätzlich sind Verkehrswege zu berücksichtigen (siehe ASR A1.8 „Verkehrswege“).
- Waschräume und Umkleideräume sollen einen direkten Zugang zueinander haben.
- In Umkleideräumen ist eine wirksame Lüftung zu gewährleisten.
- In Umkleideräumen sind Abfallbehälter, Spiegel, Sitzgelegenheiten und Kleiderablagen bereitzustellen.
- Zur Aufbewahrung der Kleidung muss für Beschäftigte eine ausreichend große, belüftete und abschließbare Einrichtung mit Ablagefach vorhanden sein. Bei Schränken ist ein Mindestmaß von 0,30 m × 0,50 m × 1,80 m (B × T × H) einzuhalten.
- Eine räumliche Schwarz-Weiß-Trennung kann in Abhängigkeit der Gefährdung durch zwei mit einem Waschraum verbundene Umkleideräume oder durch ein mit dem Arbeitsbereich verbundenes Schleusensystem zum An- und Ablegen der Arbeits- und Schutzkleidung erfolgen. Auf die Sonderregelungen in der GefStoffV und der BioStoffV wird hingewiesen.
- Umkleideräume sind in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Nutzung zu reinigen und bei Bedarf zu desinfizieren.

Des Weiteren gelten die unter 9.1 genannten „Allgemeine Anforderungen an Sanitärräume“.



10 Pausen- und Bereitschaftsräume

10 Pausen- und Bereitschaftsräume

Für die Beschäftigten in einem Krankenhaus müssen Aufenthalts- und Sanitärräume, sowie Einrichtungen zum Hinlegen und Ausruhen für schwangere Frauen und stillende Mütter vorhanden sein. Die Anforderungen an diese Sozialräume sind in der Arbeitsstättenverordnung, den Arbeitsstättenregeln ASR A4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“ und ASR A4.1 „Sanitärräume“ beschrieben.

10.1 Räume und Bereiche für den Aufenthalt der Beschäftigten während der Pausen

10.1.1 Bereitstellung

Für mehr als zehn Beschäftigte (einschließlich der Mitarbeitenden in Zeitarbeit), die gleichzeitig in einer Arbeitsstätte tätig sind, muss ein Pausenraum oder Pausenbereich vorhanden sein.

- Pausenräume sind allseits umschlossene Räume.
- Pausenbereiche sind abgetrennte Bereiche innerhalb der Arbeitsstätte.

Beide dienen der Erholung oder dem Aufenthalt der Beschäftigten während der Pause oder bei Arbeitsunterbrechung.

Davon ausgenommen sind Beschäftigte,

- in Büroräumen, sofern diese während der Pause frei von arbeitsbedingten Störungen (z. B. durch Publikumsverkehr, Telefonate) sind.
- die aufgrund des Arbeitszeitgesetzes keinen Anspruch auf Ruhepausen haben (z. B. Teilzeitkräfte mit bis zu sechs Stunden täglicher Arbeitszeit) oder
- die überwiegend außerhalb der Arbeitsstätte tätig sind (z. B. Außendienstmitarbeitende).

Ein Pausenraum muss unabhängig von der Zahl der Beschäftigten immer zur Verfügung gestellt werden, wenn die Sicherheit und der Schutz der Gesundheit es erfordern, zum Beispiel bei:

- Gefährdungen durch Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen oder Gefahrstoffen,
- unzuträglichen Gerüchen,
- Tätigkeiten ohne Tageslicht oder
- Arbeitsräumen oder Bereichen, zu denen üblicherweise Dritte (z. B. Patientinnen und Patienten, Besuchende, Mitarbeitende von Fremdfirmen) Zutritt haben.

10.1.2 Allgemeine Anforderungen an Pausenräume und Pausenbereiche:

Pausen- und Bereitschaftsräume müssen eine ausreichende Grundfläche und eine, in Abhängigkeit von der Größe der Grundfläche der Räume, ausreichende lichte Höhe aufweisen, so dass die Beschäftigten ohne Beeinträchtigung ihrer Sicherheit, ihrer Gesundheit oder ihres Wohlbefindens die Räume nutzen können. Die Abmessungen der Räume richten sich nach der Art ihrer Nutzung. Die Größe des notwendigen Luftraumes ist in Abhängigkeit von der Art der physischen Belastung und der Anzahl der Beschäftigten sowie der sonstigen anwesenden Personen zu bemessen.[33]

Die Grundfläche eines Pausenraumes/- bereiches richtet sich nach der Anzahl der Personen, die gleichzeitig dort Pause machen. Pro Person ist 1,00 m² inklusive Sitzgelegenheit mit Rückenlehne und Tisch erforderlich, mindestens jedoch 6,00 m². Flächen für weitere Einrichtungsgegenstände, Zugänge und Verkehrswege sind hinzuzurechnen.[34]

Pausenräume und Pausenbereiche

- müssen leicht und sicher über Verkehrswege erreichbar sein. Der Zeitbedarf soll 5 Minuten je Wegstrecke (zu Fuß oder mit betrieblich zur Verfügung gestellten Verkehrsmitteln) nicht überschreiten. Die Wegstrecke zu Pausenbereichen darf 100 m nicht überschreiten.
- müssen in einer der Sicherheit und der Gesundheit der Beschäftigten zuträglichen Umgebung eingerichtet und betrieben werden.
- müssen über ausreichend Tageslicht verfügen und ausreichend beleuchtet sein (siehe ASR A3.4 „Beleuchtung“). Pausenräume sollen eine Sichtverbindung nach außen haben.
- sind bei übermäßiger Sonneneinstrahlung durch Fenster, Oberlichter und Glaswände, die zu einer Erhöhung der Raumtemperatur über +26 °C führt, mit geeigneten Sonnenschutzsystemen auszurüsten.
- müssen gesundheitlich zuträgliche Atemluft in ausreichender Menge aufweisen (siehe ASR A3.6 „Lüftung“).
- sind frei von Beeinträchtigungen, z. B. Gerüche und Lärm > 55 dB(A).
- müssen während der Nutzungsdauer eine Lufttemperatur von mindestens +21 °C haben (siehe ASR A3.5 „Raumtemperatur“).

Einrichtungen für das Wärmen und Kühlen von Lebensmitteln müssen bereitgestellt werden, wenn keine Kantine zur Verfügung steht oder bei Beschäftigten, die durch ärztliches Attest nachweisen, dass sie eine bestimmte Diät einhalten müssen. Bei Bedarf sind Kleiderablagen und der Zugang zu Trinkwasser zur Verfügung zu stellen. Eine Waschgelegenheit (siehe ASR A4.1 „Sanitärräume“) im Pausenraum kann zweckmäßig sein.

Eine Kantine oder ein Restaurant kann nur dann als Pausenraum genutzt werden, wenn sich die Beschäftigten ohne Verzehrzwang dort aufhalten dürfen und arbeitsbedingten Störungen (z. B. durch Publikumsverkehr) ausgeschlossen sind und der Zugang auch im Schichtbetrieb unabhängig von Öffnungszeiten gewährleistet ist.

Pausenbereiche sind Pausenräumen gleichgestellt, wenn sie gleichwertige Bedingungen für die Pause gewährleisten. Sie müssen optisch abgetrennt sein, z. B. durch mobile Trennwände, Möbel oder geeignete Pflanzen.

Pausenräume können außerhalb der festgelegten Pausenzeiten für andere Zwecke, z. B. Besprechungen, Schulungen, genutzt werden.

Tipp

Für Tätigkeiten in Bereichen, in die eingeschleust werden muss, sollten zur Ermöglichung von Kurzpausen eigene Pausenräume innerhalb der Arbeitsbereiche liegen.

10.2 Räume, für den Aufenthalt während der Arbeitsbereitschaft oder bei Arbeitsunterbrechungen

Bereitschaftsräume sind allseits umschlossene Räume, die dem Aufenthalt der Beschäftigten während der Arbeitsbereitschaft dienen. Ein Bereitschaftsraum muss immer dann zur Verfügung stehen, wenn während der Arbeitszeit regelmäßig und in erheblichem Umfang (in der Regel mehr als 25 % der Arbeitszeit) Arbeitsbereitschaft gemäß ASR 4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“ auftritt. Das gilt für alle Berufe und Tätigkeiten im Krankenhaus, bei denen nicht vorhergesehen werden kann, wann die Arbeitsaufnahme erfolgt.

Der Bereitschaftsraum muss mindestens den Anforderungen der Pausenräume entsprechen. Ein vorhandener Pausenraum kann tagsüber als Bereitschaftsraum genutzt werden.

In den Nachtstunden oder bei Arbeitszeiten/Bereitschaftszeit von mehr als 12 Stunden sind Liegemöglichkeiten bereitzustellen.

Müssen Liegen zur Verfügung gestellt werden, ergeben sich zusätzliche Anforderungen an den Bereitschaftsraum:

- Die Mindestgrundfläche des Bereitschaftsraumes ergibt sich aus den Stellflächen der Ausstattung, Bewegungsflächen und den Verkehrsflächen.
- Für weibliche und männliche Beschäftigte ist die getrennte Nutzung der Bereitschaftsräume räumlich oder organisatorisch sicherzustellen.
- Liegen müssen gepolstert und mit einem wasch- oder wegwerfbaren Belag ausgestattet sein.
- Für die Zeit der Nutzung der Liegen ist eine anderweitige Nutzung des Raumes durch andere Personen (z. B. als Pausenraum, Büro, Arztzimmer) nicht zulässig.
- Der Raum muss verschließbar, nicht einsehbar und verdunkelbar sein.
- Es soll eine Waschgelegenheit zur Verfügung stehen.
- Die Erreichbarkeit der Beschäftigten ist unter Wahrung ihrer Privatsphäre zu gewährleisten (z. B. durch Rufeinrichtung).
- Zur Sicherstellung der Alarmierung im Brandfall und zum sicheren Verlassen des Bereitschaftsraumes siehe ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ und ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge“.

10.3 Regelungen nach dem Mutterschutzgesetz[35]

Unabhängig von der konkreten Tätigkeit müssen Arbeitgebende dafür Sorge tragen, dass schwangere Frauen und stillende Mütter Ihre Tätigkeit, soweit es für Sie erforderlich ist, jederzeit kurz unterbrechen können, ohne dass dadurch gefährliche Situationen für sie oder Dritte entstehen oder die damit verbundene Unterbrechung von Arbeitsprozessen sie unangemessen in Stress versetzen können.

Um dies sicherzustellen müssen am Arbeitsplatz oder in unmittelbarer Nähe Einrichtungen zum Hinlegen, Ausruhen und Stillen den schwangeren Frauen und stillenden Mütter jederzeit zur Verfügung stehen. Es gelten die allgemeinen Anforderungen aus der ASR 4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume“.



11 Lager

11 Lager

Für den funktionierenden Ablauf in einem Krankenhaus ist es wichtig, eine ausreichende Anzahl geeigneter Lagerräume für die jeweiligen Bereiche einzuplanen.

Nur wenn ausreichende Lagerkapazitäten – insbesondere auf den Stationen – vorhanden sind, können Fluchtwege langfristig freigehalten und zusätzliche Brandlasten vermieden werden.

Für Lagergüter, von denen Gefahren ausgehen können, wie z. B. entzündbare Flüssigkeiten oder Gase, sind besondere Lagerbedingungen einzuhalten.

11.1 Abstellräume/Lagerräume

Allgemeine Anforderungen an Abstell- und Lagerräume:

- gute Erreichbarkeit, zentrale Lage,
- keine Türschwellen,
- ausreichende Türbreiten in Abhängigkeit des Lagerguts,
- ausreichende Tragfähigkeit des Fußbodens,
- Größe des Lagerraums in Abhängigkeit der geplanten Lagermenge bzw. Nutzung,
- effektive Nutzung des Raums durch die Aufstellung von Regalen.

Regallager[36]

- Verkehrswege für gehende Personen zwischen Lagereinrichtungen müssen mindestens 1,25 m breit sein.[3]
- Gänge, die nur für das Be- und Entladen von Hand bestimmt sind (Nebengänge), müssen mindestens 0,75 m breit sein.[3]
- Verkehrswege für kraftbetriebene oder spurgebundene Fördermittel müssen so breit sein, dass auf beiden Seiten der Fördermittel ein Sicherheitsabstand von 0,5 m gewährleistet ist.[3]
- Die lichte Höhe von Durchgängen in Regalen soll 2,10 m betragen und darf 2,00 m nicht unterschreiten. Die lichte Höhe von Durchgängen und Türen im Verlauf von Verkehrswegen soll 2,10 m betragen und darf 1,95 m nicht unterschreiten. Bei wesentlichen Erweiterungen oder wesentlichen Umbauten von Bereichen durch die Verkehrswege führen, ist zu prüfen, ob die lichte Mindesthöhe von 2,10 m umgesetzt werden kann. Gänge zur Instandhaltung dürfen eine lichte Mindesthöhe von 1,90 m nicht unterschreiten.[3]
- Die nicht für die Be- und Entladung vorgesehenen Seiten von Regalen müssen gegen Herabfallen von Ladeeinheiten gesichert sein. Die Dimensionierung der Sicherungen muss den Abmessungen und Lasten der Ladeeinheiten bzw. des Lagerguts entsprechen.
- Die Beleuchtungsstärke soll in einer Höhe von 0,85 m über dem Fußboden mindestens 50 Lux betragen. Für höhere Sehaufgaben, z. B. bei Kleinteilelagerung und Leseaufgaben, soll die Nennbeleuchtungsstärke mindestens 200 Lux betragen, um Aufschriften von Lagerteilen und Regalaufschriften lesen zu können. In Versand- und Verpackungsbereichen muss die Beleuchtungsstärke 300 Lux betragen gemäß ASR A3.4 Technische Regel für Arbeitsstätten – Beleuchtung.
- Bei hohen Regalen sind geeignete Zugänge[37] wie z. B. Einhängeleitern oder Tritte etc. erforderlich.

- Die Aufstellung und Anordnung von Regalen ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen, einschließlich möglicher Auswirkungen auf Luftöffnungen, Leuchten und andere sicherheitsrelevante Einrichtungen.

Verfahrbare Lagereinrichtungen

Schienen dürfen keine Stolperstellen bilden.

Das Abstandsmaß verfahrbarer Regale und Schränke zum Fußboden darf zur Vermeidung von Fußverletzungen 15 mm (bis 2.000 kg Feldlast) bzw. 30 mm (> 2.000 kg Feldlast) an keiner Stelle überschreiten.

Quetsch- und Scherstellen an Bauelementen des Wagens sind durch durchtrittsichere Verdeckungen zu sichern.

Der Abstand der festen Kanten zwischen verfahrbaren Regal- und Schrankeinheiten muss zur Vermeidung von Fingerverletzungen 25 mm betragen.

Der Abstand verfahrbarer Regale und Schränke zu baulichen Einrichtungen muss mindestens 0,5 m betragen. Der Abstand zu stabilen ebenen Wänden muss mindestens 120 mm und darf maximal 180 mm betragen.

Endstopper müssen fußbodenbündig oder, falls dies nicht möglich ist, durch Gefahrenkennzeichnung und Beleuchtung deutlich erkennbar sein.

Befahrbare Lagereinrichtungen

- Die Verkehrswegbreite für kraftbetriebene Fördermittel ergibt sich aus der Fahrzeugbreite plus einen beidseitigen Sicherheitsabstand von 50 cm. Bei der Bemessung ist auch der Platzbedarf für Rangiervorgänge zu berücksichtigen. Auf den Sicherheitsabstand kann verzichtet werden, wenn der Zugang von Personen durch bauliche Maßnahmen verhindert wird.
- Die lichte Höhe von Durchfahrten muss in Abhängigkeit von den jeweiligen Fördermitteln bemessen sein.
- Ortsfeste Regale, die von nicht leitliniengeführten Fördermitteln bedient werden, müssen an ihren Eckbereichen und an Durchfahrten durch einen mindestens 30 cm hohen, gelb-schwarz gekennzeichneten Anfahrschutz gesichert sein. Der Anfahrschutz muss eine Energie von mindestens 400 Nm aufnehmen können.



Hinweis

Ständig besetzte Arbeitsplätze müssen den allgemeinen Anforderungen, die sich aus der Arbeitsstättenverordnung und den Arbeitsstättenregeln ergeben, erfüllen.

11.2 Archivräume

Zur Aufbewahrung der Patientenunterlagen müssen ausreichend bemessene und entsprechend ausgestattete Archivräume vorgehalten werden, wie sie in DIN ISO 11799: 2017-4 „Information und Dokumentation-Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut“ und beschrieben werden.

Auf Grund der langen Lagerverpflichtung sind nicht nur die Größen, sondern auch die klimatischen Bedingungen der Räume entscheidend.

Grundsätzlich sind alle Stockwerke zur Einrichtung von Archiven geeignet. Wegen der besseren Zugänglichkeit sollten Erd- oder Untergeschosse bevorzugt werden. Bei ebenerdigen Archiven ist auf die Sicherung der Fenster zu achten.

Es werden hohe Anforderungen an den baulichen Brandschutz gestellt (F 90), d. h. Massivböden und -decken, Wände in Mauerwerk oder Stahlbeton, Türen T 90. Bei der Wahl der Regale und Schränke und ihrer Anordnung sind die Flucht- und Rettungswegemaße einzuhalten. Hier ist eine rechtzeitige Abstimmung mit den für den baulichen Brandschutz zuständigen Stellen erforderlich.

Für die Innenwände ist ein atmungsaktiver, mineralischer Putz anzustreben. Die Außenwände sollen gegen eindringende Feuchtigkeit isoliert sein, im Inneren dürfen insbesondere im Deckenbereich keine offen geführten Wasserleitungen verlegt sein (Kondenswasser!). Die Türen sind gegen Einbruch zu sichern und die Zugänglichkeit ist zu beschränken und zu überwachen.

Die Fenster sind einbruchsicher zu gestalten.

Bei der Lagerung von Papierdokumenten gilt eine Raumtemperatur von 16 bis 23 °C bei einer relativen Luftfeuchte von 30–50 % als ausreichend geeignet. Allgemein gilt, dass ein Absenken der Temperatur und/oder der relativen Luftfeuchte die Lebensdauer von Papierdokumenten erhöht. Eine hohe relative Luftfeuchte und Temperatur verstärken den Zerfallsprozesse sowie das Risiko für Schimmelbefall.

Für Serverräume gilt es hinsichtlich der baulich-technischen Ausstattung, Instandhaltung und der klimatischen Bedingungen in erster Linie die Herstellerproduktvorgaben für die Server einzuhalten. Ungünstige Bedingungen wie Hitze, Frost oder zu hohe Luftfeuchtigkeit können zu Schäden verschiedener technischer Komponenten führen. Dieser Effekt wird durch häufige Schwankungen der klimatischen Bedingungen verstärkt.

Es ist eine Allgemein- sowie eine entsprechende Arbeitsplatzbeleuchtung zu installieren. Eine Notrufmöglichkeit muss vorhanden sein.

11.3 Spezielle Lagerräume für Gefahrstoffe

Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) sind:

1. gefährliche Stoffe und Gemische nach § 3 GefStoffV,
2. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, die explosionsfähig sind,
3. Stoffe, Gemische und Erzeugnisse, aus denen bei der Herstellung oder Verwendung Stoffe nach Nummer 1 oder Nummer 2 entstehen oder freigesetzt werden,
4. Stoffe und Gemische, die die Kriterien nach den Nummern 1 bis 3 nicht erfüllen, aber auf Grund ihrer physikalisch-chemischen, chemischen oder toxischen Eigenschaften und der Art und Weise, wie sie am Arbeitsplatz vorhanden sind oder verwendet werden, die Gesundheit und die Sicherheit der Beschäftigten gefährden können,
5. alle Stoffe, denen ein Arbeitsplatzgrenzwert zugewiesen worden ist.

Gefahrstoffe können bei der Lagerung durch folgende Faktoren zu einer besonderen Gefährdung der Beschäftigten führen:

- die Eigenschaften bzw. den Aggregatzustand der gelagerten Stoffe (Gas, Flüssigkeit, Feststoff),
- die Menge der gelagerten Stoffe,
- die Art der Lagerung,
- die Tätigkeiten bei der Lagerung,
- die Zusammenlagerung verschiedener Gefahrstoffe,
- die Lagerdauer.

Neben den genannten Faktoren entscheidet vor allem die bauliche Ausführung des Lagerraums (Beschaffenheit der Baumaterialien, Größe, Einrichtungen etc.) darüber, wie Gefahrstoffe sicher gelagert werden.

Durch die Gestaltung und die Anordnung der Lagerräume für gefährliche Stoffe ist die Gefährdung der Beschäftigten sowie anderer Personen zu beseitigen oder auf ein Minimum zu beschränken. Dabei sind insbesondere die Vorgaben der Gefahrstoffverordnung und der TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“, 12/2020, hinsichtlich des Arbeitsschutzes maßgeblich. Zusätzliche Vorgaben können sich aus weiteren Rechtsbereichen ergeben, zum Beispiel Baurecht oder Umweltrecht.

Anforderungen an Räume zur Lagerung von Gefahrstoffen

Gefahrstoffe dürfen grundsätzlich nicht in oder an Flucht- und Rettungswegen, Verkehrswegen, in Durchgängen oder engen Höfen gelagert werden. Pausen- und Bereitschaftsräume gelten als ungeeignet.

Am Arbeitsplatz selbst darf gemäß § 8(1), Ziff. 6 Gefahrstoffverordnung nur die für den Fortgang der Arbeit erforderliche Menge bzw. der Tages-/Schichtbedarf vorhanden sein.

Darüber hinaus gehende Mengen können entweder

- im Arbeitsraum in einem Sicherheitsschrank nach DIN EN 14470-1: „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1 Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“ oder
- in einem gesonderten Lagerraum gelagert werden.

Kleine Mengen an Gefahrstoffen können auch außerhalb von Lagern unter Berücksichtigung der allgemeinen Maßnahmen gemäß TRGS 510 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern Abschnitt 4 gelagert werden. Je nach Gefahrstoffart ist ab einer bestimmten Menge eine Lagerung in Lagern mit zusätzlichen Maßnahmen notwendig (Angaben zu den Mengen siehe TRGS 510 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern Tabelle 1, Spalte 3). Akut toxische Gefahrstoffe der Kategorie 1 bis 3 sind immer unter Verschluss oder so aufzubewahren, dass nur zuverlässige Personen Zugang haben, die fachkundig oder entsprechend tätigkeitsbezogen unterwiesen sind. Auf das Verbot ist mit dem Verbotszeichen D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ gemäß ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ deutlich erkennbar und dauerhaft hinzuweisen.



Abb. 11.1 Zutritt für Unbefugte verboten

Zusätzliche und besondere Schutzmaßnahmen gelten für die Lagerung großer Stoffmengen (z. B. bei der Lagerung von entzündbaren Flüssigkeiten der Kategorie 1 und 2 in Mengen von mehr als 200 kg) bzw. für Stoffe, die u. a. aufgrund ihres Aggregatzustandes eine besondere Gefahr darstellen können (z. B. Gase in Druckgasbehältern, gekennzeichnet mit H280, H281, H220, H221, H270, in Mengen von mehr als 50 kg und ab der zweiten Flasche). Angaben ab welcher Menge zusätzliche/besondere Schutzmaßnahmen notwendig sind siehe TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, Tabelle 1, Spalte 4.

Tabelle 11.1 Anwendungsbeispiele aus Tabelle 1 der TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern

Art des Gefahrstoffes	H-Satz	Lagerung im Lager mit zusätzlichen Maßnahmen	Zusätzliche/ besondere Schutzmaßnahmen	Beispiele
Akut toxische Flüssigkeiten und Feststoffe Kat. 1, 2, 3	H300	> 50 kg	> 200 kg	Bestimmte Desinfektionsmittel z. B. Lösungen auf Chlordioxid-Basis
	H310			
	H330			
	H301			
	H311			
	H331			
Entzündbare Flüssigkeiten Kat. 1, 2	H224	H224 > 10 kg Summe H224/H225 > 20 kg	> 200 kg	Bestimmte Desinfektionsmittel auf Alkoholbasis, Ottokraftstoff (Benzin)
	H225			
Entzündbare Flüssigkeiten Kat. 3	H226	> 100 kg	> 1000 kg	Bestimmte Desinfektionsmittel auf Alkoholbasis, Dieselkraftstoff
Oxidierende Flüssigkeiten Kat. 2, 3	H272	> 50 kg	> 200 kg	Bestimmte Desinfektionsmittel z. B. Peressigsäure-Basis
Gase in Druckgasbehältern, Beispiel: Oxidierende Gase Kat. 1	H280	> 50 kg und	> 50 kg und	Sauerstoff (verdichtet)
	H270	> 1 Flasche	> 1 Flasche	

Weitere Informationen zu den allgemeinen Schutzmaßnahmen sind in der TRGS 510 – Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, Abschnitt 4 enthalten.

Zusätzliche Schutzmaßnahmen bei der Lagerung in Lagern

Die Lagerräume müssen ausreichend belüftet sein, um eine Gefährdung bei unbeabsichtigter Freisetzung von Gefahrstoffen zu vermeiden. Es muss eine ausreichende Beleuchtung vorhanden sein, die so angebracht ist, dass eine gefährliche Erwärmung des Lagergutes vermieden wird. In den Lagern oder in unmittelbarer Umgebung müssen nach der TRGS 510 – Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern Einrichtungen, wie zum Beispiel Telefon vorhanden sein, um im Brand- oder Schadensfall schnell Hilfe anfordern zu können.

Sollen verschiedene Gefahrstoffe zusammen gelagert werden, muss zusätzlich anhand der Lagerklasse der Gefahrstoffe geprüft werden, ob eventuell Zusammenlagerungsverbote oder -einschränkungen bestehen und zusätzliche bauliche Maßnahmen zu treffen sind. Entsprechende Hinweise zur Zuordnung von Lagerklassen anhand der Gefahrstoffeinstufungen und zur erlaubten Zusammenlagerung bzw. Getrennt- und Separatlagerung siehe Anhang 2 TRGS 510 sowie die Zusammenlagerungstabelle nach Abschnitt 13 der TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die für den Neu- und Umbau von Räumen zur Lagerung großer Mengen entzündbarer Flüssigkeiten und von Gasen in Druckgasbehältern relevanten (baulichen) Schutzmaßnahmen beschrieben. Hinweise zur Lagerung weiterer Stoffgruppen, wie zum Beispiel toxische Stoffe oder Aerosole sind der TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern zu entnehmen.

Lagerung von entzündbaren Flüssigkeiten

Grundsätzlich dürfen sich in unmittelbarer Nähe zu Lagerbehältern mit entzündbaren Flüssigkeiten keine wirksamen Zündquellen befinden. Es sind für diese Flüssigkeiten Rückhaltevorrichtungen vorzusehen. Weitere Maßnahmen ergeben sich aus der Lagermenge und dem Grad der Entzündbarkeit der Flüssigkeiten:

- *entzündbare* Flüssigkeiten der Kategorie 1: Kennzeichnung nach GHS mit H-Satz 224 (Flüssigkeit und Dampf extrem entzündbar), das heißt Siedebeginn unter bzw. gleich 35 °C, Flammpunkt unter 23 °C, zum Beispiel Ether,
- *entzündbare* Flüssigkeiten der Kategorie 2: Kennzeichnung nach GHS mit H-Satz 225 (Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar), das heißt Siedebeginn über 35 °C; Flammpunkt unter 23 °C, zum Beispiel Nitrolack-Verdünnung,
- *entzündbare* Flüssigkeiten der Kategorie 3: Kennzeichnung nach GHS mit H-Satz 226 (Flüssigkeit und Dampf entzündbar), das heißt Flammpunkt zwischen 23 °C und 60 °C, zum Beispiel Ethanol (30 %), Terpentin, Petroleum.

GHS, Global Harmonisiertes System = internationales Einstufungssystem für Chemikalien gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP-VO), gültig seit dem 1. Juni 2015. Aktueller Stand: 19.10.2019.

Für die Lagerung von entzündbaren Flüssigkeiten der Kategorie 1 und 2 bis zu 200 kg beziehungsweise von entzündbaren Flüssigkeiten der Kategorie 3 bis zu 1.000 kg gelten die allgemeine Maßnahmen.

Die zusätzlichen Schutzmaßnahmen bei der Lagerung in Lagern, sowie die Maßnahmen hinsichtlich der Zusammenlagerung, Getrenntlagerung und Separatlagerung finden sich in TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern Abschnitt 4, 5 und Nr. 13.

Die Lagerung größerer Mengen dieser drei Stoffgruppen erfordern zusätzliche brandschutzrelevante und bauliche Maßnahmen gemäß TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern in den Abschnitten 6, 7 und 12 .

Füllstellen

Die TRGS 510 Technische Regeln für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern gilt nicht für Tätigkeiten, wie das Umfüllen entzündbarer Flüssigkeiten, sondern gibt den Hinweis auf eine Gefährdungsbeurteilung.

Wird in den Lagerräumen auch abgefüllt, so wird der Bereich der Explosionsschutz-Zone 1 zugeordnet (bezüglich der Definition der Zoneneinteilung in explosionsgefährdeten Bereichen siehe TRGS 723 Technische Regel für Gefahrstoffe – Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische). Dies gilt unabhängig von der Art der Abfüllung und der abgefüllten Menge.

Sicherheitsschränke

In Arbeitsräumen oder Lagerräumen können entzündbare Flüssigkeiten gemäß Anhang 1 TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern in Sicherheitsschränken nach DIN EN 14470-1 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1 Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“ gelagert werden.

Sicherheitsschränke mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von weniger als 90 min, aber mindestens 30 min, dürfen weiterhin für brennbare Flüssigkeiten verwendet werden, wenn

1. nur ein Schrank dieser Art pro Brand(bekämpfungs)abschnitt/Nutzungseinheit aufgestellt wird; ist der Brand(bekämpfungs)abschnitt/die Nutzungseinheit größer als 100 m^2, darf je 100 m^2 ein Schrank aufgestellt werden, oder
2. der Brand(bekämpfungs)abschnitt/die Nutzungseinheit mit einer automatischen Brandmeldeanlage ausgerüstet ist und eine anerkannte Werkfeuerwehr mit einer maximalen Hilfsfrist von 5 min nach Alarmierung zur Verfügung steht, oder eine automatische Feuerlöschanlage vorhanden ist.

Entzündbare Flüssigkeiten der Kategorie 1 (H224) dürfen nur in belüfteten Sicherheitsschränken mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von mindestens 90 Minuten gelagert werden. Die Abluft muss an eine ungefährdete Stelle geführt werden (in der Regel durch den Anschluss an eine Abluftanlage, die ins Freie führt).

Sicherheitsschränke ohne technische Lüftung sind im Inneren als explosionsgefährdeter Bereich der Zone 1 und im Umkreis von mindestens 2,5 m und einer Höhe von mindestens 0,5 m über Boden als Zone 2 auszuweisen.

Lagern von Gasen in Druckgasbehältern (Druckgasflaschen)

Druckgasbehälter sollen vor übermäßiger äußerer Wärmeeinwirkung (in der Regel Temperaturen, die 65 °C nicht übersteigen) geschützt aufgestellt werden. Sie müssen nach TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern außerdem gegen Umfallen und Herabfallen gesichert werden, zum Beispiel durch Sicherungen an den Wänden oder Gestelle.

Für die Lagerung von ortsbeweglichen Druckgasbehältern (gekennzeichnet mit H220, H221, H270, H280 oder H281) unterhalb der in der TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern, Tabelle 1, Spalte 3 angegebenen Mengen gelten die allgemeinen Maßnahmen gemäß TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern Abschnitt 4.

Für die Lagerung von mehr als 50 kg und mehr als einer Flasche sind zusätzliche Maßnahmen gemäß TRGS 510 erforderlich.

Bei der Lagerung in Lagerräumen müssen:

1. die Lagerräume von angrenzenden Räumen feuerhemmend getrennt sein,
2. Abtrennungen feuerbeständig sein, wenn in angrenzenden Räumen, die nicht dem Lagern von Gasen dienen, Brand- oder Explosionsgefahr besteht,
3. die Außenwände von Lagerräumen mindestens feuerhemmend sein; beträgt der Abstand zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, mindestens 5 m, kann die Außenwand aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen,
4. Dacheindeckungen ausreichend widerstandsfähig gegen Flugfeuer und strahlende Wärme sein,
5. Fußbodenbeläge in Lagerräumen für ortsbewegliche Druckgasbehälter mindestens schwerentflammbar sein.

Weitere Schutzmaßnahmen aufgrund von sehr hohen Mengen oder besonders gefährlicher Eigenschaften bestimmter Druckgase, wie zum Beispiel extreme Entzündbarkeit müssen unter

Umständen ergänzt werden. Siehe hierfür die TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern.

Druckgasbehälter dürfen in Arbeitsräumen nur in Sicherheitsschränken der Feuerwiderstandsklasse G30 oder höher gemäß DIN EN 14470-2 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 2 Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen“ gelagert werden. Die Schränke müssen mit Öffnungen für Zu- und Abluft versehen sein, um den Anschluss des Schranks an ein Abluftsystem zu ermöglichen. In einem an ein Zu- und Abluftsystem angeschlossenen Schrank, bei dem die Türen geschlossen und verriegelt sind, sind nach der DIN EN 14470-2 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 2 Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen“ folgende Luftwechsel vorgeschrieben:

- Bei Lagerung von brennbaren oder brandfördernden Gasen muss mindestens ein zehnfacher Luftwechsel je Stunde erfolgen.
- Bei Lagerung von giftigen Gasen muss mindestens ein 120-facher Luftwechsel je Stunde erfolgen.

Zur Vermeidung einer gefährlichen Ansammlung oder Ausbreitung von Gasen dürfen sich keine Gruben, Kanäle oder Abflüsse zu Kanälen ohne Flüssigkeitsverschluss sowie keine Kellerzugänge oder sonstige offene Verbindungen zu Kellerräumen im Lager, oder Öffnungen in Wänden und Decken zu anderen Räumen befinden. Ferner dürfen sich dort auch keine Reinigungs- oder andere Öffnungen von Schornsteinen befinden. Bei der Lagerung im Freien gilt dies nur für Gase, die schwerer als Luft sind sowie verflüssigte Gase.

In Räumen unter Erdgleiche dürfen nach TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern maximal 50 gefüllte Druckgasflaschen gelagert werden, wenn

1. bei technischer Lüftung ein zweifacher Luftwechsel in der Stunde gewährleistet ist; dieser muss entweder ständig wirksam sein oder durch eine Gaswarneinrichtung automatisch eingeschaltet werden, wenn ein festgelegter Grenzwert überschritten wird; beim Ausfall der Einrichtung für die technische Lüftung muss ein Alarm ausgelöst werden; Druckgasbehälter mit Sauerstoff oder Druckluft können auch ohne die genannten Anforderungen gelagert werden,
2. bei natürlicher Belüftung die Lüftungsöffnungen mindestens einen Gesamtquerschnitt von 10 % der Grundfläche dieses Raumes haben, eine ständige Durchlüftung bewirken und der Fußboden nicht mehr als 1,5 m unter der Geländeoberfläche liegt und keine Gase gelagert werden, die schwerer als Luft sind (z. B. Flüssiggas (LPG)) oder
3. sie in Sicherheitsschränken nach DIN EN 14470-2: 2006-11 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 2 Sicherheitsschränke für Druckgasflaschen“ gelagert werden.

Räume, in denen Druckgasbehälter gelagert werden, müssen ausreichend be- und entlüftet werden. Eine natürliche Lüftung ist ausreichend, wenn unmittelbar ins Freie führende Lüftungsöffnungen mit einem Gesamtquerschnitt von mindestens 1/100 der Bodenfläche des Lagerraumes vorhanden sind. Bei der Anordnung der Lüftungsöffnungen muss die Dichte der Gase berücksichtigt werden. Ist eine ausreichende natürliche Lüftung nicht sicherzustellen, muss eine technische Lüftung mit zweifachem Luftwechsel pro Stunde installiert werden, die entweder ständig wirksam ist oder automatisch bei Überschreitung eines Grenzwertes einsetzt. Die geforderte Größe der Lüftungsöffnung von mindestens 1/100 der Bodenfläche des gesamten Lagerraumes kann auf die für die Lagerung von ortsbeweglichen Druckgasbehältern vorgesehene Bodenfläche bezogen werden, sofern sich die Lüftungsöffnung unmittelbar am Lagerbereich befindet.

Bei der Lagerung von mehr als fünf Druckgasbehältern oxidierender (gekennzeichnet mit H270) oder entzündbarer Gase (gekennzeichnet mit H220 oder H221) muss der Fußboden aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Lagerräume für entzündbare Gase der Kategorie 1A und 1B und 2 (gekennzeichnet mit H220 oder H221) und akut toxische Gase der Kategorie 1 und 2 (gekennzeichnet mit H330), die an einen öffentlichen Verkehrsweg angrenzen, sind an der unmittelbar an den Verkehrsweg angrenzenden Seite mit einer Wand auszuführen. Bis zu einer Höhe von 2 m dürfen keine zu öffnenden Fenster oder sonstige Öffnungen vorhanden sein.

In der Wand dürfen nur selbstschließende und mindestens feuerhemmend ausgeführte Türen eingeplant werden. Lagerräume, in denen Druckgasbehälter für entzündbare und akut toxische Gase gelagert werden, müssen schnell verlassen werden können.

Gase und andere entzündbare Stoffe dürfen nur separat voneinander gelagert werden. Separatlagerung ist eine Getrenntlagerung in unterschiedlichen Lagerabschnitten mit einer Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 min.

Werden Druckgasflaschen zusammen mit anderen brennbaren Stoffen in Räumen gelagert, so muss der Lagerplatz für Druckgasflaschen durch eine mindestens 2 m hohe Wand aus nicht brennbaren Baustoffen abgetrennt werden. Der Lagerbereich für die brennbaren Stoffe ist dementsprechend festzulegen. Zwischen der Wand und dem Lagerbereich der brennbaren Lagergüter ist ein Abstand von mindestens 5 m einzuhalten. Die Zusammenlagerung ist nur zulässig, wenn maximal 50 gefüllte Druckgasbehälter, darunter nicht mehr als 25 gefüllte Druckgasbehälter mit entzündbaren/entzündlichen, oxidierenden/brandfördernden oder akut toxischen bzw. giftigen Gasen gelagert werden.

Lagerung in Räumen

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind um Druckgasbehälter für entzündbare und für akut toxische Gase Gefahrenbereiche festzulegen. Die Gefahrenbereiche sind räumliche Bereiche, in denen infolge von Undichtigkeiten an Anschlüssen und Armaturen oder infolge von Fehlbedienungen die Freisetzung von Gasen nicht ausgeschlossen werden kann. Gefahrenbereiche, in denen gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, sind explosionsgefährdete Bereiche. Der ermittelte explosionsgefährdete Bereich um Druckgasbehälter für entzündbare Gase ist nach TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern in Zone 2 einzustufen.

Für Einzelflaschen und Batterien mit bis zu 6 Flaschen kann der Gefahrenbereich um die Druckgasbehälter in jede Richtung mit einer Größe von 2 m festgelegt werden. In Räumen kann er bei Gasen, die schwerer als Luft sind, 1 m nach oben reduziert werden.

Bei Lagerung unter Erdgleiche mit natürlicher Lüftung und in Lagerung mit einer Grundfläche ≤ 20 m² ist der gesamte Raum als Gefahrenbereich vorzusehen.

Tabelle 11.2 Abmessungen der Gefahrenbereiche beim Entleeren von ortsbeweglichen Druckgasbehältern mit akut toxischen Gasen der Kat. 1 (TRBS 3145)

Bei Entnahme aus		Höhe h in m und Radius r in m	Entleeren			
			Im Freien		In Räumen	
			Gase		Gase	
			Leichter	Schwerer	Leichter	Schwerer
			Als Luft		Als Luft	
Der Gasphase	Einzelflasche oder Batterie mit 2 bis 6 Flaschen	h	1	0,5	2	1
		r	1	1	2	2
	Ortsbewegliche Druckgasbehälter > 150 l oder Batterie mit mehr als 6 Flaschen	h	2	0,5	3	1
		r	2	2	3	3
Der Flüssigphase		h	2	0,5	3	Ganzer Raum
		r	2	3	3	

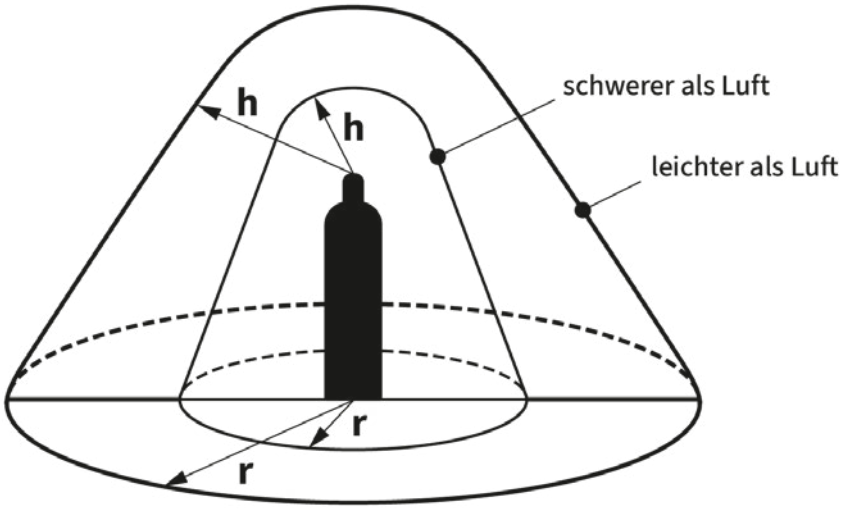


Abb. 11.2 Bereich mit möglicher Gefährdung für eine Druckgasflasche
(Quelle: TRBS 3145/TRGS 725)

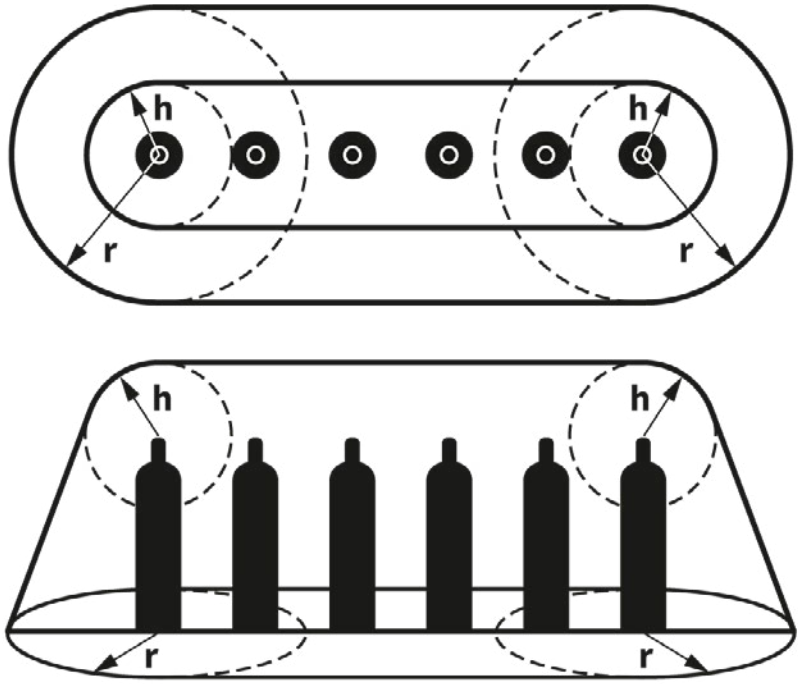


Abb. 11.3 Bereich mit möglicher Gefährdung für mehrere Druckgasflaschen
(Quelle: TRBS 3145/TRGS725)

Lagerung im Freien

Als Lager im Freien gelten nach TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern auch solche, die mindestens nach zwei Seiten offen sind, sowie solche, die nur an einer Seite offen sind, wenn die Tiefe – von der offenen Seite her gemessen – nicht größer ist als die Höhe der offenen Seite. Eine Seite des Raumes gilt auch dann als offen, wenn sie aus einem Gitter aus Draht oder dergleichen besteht. Werden mit entzündbaren oder akut toxischen Gasen gefüllte Druckgasflaschen im Freien gelagert, so müssen um diese Gefahrenbereiche festgelegt werden. Der ermittelte explosionsgefährdete Bereich um Druckgasbehälter für entzündbare Gase ist in Zone 2 einzustufen.

Bei Lagerung im Freien kann für Einzelflaschen und Batterien mit bis zu 6 Flaschen der Gefahrenbereich um die Druckgasbehälter in jede Richtung mit einer Größe von 1 m festgelegt werden. Im Freien kann er bei Gasen, die schwerer als Luft sind, nach oben zusätzlich um 0,5 m reduziert werden.

Der Schutzbereich darf sich nicht auf Nachbargrundstücke oder öffentliche Verkehrsflächen erstrecken.

Lager im Freien müssen TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern zu benachbarten Anlagen und Einrichtungen, von denen eine Brandgefährdung ausgehen kann, einen Abstand von mindestens 5 m um die Druckgasbehälter einhalten. Der Abstand ist nicht erforderlich, wenn die direkte Wärmestrahlung durch einen Brand auf das Lager durch eine Schutzwand aus nichtbrennbaren Baustoffen verhindert wird. Die Höhe der Wand muss mindestens 2 m betragen. Die Breite der Wand muss so bemessen sein, dass ein freier, nicht durch die Schutzwand abgesicherter Abstand von 5 m an keiner Stelle unterschritten wird.

Lagerung tiefkalt verflüssigter Gase

Die TRGS 510 Technische Regel für Gefahrstoffe – Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern enthält verschiedene Hinweise zur Lagerung von tiefkalt verflüssigten Gasen (gekennzeichnet mit H281), wie zum Beispiel Sauerstoff und Stickstoff in Druckgasbehältern. Die grundsätzlichen Maßnahmen sind bei der Lagerung von Gasen in Druckgasbehältern schon aufgeführt.

Informationen zu Schutzmaßnahmen für ortsfeste Druckanlagen zur Lagerung von Gasen sind der TRBS 3146/TRGS 746 Technische Regeln für Betriebssicherheit/Gefahrstoffe – Ortsfeste Druckanlagen für Gase zu entnehmen. Nach dieser technischen Regel gelten die nachfolgenden Anforderungen:

In Räumen mit ortsfesten Druckanlagen für Gase schwerer als Luft oder für tiefgekühlt verflüssigte Gase dürfen sich keine

- offenen Kanäle,
- gegen Gaseintritt ungeschützte Kanaleinläufe,
- offenen Schächte und
- Öffnungen zu tiefer liegenden Räumen

befinden.

Bei der Lagerung der genannten Gase dürfen 5 m um betriebsbedingte Freisetzungsstellen keine

- offenen Kanäle,
- gegen Gaseintritt ungeschützte Kanaleinläufe,
- offenen Schächte,
- Öffnungen zu tiefer liegenden Räumen oder
- Luftansaugöffnungen

vorhanden sein.

Dies gilt nicht bei nicht entzündbaren und nicht gesundheitsgefährlichen Gasen, wie zum Beispiel Stickstoff, wenn die tiefer liegenden Räume so gelüftet sind, dass erstickende Atmosphäre (Sauerstoffmangel) nicht auftreten kann.

Bei Gelände mit Gefälle können Einrichtungen erforderlich sein, die verhindern, dass Gase schwerer als Luft über den Aufstellplatz hinaus in tiefer liegende Räume, Kanäle, Schächte oder Luftansaugöffnungen eindringen können; dies kann zum Beispiel ein Wall oder eine Mauer sein.

Ortsfeste Druckanlagen für Gase müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt sein. Ist ein Schutzabstand nicht ausreichend, muss ein Anfahren durch Fahrzeuge

1. bei oberirdischen Druckgasbehältern und Ausrüstungsteilen und bei Füllanlagen z. B. durch einen entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und den möglichen Belastungen dimensionierten Anfahrschutz,
2. bei erdgedeckten Druckgasbehältern z. B. durch Überfahrbarkeit der Domschachtabdeckung, wenn sich die ersten Absperrarmaturen im Domschacht befinden, oder durch Anfahrschutz für die Absperrarmaturen,
3. bei Behälterfahrzeugen durch Aufstellung von Warndreiecken, Leitkegeln oder anderen geeigneten Einrichtungen zur Kennzeichnung

verhindert sein.

In Einzelfällen müssen eventuell weitere Maßnahmen wie

- Schutz vor Brandlasten,
- Schutzabstände,
- Schutzwände,
- Erddeckung,
- Brandschutzdämmung oder Brandschutzisolierung,
- Wasserberieselung oder Wasserbeflutung

berücksichtigt werden.

12 Literaturhinweise

In den folgenden Literaturangaben finden Sie weitere interessante Hinweise zu den einzelnen Themenbereichen.

Die Auflistung ist nicht abschließend und sollte vor der Anwendung auf Aktualität geprüft werden.

Zu Kapitel 2 Rechtssysteme und Rechtsgrundlagen

Bereich Brandschutz

- DIN 14 675-1:2020-01 „Brandmeldeanlagen – Teil 1: Aufbau und Betrieb“
- DIN EN 54 „Brandmeldeanlagen“; Teil 1 bis 31, teilweise Entwürfe, die einzelnen Teile befassen sich mit den Anlagenteilen einer Brandmeldeanlage wie, Melder, Kabel u. ä.
- DIN VDE 0833 „Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall“,
  - Teil 1 „Allgemeine Festlegungen“ Oktober 2014
  - Teil 2 „Festlegungen für Brandmeldeanlangen“ Juni 2022
  - Teil 3 „Festlegungen für Einbruch- und Überfallmeldeanlagen“ Oktober 2020
  - Teil 4 „Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall“ Juni 2024
- Hinweise des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über den baulichen Brandschutz in Krankenhäusern und baulichen Anlagen entsprechender Zweckbestimmung, April 2007

Bereich Lüftungstechnik

- DIN 1946, Teil 4 „Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“, September 2018
- VDI-MT 3810, Blatt 1 „Betreiben und Instandhalten von gebäude-technischen Anlagen – Grundlagen“, März 2023
- VDI 3810, Blatt 4 „Betreiben und Instandhalten von gebäude-technischen Anlagen – Raumlufttechnische Anlagen“, Dezem ber 2013
- VDI 6022, Blatt 1 „Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Hygieneanforderungen an Raumlufttechnische Anlagen und Geräte“, VDI-Lüftungsregel, Januar 2018
- VDI 6022, Blatt 3 „Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Beurteilung der Raumluftqualität“, Juli 011
- VDI 6022, Blatt 4 „Raumlufttechnik, Raumluftqualität – Qualifizierung von Personal für Hygienekontrollen, Hygieneinspektionen und die Beurteilung der Raumluftqualität“, August 2012
  - VDI 2052 Blatt 1 „Raumlufttechnik – Küchen“ April 2017
  - VDI 2052 Blatt 2 „Raumlufttechnik – Küchen – Reinigung von Abluftanlagen“ Januar 2022
  - VDI-MT 2052 Blatt 3 „Raumlufttechnik – Küchen – Reinigung von Abluftanlagen – Schulungen“ Januar 2022

Bereich Wasser

- DIN 1988-100 „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen“ – Teil 100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW, August 2011
- DIN 1988-200 „Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen“ – Teil 200: Installation Typ A – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe – Technische Regel des DVGW, Mai 2012

- DVGW-Arbeitsblatt, W 551 „Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums“; – Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasserinstallationen, April 2004
- VDI 3810, Blatt 2 „Betreiben und Instandhalten von Gebäude-technischen Anlagen – Sanitärtechnische Anlagen“, Mai 2010/Mai 2020

Zu Kapitel 3 Barrierefreies Bauen

- MBO „Musterbauordnung“ Ausgabe September 2022
- Leitfaden Barrierefreies Bauen, Stand 12/2016 Bundesministerium des Inneren
- DGUV Information 215-123 „Inklusion im Betrieb“
- DGUV Information 215-211 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil 1: Grundlagen“
- DIN 18040-1: 2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“
- DIN 18040-3: 2014-12 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum“
- DIN 32977-1 „Behinderungsgerechtes Gestalten, Begriffe und allgemeine Leitsätze“ Juli 1992
- VDI 6008 Blatt 3, 2014-01 „Barrierefreie Lebensräume – Möglichkeiten der Elektrotechnik und Gebäudeautomation“

Zu Kapitel 4 Verkehrswege

- DGUV Information 208-005 „Treppen“ Juli 2010
- DGUV Information 208-007 „Roste – Auswahl und Betrieb“ Mai 2013
- DGUV Information 208-008 „Roste – Montage“ Januar 2017
- DIN 18 225: 1988-06 „Industriebau; Verkehrswege in Industriebauten“
- DIN EN 12 978: Entwurf 2021-10 „Türen und Tore – Schutzeinrichtungen für kraft-betätigte Türen und Tore – Anforderungen und Prüfverfahren“
- DIN 18 065: 2020-08 „Gebäudetreppen – Begriffe, Messregeln, Hauptmaße“
- DIN 24 531-1: 2006-04 „Roste als Stufen – Teil 1: Gitterroste aus metallischen Werkstoffen“
- DIN 24 531-2: 2007-08 „Roste als Stufen – Teil 2: Blechprofilroste aus metallischen Werkstoffen“
- DIN 24 531-3: 2007-08 „Roste als Stufen – Teil 3: Kunststoffgitterroste“
- DIN EN 1365: 2013-08 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 1: Wände
- DIN EN 1365: 2015-02 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 2: Decken und Dächer
- DIN EN 1365: 2000-02 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 3: Balken
- DIN EN 1365: 1999-10 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 4: Stützen
- DIN EN 1365: 2005-02 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 5: Balkone und Laubengänge
- DIN EN 1365: 2005-02 „Feuerwiderstandsprüfungen für tragende Bauteile“ – Teil 6: Treppen
- DIN EN 14 076 „Holztreppen – Terminologie“, März 2014
- DIN EN 14 843 „Betonfertigteile-Treppen“, Juli 2007
- DIN EN ISO 14122-1: 2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“ – Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen

- DIN EN ISO 14122-2: 2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“ – Teil 2: Arbeitsbühnen und Laufstege
- DIN EN ISO 14122-3: 2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“ – Teil 3: Treppen, Treppenleitern und Geländer
- DIN EN ISO 14122 4: 2016-10 „Sicherheit von Maschinen – Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen“ – Teil 4: Ortsfeste Steigleitern
- VDI 3810, Blatt 6 „Betreiben und Instandhalten von Gebäuden und gebäudetechnischen Anlagen – Aufzüge“, 2022-01

Zu Begehbare Dachflächen

- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ November 2019
- ASR A2.1 Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen
- DGUV Regel 103-008 „Steiggänge für Behälter und umschlossene Räume“ Mai 2007:
  Die DGUV Regeln 103-007 und 103-008 (bisher BGR 177 und GUV-R 177) sind inhaltlich identisch. Deshalb wurde die Regel 103-007 zurückgezogen
- DGUV Regel 112-198 „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ September 2019

Zu Kapitel 5 Fußböden

- DIN 18 202: 2019-07 „Toleranzen im Hochbau – Bauwerke“
- DIN EN ISO 24343-1: 2012-04 „Elastische und Laminat-Bodenbeläge
- Bestimmung des Eindrucks und des Resteindrucks – Teil 1: Resteindruck“
- Expositionsbeschreibung, Vorstriche und Klebstoffe für Bodenbeläge (GIS-Code), bgbau.de, Januar 2017
- GEV-Einstufungskriterien, EMICODE, Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe, Klebstoffe und Bauprodukte e. V. (GEV), Stand: 27.04.2020

Zu Kapitel 6 Verglasung

- Technische Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen Fassung August 2006 DIBt Mitteilungen
- Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen Fassung Januar 2003 DIBt Mitteilungen
- Technische Regeln für die Bemessung und Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen – Fassung August 2006 DIBt Mitteilungen
- Glas im konstruktiven Ingenieurbau – 1999, Sedlacek, Blank, Laufs, Gusgen, Verlag Ernst & Sohn
- Glas im konstruktiven Ingenieurbau, Stahlbau Kalender – 2008, Bucak, O., Schuler C.: Gebogenes Glas. Kapitel 6, Beuth – Verlag, Berlin
- Glas im konstruktiven Ingenieurbau – 2015, Sedlacek, Blank, Güsgen, Laufs: Verlag Ernst & Sohn

- Glas im konstruktiven Ingenieurbau – Stahlbaukalender – 2023, Kuhlman, Ulrike (Hrsg.) Verlag Ernst & Sohn
- Klimabelastung und Lastverteilung bei Isolierglas. Feldmeier, F. Stahlbau 75 (2006), Heft 6, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- Lexikon für Glas und Glasprodukte – 2010, Fröhler, A. W., Verlag Holzmann Media
- Dünnfilm-Technologie auf Flachglas – 1999, Gläser, Hans Joachim, Verlag Karl Hofmann
- Glasbau – 2010, Wörner, Schneider, Fink, VDI-Buch Springer-Verlag
- Glasbau-Praxis, Band 1 und 2 – Konstruktion und Bemessung, 2013, Weller, Nicklisch, Krampe, Reich, Engelmann, Weimar: Beuth Verlag
- Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen, VFF Merkblatt V.06-1 2019, Bundesverband Flachglas e. V., Troisdorf
- Leitfaden für thermisch gebogenes Glas im Bauwesen BF-Merkblatt 009/2011, Bundesverband Flachglas e. V., Mülheimer Straße 1 · D-53840 Troisdorf/März 2017

Zu Kapitel 7 Beleuchtung

- DGUV Information 215-211 „Tageslicht am Arbeitsplatz und Sichtverbindung nach außen, Juli 2022
- LV 41 „Handlungshilfe zur Beleuchtung von Arbeitsstätten“ (LASI), Februar 2005
- DIN EN 12464-1: 2021-11„Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen“
- DIN EN 12464-2: 2014-05 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“
- DIN EN 12665: 2024-10 „Licht und Beleuchtung – Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung“
- DIN EN 60598-2-25: „Leuchten – Teil 2–25: Besondere Anforderungen – Leuchten zur Verwendung in klinischen Bereichen von Krankenhäusern und Gebäuden zur Gesundheitsfürsorge“, Juli 2005
- DIN EN 1838: 2024-03„Angewandte Lichttechnik – Notbeleuchtung“
- DIN EN 50172: 2005-01 „Sicherheitsbeleuchtungsanlagen“
- DIN 5034-1: 2021-08 „Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- DIN 5034-3: 2021-08 „Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung“
- DIN 5035-3: 2006-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen“
- DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7–710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche“
- DIN 6280-13: 1994-12 „Stromerzeugungsaggregate – Stromerzeugungsaggregate mit Hubkolben-Verbrennungsmotoren Teil 13: Sicherheitsstromversorgung in Krankenhäusern und baulichen Anlagen für Menschenansammlungen“
- licht.wissen Heft 7 „Gesundheitsfaktor Licht“ (www.licht.de), Dezember 2012
- licht.wissen Heft 10 „Notbeleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung“ (www.licht.de), April 2012
- licht.de „Leitfaden zur DIN EN 12464-1“ (www.licht.de), August 2011

Zu Kapitel 8 Klima/Lüftung

- TRGS 526 „Technische Regel für Gefahrstoffe – „Laboratorien“, Februar 2008
- TRGS 513 Technische Regel für Gefahrstoffe – „Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd“, Oktober 2017
- ASR A1.8 Technische Regel Arbeitsstätten – “ Verkehrswege“, März 2022
- DIN 1946, Teil 4 Raumlufttechnik – Teil 4: „Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“, September 2018

Zu Kapitel 9 Sozial- und Umkleideräume

- MuSchG Mutterschutzgesetz 2019
- ArbStättV Arbeitsstättenverordnung
- ASR A4.2 Technische Regel Arbeitsstätten – „Pausen- und Bereitschaftsräume“, August 2012
- ASR A3.6 Technische Regel Arbeitsstätten – „ Lüftung“, Januar 2012
- ASR A3.5 Technische Regel Arbeitsstätten – „Raumtemperaturen“; Juni 2010
- ASR A3.4 Technische Regel Arbeitsstätten – „Beleuchtung und Sichtverbindung“, Mai 2023
- TRBA 250 Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe – „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“, März 2014
- TRBA 500 Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe – „Grundlegende Maßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“, April 2012
- Bedarfsgerechte Auslegung und Ausstattung von Sanitärräumen.1. Auflage, BAuA 2013
- VDI 6000-2 „Ausstattung von und mit Sanitärräumen, Blatt 2: Arbeitsstätten und Arbeitsplätze“, November. 2007
- VDI 6000-3 „Ausstattung von und mit Sanitärräumen, Blatt 3: Versammlungsstätten und Versammlungsräume“, Juni 2011
- VDI 3818 „Öffentliche Sanitärräume“, Februar 2008

Zu Kapitel 10 Sanitärräume

- ASR A4.1 Technische Regel Arbeitsstätten – „Sanitärräume“, September 2013

Zu Kapitel 11 Lager

- Betriebssicherheitsverordnung „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes“, September 2002, geändert 2011/zuletzt geändert Juli 2021
- TRBS 3145/TRGS 725: Technische Regel für Betriebssicherheit/Technische Regel für Gefahrstoffe – „Ortsbewegliche Druckgasbehälter – Füllen, Bereithalten, innerbetriebliche Beförderung, Entleeren“, Juni 2013/Februar 2016
- TRBS 3146/TRGS 726: Technische Regel für Betriebssicherheit/Technische Regel für Gefahrstoffe – „Ortsfeste Druckanlagen für Gase“, April 2014/Februar 2016
- DIN EN 14 470-1: „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“, Juli 2004/Januar 2022

13 Endnoten

1 Grundsatzpapier zur Rolle der Normung im betrieblichen Arbeitsschutz, Bek. d. BMAS v. 24.11.2014 im GMBl 2015 S. 2 [Nr. 1] – in der Fassung – Bek. d. BMAS v. 12.2.2021 – IIIb4-34201-2 –

2 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG

3 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.8 Verkehrswege

4 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V3a.2 – Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten

5 DIN EN 12464-1: 2011-08 Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen

6 Verwaltungsberufsgenossenschaft (VBG), Fachinformation Laderampen, Artikelnummer 31-16-6590-3, April 2023

7 Musterbauordnung MBO, Fassung November 2002

8 DKE „Praxisnaher Leitfaden Ladeinfrastruktur für Elektromobilität“, 09/2013

9 Hinweise für Planung, Ausschreibung und Betrieb von Aufzugsanlagen in öffentlichen Gebäuden, 2006, Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV), Berlin

10 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.1 – Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen

11 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 – Fluchtwege und Notausgänge, Flucht und Rettungswegeplan

12 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.3 – Sicherheits- und Gesundheitsschutz-kennzeichnung

13 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.7 – Türen und Tore

14 DGUV Information 208-022 „Türen und Tore“, 09/2017

15 DGUV Information 208-005 „Treppen“

16 DGUV Regel 103-007 und DGUV Regel 103-008 „Steiggänge für Behälter und verschlossene Räume“

17 Aus der Arbeit des IFA 0086 5/2011

18 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.5 – Fußböden

19 DGUV Information 208-007 „Roste – Auswahl und Betrieb“ DGUV Information 208-008 jetzt „Roste – Montage“

20 DIN EN ISO 24343-1:2012-04 – „Elastische und Laminat-Bodenbeläge – Bestimmung des Eindrucks und des Resteindrucks – 1: Resteindruck“

21 https:/www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung im Betrieb/Gefährdungsbeurteilung/Expertenwissen/Mechanische Gefährdungen/Sturz, Ausrutschen, Stolpern, Umknicken

22 Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 – Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege

23 DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“

24 IFA-Handbuch, Sicherheitstechnisches Informations- und Arbeitsblatt 560210 und 560210/1; Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste-, Lieferung 2/2013 vom Dezember 2013

25 DIN 51130:2014-02 – „Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene“

26 DIN 18008 „Glas im Bauwesen – Teil 1–6“, diverse Ausgabetermine

27 DGUV Information 208-014 „Glastüren, Glaswände“

28 DGUV Information 202-087 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“

29 DIN 18008-2:2020-05 Glas im Bauwesen – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen

30 Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) zuletzt geändert 22.12.2020, Anhang zu § 3(1) Ziff.1.5.(3)

31 DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“

32 Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) zuletzt geändert 22.12.2020, Anhang 3.4 und ASR A2.3 Fluchtwege und Notausgänge, März 2022 und ASR A3.4 Beleuchtung und Sichtverbindung, Mai 2023

33 Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) zuletzt geändert 22.12.2020,

34 Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.2 Raumabmessungen und Bewegungsflächen

35 Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)

36 DGUV Information 208-061 „Lagereinrichtungen und Ladungsträger“ https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/4719/lagereinrichtungen-und-ladungstraeger

37 TRBS 2121 Teil 2 https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRBS/TRBS-2121-Teil-2

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de